hello-ai.org
hello@hello-ai.org
@helloai526

MANUAL DO PROFESSOR

BFF? Uma amizade artificial

Episódio 1 ▪ primeiro de cinco livros

Cristiano Lima Hackmann
autor da série BFF?

Material de apoio para direção, coordenação pedagógica e docentes
Edição 2026 ▪ Versão 1.2 (13/10/2026) ▪ alinhado à BNCC

Manual do Professor

BFF? Uma amizade artificial

Episódio 1 ▪ primeiro de cinco livros da série

Cristiano Lima Hackmann

autor da série

Plataforma **Hello, AI!** • hello-ai.org

Contato pedagógico: hello@hello-ai.org

Edição 2026 • Versão 1.2

Última compilação: 13/10/2026

Este manual é material de apoio à obra ***BFF?*** *Uma amizade artificial* (Cristiano Lima Hackmann, Editora Bailer Books, 2026, ISBN 978-65-5304-129-5). Distribuído gratuitamente para uso escolar. Todos os direitos sobre os textos originais permanecem com o autor.

Contents

1 Apresentação **2**

2 A série BFF? e o Episódio 1 **4**
2.1 A série em cinco episódios . . . 4
2.2 Sinopse do Episódio 1 . . . 4
2.3 Personagens . . . 4
2.4 Uma leitura em camadas: os símbolos do livro . . . 5
2.5 Como ler o homem de preto . . . 6
2.6 Especificações da edição . . . 7

3 Princípios pedagógicos **8**
3.1 Curiosidade como ponto de partida . . . 8
3.2 Os capítulos de cor . . . 8
3.3 A distinção CRIAR ≠ GERAR . . . 8
3.4 "ORBIT não sabe, ele prevê" . . . 9

4 A escolha de Lia **10**
4.1 O contexto narrativo . . . 10
4.2 Uma enquete para a sala de aula . . . 10
4.3 Como conduzir a conversa em sala . . . 11
4.4 Da conversa aos combinados . . . 11

5 Ganchos curriculares por disciplina **12**
5.1 Artes . . . 12
5.2 Cidadania Digital . . . 14
5.3 Computação / IA . . . 16
5.4 Filosofia . . . 20
5.5 Física . . . 24
5.6 Geografia . . . 26
5.7 História . . . 27
5.8 Literatura . . . 28
5.9 Matemática . . . 32
5.10 Química . . . 36

6 Alinhamento à BNCC **38**
6.1 Competências Gerais da Educação Básica . . . 38
6.2 Áreas de conhecimento e componentes curriculares . . . 38
6.2.1 Linguagens: Língua Portuguesa e Arte . . . 38
6.2.2 Matemática . . . 39
6.2.3 Ciências da Natureza . . . 39
6.2.4 Ciências Humanas . . . 39
6.3 Complemento à BNCC: Computação . . . 39
6.4 Nota sobre progressão . . . 40

7 Sugestões de uso na escola **41**
7.1 Formato 1: leitura individual e roda de conversa . . . 41
7.2 Formato 2: leitura mediada em aula . . . 41
7.3 Formato 3: projeto interdisciplinar . . . 41
7.4 Cuidados de mediação . . . 42
7.5 Para ir além: letramento em IA nas referências da UNESCO . . . 42

8 Sobre a série, o autor e a plataforma **44**
8.1 Os cinco episódios 44
8.2 O autor 44
8.3 A plataforma **Hello, AI!** 44
8.4 Créditos de imagens do livro 45

Capítulo 1

Apresentação

Prezada diretora, prezado diretor, coordenação pedagógica, professora, professor,

Este manual acompanha o Episódio 1 da série **BFF?** *Uma Amizade Artificial*. Foi escrito para vocês: não para intermediar a leitura das crianças, mas para dar à escola um mapa de como o livro conversa com o currículo que vocês já ensinam.

A premissa editorial da série é curta e vale como convite:

BFF? *entra na sua aula sem mudar o que você ensina.*

O Episódio 1 não pede uma nova disciplina de *letramento em IA*, nem um corpo docente treinado em tecnologia. Pede que um livro de quarenta e quatro páginas sirva de ponto de partida para conversas que já cabem nas aulas de Português, Matemática, Ciências, História, Geografia, Filosofia e Artes. Cada cena sustenta duas leituras: uma de superfície, ao alcance da criança de oito anos, e uma de profundidade, que se abre com o adolescente e se reabre com o adulto que lê ao lado.

O que você encontrará neste manual

- A sinopse do Episódio 1 e seus personagens.
- Os princípios pedagógicos da obra, em especial a distinção entre *criar* e *gerar* e a postura de *dúvida sustentada*.
- Uma proposta de dinâmica para a escolha que fecha o Episódio 1. O livro termina sem revelar o que Lia decide; as alternativas apresentadas aqui são um recurso deste manual e da plataforma, não uma cena do livro.
- Ganchos curriculares, organizados por disciplina, cada um ligando uma cena do livro, com página indicada, a uma possibilidade de uso em aula.
- O alinhamento à BNCC: Competências Gerais, áreas de conhecimento e Complemento de Computação.
- Sugestões de uso para leitura individual, mediada e em projetos interdisciplinares.
- Um pequeno conjunto de referências da UNESCO sobre IA na educação e letramento em IA, para a formação docente (Seção 7.5).

Sugestão editorial. Uma leitura recomendada a todo docente, independentemente da disciplina: a Seção 5.4, sobre Filosofia. As razões estão na *Nota do autor* que abre o Capítulo 5.

Como este manual foi escrito

Cada gancho nasceu de uma cena da obra e foi conferido contra o texto publicado. As páginas remetem à edição impressa (44 páginas, Editora Bailer Books, 2026), e os trechos entre aspas reproduzem o livro literalmente.

Os ganchos são deliberadamente enxutos. Cada um indica a cena, uma possibilidade de uso em aula e algumas palavras-chave para pesquisa. O manual não traz aprofundamentos de conteúdo: a pesquisa, a escolha das fontes e a autoria pedagógica continuam sendo de quem conduz a aula. As perguntas sugeridas são *propostas* de disparo, não roteiros fechados.

Uma última nota. O Episódio 1 termina com Lia diante de uma escolha. Este manual também não a resolve. Não há resposta pronta para a escolha de Lia, e é exatamente aí que o livro se torna material de aula.

Boa leitura. Boa aula.

Material elaborado para a série **BFF?** *Uma Amizade Artificial. Para sugestões e correções: hello@hello-ai.org.*

Capítulo 2

A série BFF? e o Episódio 1

2.1 A série em cinco episódios

BFF? é uma série de cinco livros de literatura infantojuvenil dedicada ao letramento em inteligência artificial, e integra o catálogo da plataforma **Hello, AI!** (hello-ai.org), que hospeda também os materiais de apoio para escolas.

O livro que este manual acompanha, *Uma amizade artificial*, é o **primeiro** de cinco volumes previstos. Os cinco episódios formam um arco narrativo único, e alguns fios abertos no Episódio 1, como a tempestade da abertura e a identidade do homem de preto, serão retomados nos volumes seguintes. É possível, contudo, ler cada episódio de maneira autônoma: o Episódio 1 fecha as suas próprias questões pedagógicas, mesmo abrindo fios que continuarão adiante.

A missão editorial da série

Equipar quem a atravessa. A série se propõe a entregar às crianças recursos internos para atravessar uma transição, a da IA generativa, cujo destino nós, adultos, ainda não sabemos descrever. Não é um manual de uso de ferramentas. É uma formação de olhar.

2.2 Sinopse do Episódio 1

O livro abre numa noite de tempestade: Lia, encharcada, vê um vulto se aproximar na sala e cai de joelhos. Uma tarja anuncia *"Alguns dias antes"*, e a história recomeça num dia de sol.

Lia é uma menina curiosa. Na garagem de casa vive Neuralino, um robô-cubo; num grande tronco do jardim, cheio de livros, vive Olli, um papagaio esperto e observador. Com o livro da resenha escolar aberto sobre a cama, Lia prefere aproveitar a tarde e pergunta a ORBIT, seu assistente virtual, se vai chover. ORBIT responde que não, e acrescenta que é uma tarde perfeita para jogar futebol com Neuralino. Lia, porém, não tinha dito o que eles iam fazer na rua. Como ORBIT sabia?

A partir dessa estranheza, Olli e Neuralino conduzem Lia por uma sequência de conversas que revelam, uma camada de cada vez, como uma IA funciona: o que é reconhecer padrões, o que significa *prever* em vez de *saber*, por que uma imagem é *gerada* e não *criada*, e o que acontece com aquilo que contamos a uma IA depois que a conversa termina. Um jogo com quatro desenhos de Saturno põe à prova quem consegue distinguir o que foi feito à mão do que foi gerado.

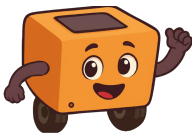
Na escola, Lia vê a Profe Tina conversando com um homem todo de preto, que lhe entrega uma maçã. Na sala, fica no ar um perfume que só Lia parece sentir. Tina pergunta pela resenha: todos os colegas já entregaram. Dante conta que pediu ao ORBIT e que *"Todo mundo fez assim"*. Lia, que ainda está lendo o livro, precisa decidir o que fazer. O episódio termina sem revelar sua escolha.

2.3 Personagens

Lia

a protagonista

Curiosa, observadora e corajosa. Tem os sentidos apurados: sente um perfume e ouve um som que ninguém mais percebe. Questiona o que os outros aceitam sem pensar, e essa pergunta muda tudo.



Neuralino

a razão

O robô-cubo da garagem de Lia. Representa a razão: processa o mundo em padrões e probabilidades, explica com lógica e contas (pp. 24–25), e ainda encontra tempo para o pilates.

Olli

o questionador

O papagaio que vive num tronco repleto de livros. É o Sócrates do grupo: responde com perguntas (*"Depende do que você chama de errar"*, p. 25) e conduz Lia até as próprias conclusões. Prefere a pergunta à resposta pronta, e escolhe bem a hora de cada uma.

ORBIT

o assistente

Uma IA generativa: conversa, responde, gera textos e imagens. Não é uma pessoa, e o livro constrói cuidadosamente a distância entre *parecer amigo* e *ser amigo*.

Profe Tina

a professora

Querida pelos alunos, ama estar sempre cheirosa. Mas, lisonjeada pelo homem de preto, não sente o perfume que só Lia sente. Ao receber as resenhas da turma antes do prazo, fica diante do desafio de quem lê este manual: como lidar com a IA para que os alunos continuem aprendendo a pensar por si?

Dante

o atalho

Colega de Lia. Entregou, tranquilo, a resenha que ela ainda está fazendo sozinha, e não vê problema nisso. É o caminho que Lia também pode tomar. Repare na cor dos olhos dele na p. 41.

O homem de preto

o mistério

Entrega uma maçã. Elogia. Deixa um perfume no ar. Tem olhos amarelos. Sua identidade está reservada para os próximos episódios, mas o Episódio 1 já planta os sinais de como ele age (ver Seção 2.5).

2.4 Uma leitura em camadas: os símbolos do livro

A série **BFF?**usa símbolos de propósito. Personagens, objetos e cores carregam uma segunda leitura, que se soma à história sem substituí-la. Neuralino, cujo nome junta *neurônio* e *Arduino*, representa a razão. Olli é um papagaio, ave associada à repetição sem entendimento, e no livro é justamente quem faz as perguntas. O homem de preto se dá a conhecer por sinais: a roupa, os olhos, a maçã, o perfume. Há também objetos (a poltrona vermelha, a escultura da sala, o tapete redondo, a estante de Olli) e cores (as dos capítulos e as dos olhos). Muitos desses símbolos são indicados nos ganchos do Capítulo 5.

Três cuidados orientam a mediação. Primeiro, os símbolos são informação para a docente, não gabarito para a turma: a criança de oito anos lê a história de superfície, e essa leitura basta; a camada simbólica se abre quando o leitor a encontra, e a descoberta é parte da leitura. Segundo, um símbolo não é uma equação. O homem de preto não "é" a IA, e ORBIT não é o vilão da história: o mesmo livro que mostra ORBIT fazendo a resenha de Dante (p. 40) mostra ORBIT ajudando Lia a estudar Saturno com perguntas (p. 29). Reduzir cada personagem a um único sentido empobrece a leitura e pode ensinar, sem querer, que a tecnologia é boa ou má em si mesma, o binário que a série procura romper. Terceiro, as leituras da turma que não estão neste manual são bem-vindas, desde que cada estudante aponte a página que sustenta a sua.

O caso que pede mais cuidado é o do homem de preto, tratado na seção seguinte.

2.5 Como ler o homem de preto

O homem de preto fala no Episódio 1, mas nenhuma de suas palavras chega ao leitor: Lia e os amigos veem pela janela o elogio aos óculos da Profe Tina, sem ouvir a conversa (p. 36). Como Lia, o leitor precisa conhecê-lo pelo que ele faz e pelo efeito que causa. Ele é construído por sinais visuais e sensoriais que se repetem ao longo da série, e conhecê-los ajuda a docente a acolher o que a turma perceber, sem precisar antecipar nada.

Três sinais

A roupa que espelha.
O texto diz que ele *"vestia-se todo de preto"* (p. 35), e é assim que aparece à janela e na entrada da escola (pp. 29 – 31 e 34). Mas, diante da Profe Tina, ele surge com as cores dela: paletó vermelho e verde, como o casaco e a saia da professora (p. 36). O homem de preto se adapta aos gostos de quem tem à frente. É o mesmo movimento de um sistema que se molda ao usuário para agradá-lo.

Os olhos amarelos.
Seus olhos são amarelos (pp. 29 – 31 e 36). Na série, quem passa a estar sob a influência dele ganha olhos amarelos também. No Episódio 1, Dante, que acabou de entregar a resenha feita pelo ORBIT e de dizer que *"Todo mundo fez assim"*, já aparece com olhos amarelos (p. 41).

A sedução: maçã, elogio e perfume.
O homem de preto seduz. Entrega uma maçã e elogia os óculos da Profe Tina, que fica *"visivelmente lisonjeada"* (p. 36). Deixa no ar um perfume *"Quase... agradável demais"* (p. 38), que só Lia sente (p. 41). O texto chama o aroma de *"inebriante"*, e a ilustração mostra os olhos de Lia rosados enquanto ela o respira (p. 37): é o único momento do episódio em que a cor dos olhos dela muda. Maçã, elogio e perfume são três formas da mesma tentativa de conquistar as pessoas. Só Lia percebe a terceira, e nem por isso fica imune a ela.

Na mediação

Estes sinais são informação para a docente, não conteúdo a ser explicado à turma. A descoberta é parte da leitura: se uma criança notar que o homem trocou de roupa, que os olhos de Dante são amarelos como os dele, ou que os olhos de Lia ficam rosados ao sentir o perfume, acolha a observação com uma pergunta (*"por que será?"*) e deixe a hipótese aberta.

2.6 Especificações da edição

Título	**BFF?** Uma amizade artificial (Episódio 1)
Autor	Cristiano Lima Hackmann
Editora	Bailer Books, Florianópolis (SC), 2026
ISBN	978-65-5304-129-5
Extensão	44 páginas, ilustrado
Faixa etária	8 anos ou mais
Ilustrações	Geradas com auxílio de IA generativa (ChatGPT e Gemini) e vetorizadas por Cássio Jardim de Souza

As páginas citadas neste manual seguem a numeração da edição impressa.

Capítulo 3

Princípios pedagógicos

Os princípios abaixo orientam toda a série. Cada um deles se manifesta em cenas específicas do Episódio 1, e conhecê-los ajuda a mediar a leitura com mais precisão.

3.1 Curiosidade como ponto de partida

A epígrafe do Episódio 1 é de Alain Aspect, Nobel de Física de 2022: *"Se há algo que eu gostaria de ensinar, é curiosidade."* A frase organiza o livro inteiro. É a curiosidade de Lia que abre todas as portas conceituais que a narrativa vai atravessar, a partir de uma pergunta simples:

> *— E... como ele sabia que nós íamos jogar futebol? Eu nem falei o que a gente ia fazer na rua!*
>
> **BFF?**, Episódio 1, p. 14.

Postura de dúvida sustentada

A série cultiva uma postura que chamamos de **dúvida sustentada**. Não é ceticismo, não é desconfiança e não é medo. É a capacidade de manter a pergunta aberta o tempo necessário para pensar antes de aceitar, ou de recusar, uma resposta.

3.2 Os capítulos de cor

O Episódio 1 está dividido em cinco capítulos, que não são anunciados por títulos: cada um tem a sua cor de fundo. Conhecê-los ajuda a planejar a leitura em partes (ver Formato 2, no Capítulo 7).

Capítulo	Páginas	Cor	Etapa
1	4–5	cinza	A tempestade (abertura)
2	6–16	amarelo	O dia de sol e a primeira pergunta
3	16–26	azul	Olli, as fotos e a roleta
4	26–33	rosa	O real, a memória e o jogo dos Saturnos
5	33–43	amarelo	A escola, a maçã, o perfume e a escolha

As páginas 16, 26 e 33 pertencem a dois capítulos: cada uma é uma página de transição, em degradê entre a cor do capítulo que termina e a do capítulo que começa.

3.3 A distinção CRIAR ≠ GERAR

Esta distinção é um dos eixos conceituais do Episódio 1: é ela que o jogo dos quatro Saturnos põe à prova. Nem o narrador nem os mentores de Lia usam o verbo *criar* para descrever o que uma IA faz. Quando a própria Lia o usa (*"Daí pedi para ele criar um desenho disso"*, p. 29), Olli corrige na página seguinte:

> *— Gerou — Olli corrigiu, gentilmente. — Repara na palavra.* ***O ORBIT não cria, ele gera.*** *Ele juntou pedacinhos de tudo o que já viu e montou aquela imagem.*
>
> **BFF?**, Episódio 1, p. 30.

A distinção não é apenas linguística. Uma imagem gerada pode até ser inédita; o que a separa de

uma criação não é a novidade do resultado, e sim o que está por trás dele: *criar* envolve intenção, experiência e responsabilidade de alguém; *gerar* descreve um processo estatístico que produz algo a partir de padrões aprendidos. Muitos mal-entendidos sobre IA generativa começam na confusão entre os dois verbos, e é por isso que o livro insiste na correção gentil de Olli.

3.4 "ORBIT não sabe, ele prevê"

Na p. 26, a explicação sobre a roleta de frequência termina com uma frase que é âncora do Episódio 1:

> — *ORBIT não sabe, ele prevê.*
>
> **BFF?**, Episódio 1, p. 26.

A frase distingue duas operações que a linguagem cotidiana tende a fundir. Uma IA generativa não tem *saber* no sentido em que a criança sabe a data do próprio aniversário. Ela tem *previsão*: diante de uma sequência de sinais, calcula a probabilidade de cada continuação possível e sorteia uma delas. As continuações mais prováveis saem com mais frequência, mas não sempre. É exatamente a roleta de Neuralino (p. 25): a fatia do futebol é maior, mas a seta às vezes para no basquete. O resultado é bom o suficiente para parecer conhecimento, e é aí que mora a confusão que o livro ajuda a desfazer.

Capítulo 4

A escolha de Lia

4.1 O contexto narrativo

Nas páginas finais do Episódio 1 (pp. 38–43), a Profe Tina pergunta a Lia se ela já fez a resenha do livro e conta que *"todos os seus colegas já enviaram hoje pela manhã"* (p. 39). A entrega, porém, é só na semana seguinte. No corredor, Dante explica como fez:

> *— Ler? Pedi pro ORBIT. Ele fez tudo. Todo mundo fez assim.*
> *— Você ainda está fazendo sozinha? — Dante sorriu de leve.*
>
> **BFF?**, Episódio 1, p. 40.

Vale notar com a turma que *"todo mundo fez assim"* é a palavra de Dante. Lia não verificou. Uma generalização a partir de poucos casos é, ela mesma, um tema do livro.

Nesse momento, Lia ouve um som: **Cleek. Cleek.** Ninguém mais parece ouvi-lo (*"Por que só eu ouço isso?"*, p. 41). Na p. 43, o som volta: *"Desta vez mais fraco. Quase um sussurro."* O livro não explica o Cleek, e a recomendação deste manual é que a docente também não o explique à turma: o som é uma pergunta deixada para o leitor.

O Cleek não é o primeiro sinal que só Lia percebe. Pouco antes, na sala da Profe Tina, um aroma *"Límpido e suave, como um chá quente servido em porcelana fina"* (p. 37) preenche o ar depois que o homem de preto sai, e o livro registra: *"O perfume que só ela sentiu"* (p. 41). Como a maçã e o elogio, o perfume é uma forma de sedução do homem de preto (ver Seção 2.5), e Lia é a única a percebê-la.

O livro fecha sem entregar a decisão de Lia: *"Lá fora, a tempestade ainda hibernava. Na tela, ORBIT ainda aguardava. . . "* (p. 43).

4.2 Uma enquete para a sala de aula

A docente pode apresentar as possíveis decisões de Lia como uma enquete. As alternativas abaixo **não estão no livro**: são um dispositivo dialógico proposto por este manual. Não há uma resposta imposta; há caminhos com custos e ganhos distintos, e a turma pode imaginar outros.

Dante usou o ORBIT para fazer a resenha. Segundo ele, todo mundo fez o mesmo. A entrega é só na semana que vem.
O que Lia deve fazer?

A. Faz a resenha sozinha. Leva mais tempo, mas é dela.

B. Usa o ORBIT, mas conta para a Profe Tina.

C. Usa o ORBIT e não fala nada. Afinal, todo mundo fez assim.

D. Conversa com a Profe Tina antes de decidir qualquer coisa.

4.3 Como conduzir a conversa em sala

Sugerimos quatro movimentos, nesta ordem:

1. **Votação secreta.** Cada estudante escreve sua escolha num papel dobrado, sem discutir. A docente apura e anota a distribuição no quadro. O voto secreto importa: a pressão do *"todo mundo fez assim"* é justamente o tema da cena, e uma votação de mãos levantadas a reproduziria.

2. **Roda por alternativa.** Para cada opção com pelo menos um voto, convide quem quiser a apresentar o *porquê*. Regra única: cada estudante explica uma escolha, sem criticar as outras.

3. **Expansão do repertório.** Pergunte à turma: *que outras decisões Lia poderia tomar, que ainda não estão aqui?* Recolha as propostas no quadro, com a mesma regra. Se a turma não chegar a ela, lembre a p. 29: ORBIT ajudou Lia a estudar Saturno, *"Ele me fez perguntas"*. Lia poderia ler o livro, conversar com o ORBIT sobre ele e escrever a resenha ela mesma?

4. **Reabertura.** Com o quadro ampliado, pergunte: *alguém mudou de ideia? Por quê?* O objetivo não é chegar a uma resposta comum, e sim praticar a experiência de mudar de opinião a partir de um argumento, ou de uma alternativa, que veio de outra pessoa.

Postura de mediação: o exemplo de Olli

No Episódio 1, quem modela a postura de mediação é Olli. Quando Lia pergunta se terá de parar de falar com ORBIT, ele não proíbe: *"— Não — Olli respondeu. — Mas agora é você quem escolhe como interagir com ele."* (p. 29). Uma proibição direta encerra a conversa. Uma pergunta bem colocada a mantém aberta.

Uma nota para a coordenação

Não avaliar as escolhas da turma durante a dinâmica não significa tratá-las como equivalentes, nem suspender as normas de integridade acadêmica da escola. Significa deixar que os custos e os ganhos de cada caminho apareçam pela voz dos próprios estudantes, antes que a docente feche a conversa com os combinados da turma.

4.4 Da conversa aos combinados

A enquete pode ser o ponto de partida para que a turma, e depois a escola, construam seus próprios combinados sobre o uso de IA. Este manual não traz um modelo pronto: os combinados funcionam melhor quando nascem dos porquês apresentados pelos próprios estudantes. Algumas perguntas podem orientar a conversa: quando a IA apoia a aprendizagem e quando a substitui (compare a p. 29, em que ORBIT ajuda Lia a estudar com perguntas, e a p. 40, em que *"Ele fez tudo"*)? O uso deve ser declarado? O que pode, e o que não pode, ser contado a uma IA (p. 27)?

Para pesquisar (sugestões):

- Brasil. Lei nº 13.709/2018 (Lei Geral de Proteção de Dados), art. 14: tratamento de dados de crianças e adolescentes. (planalto.gov.br)
- Brasil. Lei nº 15.211/2025 (ECA Digital): proteção de crianças e adolescentes em ambientes digitais. (planalto.gov.br)
- Conselho Nacional de Educação. Complemento à BNCC de Computação (Parecer CNE/CEB nº 2/2022 e anexo). (portal.mec.gov.br)

Palavra-chave complementar: integridade acadêmica e IA generativa. As referências da UNESCO sobre IA na educação e letramento em IA estão reunidas na Seção 7.5.

Capítulo 5

Ganchos curriculares por disciplina

Este capítulo organiza os ganchos do Episódio 1 por disciplina, em ordem alfabética. Todos seguem o mesmo formato:

- **Na cena:** o que acontece no livro, com as páginas indicadas.
- **Para usar:** uma possibilidade de trabalho em aula, quase sempre com uma pergunta de disparo.
- **Para pesquisar:** palavras-chave para a docente aprofundar o tema nas fontes de sua confiança.

As palavras-chave são pontos de partida, não afirmações do manual. Alguns ganchos trazem também um **Cuidado**, com observações sobre faixa etária ou sensibilidade do tema.

Nota do autor

Independentemente da disciplina que você leciona, sugiro a leitura atenta da Seção 5.4, dedicada à Filosofia. É convicção editorial de **BFF?** e da plataforma **Hello, AI!** que a disciplina de filosofia tem, como sempre teve, um papel central na formação, e ainda mais neste momento em que a sociedade atravessa a popularização das IAs generativas. Perguntas como *o que é saber?*, *o que é criar?* e *o que sou eu diante do que a máquina faz?* deixam de ser exercícios abstratos e passam a organizar, no cotidiano da sala de aula, a maneira **como cada estudante se posicionará** diante das novas tecnologias.

Na Seção 5.4, o filme *Matrix* (1999) é um fio condutor intencional. A poltrona vermelha em que Lia se senta é a mesma do filme, e três ganchos partem dele para pensar três perguntas que atravessam a série: o que é real (*O que é real?*), o que significa escolher (*A poltrona vermelha: a escolha*) e se uma previsão pode fazer acontecer aquilo que prevê (*O vaso do Oráculo*).

5.1 Artes

Self-Made Man: a escultura que atravessa o livro

(pp. 4, 23, 26)

Na cena. Sobre uma mesinha da sala de Lia está a reprodução de uma escultura: um homem que, de martelo em punho, esculpe o próprio corpo na pedra. Ela aparece logo na abertura, na cena da tempestade (p. 4), e volta enquanto Lia descobre como ORBIT funciona (pp. 23 e 26).

Para usar. Exercício de leitura de imagem: pedir que a turma localize a escultura nas três páginas e, em seguida, mostrar uma foto da obra original. Antes de qualquer explicação, perguntar: o que o homem está fazendo? Que parte dele ainda é pedra? Depois, ligar a obra à última página do livro, que diz que *"cada escolha que ela faz revela um pouco mais de quem ela pode ser"* (p. 44). Pergunta de disparo: *o que significa construir a si mesmo? Cada escolha que fazemos esculpe um pouco de quem somos?* Ver também o gancho de Filosofia sobre a frase final do livro.

Para pesquisar: escultura *Self-Made Man*, de Bobbie Carlyle; a expressão *self-made man*; o *non finito* nos *Prisioneiros* de Michelangelo; autorretrato e identidade na arte.

Saturno na arte

(pp. 29, 31–33)

Na cena. Lia conta que ORBIT lhe contou a história das *"orelhas de Saturno"* e que pediu a ele um desenho disso (p. 29). Mais adiante, no jogo, Lia, Olli, Neuralino e ORBIT fazem cada um o seu Saturno com orelhas (pp. 31–33).

Para usar. Comparar como diferentes épocas representaram Saturno: os esboços de Galileu feitos ao telescópio, em que o planeta parece ter orelhas; o deus romano da agricultura e do tempo, com sua foice; e os quatro desenhos do livro, cada um com traço próprio. Pergunta de disparo: *um mesmo nome pode carregar imagens tão diferentes?* Ver também os ganchos de Física (por que os anéis pareciam orelhas) e de Computação (quem fez cada desenho).

Cuidado. As pinturas mais conhecidas sobre o mito de Saturno são violentas e servem apenas para consulta do professor; não são indicadas para os Anos Iniciais. Para a turma, prefira as representações do deus com a foice ou a escuta de *Saturno*, da suíte *Os Planetas*, de Gustav Holst.

Para pesquisar: esboços de Saturno de Galileu; mito de Cronos e Saturno; Saturno como deus da agricultura e a Saturnália; *Os Planetas*, de Holst; *Saturno devorando seu filho* (Rubens; Goya, nas Pinturas Negras).

Foco e desfoque: para onde a imagem manda olhar

(pp. 12, 19, 20, 23, 26, 28, 40)

Na cena. Em várias ilustrações, um elemento aparece nítido e outro desfocado: Lia fica desfocada enquanto ORBIT aparece nítido (p. 12); Neuralino e Olli se desfocam enquanto Lia, na poltrona, ocupa o centro (p. 28).

Para usar. Exercício de leitura de imagem: em cada página indicada, a turma registra o que está nítido, o que está desfocado e o que acontece no texto naquele momento. Perguntas de disparo: *por que Lia fica desfocada justamente quando ORBIT fala com ela? Em que páginas ela aparece nítida, e o que está fazendo?* Ver também a Seção 2.4.

Para pesquisar: profundidade de campo; foco seletivo; leitura de imagem; relação texto e imagem no livro ilustrado.

As cores do homem de preto

(pp. 8, 29–31, 34–36)

Na cena. O texto diz que o homem *"vestia-se todo de preto"* (p. 35), e é assim que ele aparece à janela e na entrada da escola (pp. 29–31 e 34). Na p. 36, diante da Profe Tina, a imagem o mostra de paletó vermelho e roupa verde, as mesmas cores que ela usa desde a p. 8. O texto não menciona a mudança: só quem lê a imagem a percebe. Seus olhos são amarelos (pp. 30, 31 e 36).

Para usar. Exercício de leitura de imagem: comparar o homem nas pp. 34 e 36 e, depois, a roupa de Tina nas pp. 8 e 36. Perguntas de disparo: *o que mudou no homem de uma página para a outra? De onde podem ter vindo essas cores? O texto conta essa mudança? Algum outro personagem do livro tem olhos da mesma cor que os dele?* Ver também a Seção 2.5 e o gancho *Agradar para conquistar*, em Cidadania Digital.

Cuidado. Deixe que a turma descubra a mudança de roupa e a cor dos olhos. Não antecipe.

Para pesquisar: cor e significado na ilustração; relação texto e imagem no livro ilustrado; espelhamento na comunicação; efeito camaleão; mimetismo.

5.2 Cidadania Digital

O diário aberto sobre a mesa

(p. 27)

Na cena. Olli avisa Lia que ela esqueceu o diário aberto na mesa. Ela se assusta, e ele revela que era só uma suposição: *"E se estivesse? Se um estranho lesse todos os seus segredos?"* Lia entende aonde ele quer chegar, mas recusa a comparação: *"ORBIT não é um estranho. Ele é real para mim"* (p. 27).

Para usar. Introduzir a noção de *dado pessoal* sem terminologia jurídica, a partir do experimento mental de Olli. Perguntas de disparo: *que tipos de coisa as pessoas costumam escrever num diário? Qual é a diferença entre escrever num diário e contar a mesma coisa para uma IA? Lia tem razão quando diz que ORBIT não é um estranho?* Ver também os ganchos *A memória que fica* e *Desabafar com uma IA*, nesta seção.

Cuidado. Mantenha a conversa no plano da história e dos tipos de informação. Não peça que as crianças digam o que guardariam em segredo.

Para pesquisar: dados pessoais; privacidade; experimento mental; LGPD e dados de crianças e adolescentes.

A memória que fica

(pp. 27–31)

Na cena. Olli explica que as conversas com ORBIT *"ficam guardadas, e essa memória não pertence mais só a você"* (p. 27). Lia pergunta se *"alguém pode estar lendo"* o que conta, e Neuralino completa: *"Imagina alguém lendo, daqui a algum tempo, tudo o que você está contando hoje"* (p. 28). Olli não proíbe a conversa com ORBIT, e o narrador conclui: *"Pela primeira vez, o que contar e o que guardar era escolha dela"* (p. 30). Enquanto isso, nas ilustrações, o homem de preto aparece à janela da casa de Lia (pp. 29–31).

Para usar. O texto aponta o risco do tempo; o leitor atento pode notar que a imagem acrescenta alguém do lado de fora. Para a docente: na prática, depende do serviço. Conversas podem ser armazenadas, revisadas por pessoas e usadas para treinar novos modelos, e muitos serviços permitem apagar o histórico ou recusar esse uso. Perguntas de disparo: *quem pode ler o que contamos a uma IA? Daqui a quanto tempo? Se a escolha agora é de Lia, o que ela pode decidir contar, e o que pode decidir guardar?* Ver também o gancho *O diário aberto sobre a mesa*, nesta seção.

Cuidado. Não antecipe quem é o homem de preto. Deixe que a turma o perceba à janela.

Para pesquisar: permanência de dados; uso de conversas no treinamento de modelos de IA; eliminação de dados pessoais; LGPD; ECA Digital.

Fazer ou terceirizar: integridade acadêmica

(pp. 9, 29, 38–43)

Na cena. *"O livro da resenha ficou aberto sobre a cama"* (p. 9), e Lia vai brincar. No mesmo dia, descobre que os colegas já entregaram a resenha e ouve de Dante: *"Ler? Pedi pro ORBIT. Ele fez tudo. Todo mundo fez assim"* (p. 40). Ela se pergunta: *"Será que eu não deveria fazer o mesmo?"* (p. 42). Antes, porém, Lia tinha contado que ORBIT a ajudou a estudar Saturno: *"Ele me fez perguntas"* (p. 29).

Para usar. Discutir autoria e integridade a partir da dinâmica do Capítulo 4, comparando dois usos de ORBIT: o que ajudou Lia a estudar (p. 29) e o que fez a tarefa no lugar de Dante (p. 40). Perguntas de disparo: *se todo mundo fez assim, isso torna certo? Como a Profe Tina vai saber o*

que cada estudante aprendeu? Usar ORBIT numa tarefa é sempre trapaça, ou depende de como se usa? Ver também o gancho *O livro dentro do livro*, em Literatura.

Para pesquisar: integridade acadêmica; autoria; prova social e pressão do grupo; uso de IA em tarefas escolares; diretrizes de uso de IA na educação.

Desabafar com uma IA: BFF?

(pp. 12, 20–21, 27)

Na cena. ORBIT cumprimenta Lia com *"Que bom falar com você!"* e, sem que ela diga nada, já fala em futebol (p. 12). Olli lembra o dia em que Neuralino estava desanimado e Lia desabafou com ORBIT: *"Era tarde e eu precisava de companhia"* (p. 20). ORBIT sugeriu que ela olhasse fotos de momentos felizes, e Lia ficou mais animada (p. 21); foi dessas fotos que ele tirou o futebol. Na mesma conversa, Lia defende: *"ORBIT não é um estranho. Ele é real para mim"*. Olli responde: *"Seus sentimentos são reais, Lia. Mas suas conversas com ele ficam guardadas, e essa memória não pertence mais só a você"* (p. 27).

Para usar. Esta é a pergunta do título: uma IA pode ser a melhor amiga de alguém? Discutir a diferença entre *parecer amigo* e *ser amigo*, reconhecendo que a ajuda de ORBIT foi útil, e o que acontece com o que contamos num momento de tristeza. Pergunta de disparo, a mesma de Olli: *o que é real na amizade de Lia com ORBIT?*

Cuidado. Conduza a conversa no plano da história. Não peça que as crianças relatem suas próprias conversas íntimas com assistentes virtuais. Se alguma criança revelar espontaneamente tristeza ou forte dependência de um assistente, acolha sem expor e siga os protocolos de cuidado da escola.

Para pesquisar: antropomorfização; companheiros virtuais; vínculo emocional com assistentes de IA; privacidade de dados; bem-estar digital.

Agradar para conquistar: espelhar, elogiar, encantar

(pp. 36–38, 41)

Na cena. Diante da Profe Tina, o homem de preto muda de cor e passa a vestir as cores dela, entrega uma maçã e elogia seus óculos: *"Ela ficou visivelmente lisonjeada"*. Olli só diz *"Hmm"*, sem tirar os olhos da maçã (p. 36). Depois que o homem sai, um perfume toma a sala, e Lia desconfia: *"Do homem de preto?"* (p. 37). O aroma é *"Quase... agradável demais"*, e Tina, distraída, faz uma pergunta *"automática, quase mecânica"* (p. 38). Lia junta as peças: *"A Profe lisonjeada com um elogio de um desconhecido"* (p. 41).

Para usar. O homem de preto se adapta aos gostos de quem tem à frente e oferece o que agrada. Assistentes de IA podem fazer algo parecido: concordar, elogiar e se moldar a quem conversa com eles. Isso acontece, em parte, porque esses sistemas são ajustados com avaliações de pessoas, e respostas que agradam tendem a receber notas melhores. Pergunta de disparo: *quando um elogio é sincero e quando ele quer alguma coisa? E quando uma máquina concorda com tudo o que você diz, isso é bom?* Ver também a Seção 2.5.

Cuidado. Não antecipe quem é o homem de preto. Deixe que a turma levante hipóteses a partir das pistas.

Para pesquisar: bajulação algorítmica ou sicofantia (*sycophancy*); aprendizado por reforço com feedback humano (RLHF); persuasão; engenharia social.

5.3 Computação / IA

A garagem do Neuralino: cultura *maker*

(pp. 9, 11, 13–15, 40)

Na cena. Lia encontra Neuralino na garagem, organizando seus componentes eletrônicos (p. 9), entre um painel de ferramentas e a placa *DIY* (*Do It Yourself*, "faça você mesmo"). No fim do livro, Dante diz o contrário da placa: *"Pedi pro ORBIT. Ele fez tudo"* (p. 40).

Para usar. Uma informação de bastidor: o nome do personagem junta *neurônio* e *Arduino*, uma placa de baixo custo usada para construir projetos eletrônicos. O adjetivo *neural* lembra também as redes neurais artificiais, a tecnologia por trás de assistentes como ORBIT. Atividade: com a docente, desmontar um brinquedo ou aparelho eletrônico quebrado e identificar suas partes (motor, fios, botões, placa), ou montar um robô de sucata, sem kits. Pergunta de disparo: *o que se aprende fazendo com as mãos que não se aprende pedindo pronto?* Ver também o gancho *Fazer ou terceirizar*, em Cidadania Digital.

Cuidado. Use apenas aparelhos desligados da tomada e sem pilhas ou baterias, e evite fontes de alimentação e telas, que podem guardar carga elétrica.

Para pesquisar: cultura *maker*; construcionismo (Seymour Papert); Arduino; robótica educacional com sucata; computação desplugada; computação física; redes neurais artificiais.

De onde ORBIT tira o que diz

(pp. 16, 19–24)

Na cena. O livro mostra três fontes diferentes. ORBIT *"aprendeu a conversar lendo muitos livros, conteúdos da internet e diálogos de pessoas de verdade"*; quando Lia pergunta se ele leu a internet inteira, Neuralino responde: *"Quase isso... mas não é bem assim"* (p. 16). Sobre o tempo, ORBIT *"consulta sites de meteorologia"* (p. 19). E sobre o futebol, usou as fotos que a própria Lia lhe mostrou num momento triste (pp. 20–24).

Para usar. Distinguir o que um sistema aprendeu no treinamento, o que ele consulta na hora e o que ele guarda sobre quem o usa. Perguntas de disparo: *por que ORBIT não poderia saber o tempo de hoje só com o que leu para aprender a conversar? As fotos que Lia mostrou para se animar deveriam servir para prever o que ela gosta de jogar?* Ver também os ganchos *Seis fotos de dias de sol: viés nos dados*, nesta seção, e *A memória que fica*, em Cidadania Digital.

Para pesquisar: dados de treinamento de modelos de linguagem; data de corte do conhecimento; consulta a fontes externas em tempo real (*retrieval*); memória e personalização em assistentes de IA; princípio da finalidade no uso de dados (LGPD).

A roleta de frequência

(pp. 22–26)

Na cena. Das seis fotos, cinco são de futebol e uma de basquete. Neuralino explica: *"Primeiro ele identifica o que aparece em cada foto. Depois conta"* (p. 24). Quando Lia supõe que ORBIT responderá sempre futebol, ouve: *"Mas o 'sempre' é o problema"*. Olli acrescenta: *"Depende do que você chama de errar"*. E Neuralino propõe: *"Imagina uma roleta onde a parte do futebol é bem maior que a do basquete"* (p. 25). A conclusão: *"ORBIT não sabe, ele prevê"* (p. 26).

Para usar. Mostrar que muitos sistemas de IA generativa não escolhem sempre a resposta mais provável: sorteiam entre as possíveis, e as mais frequentes têm mais chance. Atividade: dois grupos respondem dez vezes à pergunta *"o que Lia gosta de jogar?"*. O primeiro faz o papel de um ORBIT que escolhe sempre a maior fatia; o segundo gira a roleta da p. 25. Perguntas de

disparo: *qual dos dois grupos se parece mais com ORBIT? Se a roleta parou no basquete, ORBIT errou?* Ver também os ganchos *Da contagem à roleta: frequência e probabilidade*, em Matemática, e *A roleta que se alimenta*, nesta seção.

Para pesquisar: modelos de linguagem e previsão da próxima palavra (*next-token prediction*); distribuição de probabilidade; amostragem (*sampling*); decodificação gulosa (*greedy decoding*).

A roleta que se alimenta: previsões que mudam o futuro

(pp. 9, 11–14, 21–25, 29, 40, 44)

Na cena. Antes de falar com ORBIT, Lia só diz que quer *"aproveitar lá fora"* (p. 9) e *"passar a tarde na rua"* (p. 11). ORBIT responde que é *"uma tarde perfeita para jogar futebol"* (p. 12), e Lia corre a contar que *"o dia vai ser lindo para jogar bola!"* (p. 13). Logo depois, estranha: *"como ele sabia que nós íamos jogar futebol? Eu nem falei o que a gente ia fazer na rua!"* (p. 14). A roleta de ORBIT foi montada com as fotos que Olli tira quando brincam no parque (pp. 21–25). Na última página, o livro lembra: *"Nós somos o que fazemos repetidamente"* (p. 44).

Para usar. O livro não diz se Lia já tinha escolhido o futebol ou se a escolha nasceu da sugestão: nas páginas, o futebol só aparece depois que ORBIT o menciona. Se a sugestão virou plano, a previsão não apenas descreveu o que Lia faria, mas a influenciou. E o efeito se acumula: se Lia joga futebol porque ORBIT sugeriu, Olli tira mais fotos de futebol, e a fatia do futebol cresce na próxima previsão. É um ciclo de retroalimentação, comum em sistemas de recomendação. Atividade: num saco, colocar cinco fichas de uma cor (futebol) e uma de outra (basquete); a cada sorteio, devolver a ficha e acrescentar mais uma da mesma cor; depois de vinte sorteios, comparar as proporções entre os grupos da turma. Perguntas de disparo: **(1)** *Lia já ia jogar futebol, ou passou a querer depois que ORBIT sugeriu?* **(2)** *A fatia do basquete pode sumir?* **(3)** *Quem decide o que Lia gosta de jogar: Lia ou ORBIT?* No Ensino Médio, a conversa pode chegar ao que acontece quando IAs aprendem com textos gerados por outras IAs, como as resenhas da turma de Dante (p. 40). Ver também o gancho *Da contagem à roleta: frequência e probabilidade*, em Matemática.

Respostas para a docente. A atividade é a urna de Pólya.

(1) O livro não responde. As duas leituras se apoiam no texto: o *"íamos"* da p. 14 sugere um plano anterior; a ordem das páginas, em que o futebol só aparece depois da sugestão, sugere o contrário. Acolha as duas, desde que cada estudante aponte a página que sustenta a sua leitura.

(2) Nunca some: as fichas só são acrescentadas, e a de basquete sempre volta ao saco. Mas pode ficar muito pequena. A chance de o basquete não sair em nenhum dos vinte sorteios é $\frac{5}{6} \times \frac{6}{7} \times \cdots \times \frac{24}{25} = \frac{5}{25} = \frac{1}{5}$: em cerca de um a cada cinco grupos, o basquete termina com 1 ficha em 26, menos de 4%. Curiosamente, a proporção *esperada* de basquete continua $\frac{1}{6}$ em todos os sorteios; o que muda é que cada grupo se afasta dela numa direção, e os primeiros sorteios pesam muito.

(3) Não há resposta única. ORBIT apenas sugere, e quem decide é Lia, como lembra Olli: *"agora é você quem escolhe como interagir com ele"* (p. 29). Mas sugestões repetidas podem moldar hábitos sem que a pessoa perceba, e é esse o ponto da atividade.

Para pesquisar: ciclo de retroalimentação (*feedback loop*); sistemas de recomendação; bolha de filtro; urna de Pólya; previsão performativa; colapso de modelos (*model collapse*).

Seis fotos de dias de sol: viés nos dados

(pp. 21–23)

Na cena. Examinando as fotos, Lia percebe: *"Em todas a gente está na rua, com aquele sol gostoso!"* (p. 23). As fotos são as que Olli tira quando brincam no parque, escolhidas porque ORBIT sugeriu que ela olhasse *"fotos de momentos felizes"* (p. 21).

Para usar. A previsão de ORBIT sobre Lia veio de seis fotos, tiradas pela mesma pessoa, ao ar livre, em dias de sol, e selecionadas por serem momentos felizes. Pergunta de disparo: *o que Lia gosta de fazer em dia de chuva? Na roleta de ORBIT, existe uma fatia para isso?*

Para pesquisar: viés de amostragem (*sampling bias*); viés de seleção (*selection bias*); representatividade dos dados; viés nos dados de treinamento (*training data bias*).

As orelhas de Saturno: criar ≠ gerar

(pp. 17, 29–34, 44)

Na cena. Lia conta que pediu a ORBIT para *"criar um desenho disso"* (p. 29), e Olli corrige: *"O ORBIT não cria, ele gera"* (p. 30). No jogo, quatro Saturnos são embaralhados (pp. 31–33), e a nota *"Resposta na árvore do Olli"* (p. 33) leva à p. 17: na estante, um porta-retrato mostra os rostos dos quatro personagens em arranjo 2×2. Sobreposto à disposição dos desenhos no chão da p. 33, o arranjo revela a autoria de cada Saturno: topo-esquerdo, Neuralino (planeta lilás com faixas e orelhas marrons); topo-direito, ORBIT (planeta laranja com orelhas humanas, cercado de estrelas); base-esquerda, Lia (planeta marrom rabiscado, piscando um olho e mostrando a língua); base-direita, Olli (planeta cinza sorridente, com anel e sem orelhas).

Para usar. Pela p. 34, Olli só acertou o próprio desenho: nem o mais observador do grupo reconheceu o Saturno gerado. Uma informação de bastidor reforça a distinção: três dos quatro desenhos foram feitos à mão pela esposa e pelas filhas do autor, Adriana, Sofia e Ester (nomeadas na p. 44); o quarto, atribuído ao ORBIT, foi de fato gerado por uma IA (Gemini, do Google). Duas perguntas abertas para a turma: *quem é o autor de uma imagem que pedimos a uma IA? E Neuralino, um robô que no livro representa a razão (Seção 2.3): quando desenha, ele cria ou gera?*

Para pesquisar: IA generativa de imagens (*text-to-image*); detecção de imagens geradas por IA; autoria e direitos autorais sobre imagens geradas por IA; instrução ao modelo (*prompt*).

Por que um papagaio? O papagaio estocástico

(pp. 16–18, 21–27)

Na cena. Neuralino conta que ORBIT *"aprendeu a conversar lendo muitos livros"* (p. 16). Logo depois surge Olli, *"o esperto papagaio"* (p. 18), que vive num tronco onde *"pilhas de livros se espalhavam por cada canto"* (p. 17). ORBIT e Olli estão, os dois, cercados de livros. Mas é Olli quem faz as perguntas que desmontam as respostas prontas (pp. 21–27).

Para usar. Uma informação de bastidor: o papagaio foi uma escolha proposital. Em 2021, Emily M. Bender, Timnit Gebru e colegas chamaram os grandes modelos de linguagem de *papagaios estocásticos*: sistemas que costuram sequências de palavras segundo probabilidades aprendidas, sem acesso ao significado. *Estocástico* quer dizer regido pelo acaso com probabilidades, como a roleta da p. 25 (ver o gancho *A roleta de frequência*). No livro, o papagaio faz o contrário do que a imagem sugere: em vez de repetir, pergunta. Pergunta de disparo: *qual é a diferença entre repetir e entender? Como saber se alguém, ou alguma coisa, entendeu o que disse?*

Cuidado. A expressão nasceu como crítica, e o debate continua aberto: há pesquisadores que defendem que esses modelos desenvolvem alguma forma de compreensão. Apresente as duas posições (ver o gancho *O quarto chinês*, em Filosofia) e deixe a dúvida trabalhar.

Para pesquisar: papagaio estocástico (*stochastic parrot*); artigo *On the Dangers of Stochastic Parrots* (Bender, Gebru, McMillan-Major e Shmitchell, 2021); compreensão em modelos de linguagem (*language understanding*); processos estocásticos.

O jogo de Lia como jogo da imitação

(pp. 15, 31–34)

Na cena. Lia pergunta: *"ORBIT é uma pessoa de verdade?"* (p. 15). Mais tarde, inventa um jogo: *"A gente embaralha tudo virado para baixo. Aí o Olli adivinha quem fez o quê"* (p. 31). Olli, *"o mais observador"* (p. 32), conclui: *"Não acredito que eu só acertei o meu"* (p. 34).

Para usar. Comparar o jogo de Lia com o teste proposto por Alan Turing em 1950, no qual um juiz conversa por escrito com uma pessoa e uma máquina, sem vê-las, e tenta descobrir quem é quem. Há semelhanças (o juiz não sabe a autoria) e diferenças (no jogo de Lia não há conversa, apenas desenhos, e dos quatro autores só Lia é humana). Pergunta de disparo: *se Olli não reconheceu o desenho da máquina, o que isso prova sobre a máquina? E sobre quem olha? Um único palpite basta para concluir alguma coisa?* O resultado de Olli também cabe em Matemática (ver o gancho *O jogo de Olli: observação ou acaso?*), e a pergunta sobre o que a máquina entende continua no gancho *O quarto chinês* de John Searle, em Filosofia.

Para pesquisar: Alan Turing; jogo da imitação (*imitation game*); teste de Turing (*Turing test*); artigo *Computing Machinery and Intelligence* (1950); detecção de conteúdo gerado por IA.

Sua vez de jogar: o leitor como juiz

(pp. 17, 31–34)

Na cena. Olli aponta os quatro Saturnos, um por um (p. 32). Na página seguinte, diante dos desenhos espalhados no tapete, Lia olha para fora da cena e pergunta: *"Concorda com ele?"*. Um asterisco remete a uma nota de rodapé: *"Resposta na árvore do Olli"* (p. 33). Só na p. 34 se sabe que Olli acertou apenas o próprio desenho.

Para usar. Entre a p. 33 e a p. 34, o jogo muda de jogador: o juiz deixa de ser Olli e passa a ser quem lê. E o teste é real. Um dos quatro desenhos foi de fato gerado por uma IA; os outros três foram feitos à mão (ver o gancho *As orelhas de Saturno: criar ≠ gerar*, nesta seção). Ao responder à pergunta de Lia, a turma faz, fora da ficção, o que Olli fez dentro dela. Atividade, antes de virar para a p. 34: cada estudante registra em segredo duas coisas, qual desenho acha que é do ORBIT e a autoria dos quatro, com uma justificativa curta (*"por causa de..."*). A docente apura no quadro quantos apontaram cada desenho como o do ORBIT. Só então a turma vira a página, vai à árvore de Olli (p. 17) e confere. Perguntas de disparo: **(1)** *quais pistas você usou para apontar o desenho do ORBIT?* **(2)** *A turma, junta, acertou mais que Olli?* **(3)** *Se uma pista funcionou desta vez, ela funcionará sempre?*

Respostas para a docente.

(1) Não há resposta certa: o valor da atividade está nas justificativas. Costumam aparecer pistas como o traço "limpo demais", o acabamento uniforme, os enfeites que ninguém pediu (as estrelinhas) ou o contrário, o rabisco que "só uma criança faria". Registre todas: elas mostram o que a turma acredita que distingue uma máquina de uma pessoa.

(2) Depende da turma. Para comparar com o acaso, lembre que, sorteando uma atribuição qualquer, a média é de um acerto em quatro (ver o gancho *O jogo de Olli: observação ou acaso?*, em Matemática). Se muitos estudantes apontaram o mesmo desenho como o do ORBIT, vale perguntar se concordaram porque viram a mesma pista ou porque ouviram o colega, o que liga a atividade ao *"Todo mundo fez assim"* de Dante (p. 40).

(3) Não necessariamente. As ferramentas de geração de imagens mudam depressa, e pistas que hoje parecem denunciar uma imagem gerada podem desaparecer na próxima versão. Detectar imagens geradas por IA a olho nu é pouco confiável, até para especialistas; por isso a pergunta mais segura costuma ser *de onde veio esta imagem e quem a declarou*, e não apenas *como ela parece*.

Cuidado. Faça esta atividade antes de usar o gancho *As orelhas de Saturno: criar ≠ gerar*, que revela a autoria dos desenhos. Se a turma já leu o livro inteiro, peça que respondam sem

consultar a p. 17, e aceite que alguns já saibam a resposta.

Para pesquisar: detecção de imagens geradas por IA; limites da detecção humana de conteúdo sintético; proveniência de conteúdo e marcas d'água digitais (*watermarking*); sabedoria das multidões (*wisdom of crowds*) e efeito de manada.

5.4 Filosofia

Olli, o Sócrates do grupo

(pp. 21–22, 25, 27, 29, 31–34)

Na cena. Olli quase não dá respostas. Pergunta: *"E o que ORBIT te disse naquele dia?"* (p. 21); *"E o que vocês estão fazendo?"* (p. 22); *"O que é real na sua amizade com ORBIT?"* (p. 27). Quando Lia quer saber se ORBIT pode errar, devolve: *"Depende do que você chama de errar"* (p. 25). Na p. 31, apenas olha para Lia, *"demorado, sem dizer nada"*, e é ela quem tem a ideia do jogo. No fim, o mais observador do grupo admite: *"Não acredito que eu só acertei o meu"* (p. 34).

Para usar. Apresentar o método socrático: perguntar para que o outro chegue, por si, à conclusão (a maiêutica, "arte da parteira"), e reconhecer os limites do próprio saber. Há ainda uma inversão: o papagaio, símbolo de quem repete sem entender, é aqui quem faz pensar (ver o gancho *Por que um papagaio?*, em Computação/IA, e a Seção 2.3). Perguntas de disparo: *quem ensina mais, quem dá a resposta ou quem faz a pergunta certa? Lia conta que ORBIT também lhe fez perguntas (p. 29): perguntar basta para ser Sócrates?*

Para pesquisar: Sócrates e o método socrático; maiêutica; ironia socrática; a ignorância socrática na *Apologia de Sócrates*, de Platão, origem da síntese popular "só sei que nada sei".

Concorda com ele? Fama, autoridade e evidência

(pp. 17, 31–34, 40)

Na cena. Neuralino pergunta por que só Olli vai adivinhar, e Lia responde: *"Porque ele é o mais observador. Vamos ver se a fama é verdadeira"* (p. 32). Olli dá o seu veredito, e a pergunta seguinte é *"Concorda com ele?"* (p. 33). Na página seguinte, o mais observador do grupo admite: *"Não acredito que eu só acertei o meu"* (p. 34).

Para usar. Lia não pede que acreditem em Olli porque ele tem fama: propõe um jogo para *testar* a fama. É uma pequena lição de método. Concordar com alguém porque é conhecido como observador, porque fala com segurança ou porque *"todo mundo fez assim"* (p. 40) é diferente de concordar porque se examinou a evidência. Há ainda um detalhe que a turma pode descobrir: na cena, cada desenhista sabe qual Saturno fez. Lia sabe qual é o seu, e Neuralino, o dele; os dois, portanto, já têm como conferir parte do palpite de Olli. Quem não tem nenhuma prova é o leitor, e a nota da p. 33 indica onde procurá-la (p. 17). Perguntas de disparo: *o que você precisaria saber para concordar ou discordar de Olli? Concordar com alguém que tem fama de acertar é um bom motivo? E concordar com uma IA porque ela responde com segurança?* Ver também os ganchos *Olli, o Sócrates do grupo*, nesta seção; *Sua vez de jogar*, em Computação/IA; e *Concorda com ele? Com quem Lia fala*, em Literatura.

Para pesquisar: argumento de autoridade (*argumentum ad verecundiam*); argumento da maioria (*argumentum ad populum*); evidência e justificação; testabilidade; viés de confirmação.

O quarto chinês: alguém sentado num escritório

(pp. 15–16, 24, 26)

Na cena. Lia se pergunta: *"ORBIT é uma pessoa de verdade? Tipo, tem alguém sentado em um escritório respondendo todas as minhas perguntas?"* (p. 15). Neuralino responde que não: *"ORBIT é um programa super esperto!"* (p. 16). Mais adiante, explica como ORBIT chega às respostas: *"Primeiro ele identifica o que aparece em cada foto. Depois conta"* (p. 24).

Para usar. A imagem de Lia é quase o experimento mental que o filósofo John Searle propôs em 1980. Alguém que não sabe chinês está trancado numa sala e recebe perguntas escritas em chinês. Com um enorme manual de regras, combina os símbolos e devolve respostas perfeitas. Quem está do lado de fora acredita que ali dentro há alguém que entende chinês, mas há apenas regras sendo seguidas. Para Searle, manipular símbolos não é o mesmo que compreender o que eles significam. A frase *"ORBIT não sabe, ele prevê"* (p. 26) cabe nesse debate. Pergunta de disparo: *e se houvesse mesmo alguém no escritório, mas apenas seguindo um manual, sem entender nada do que Lia escreve: alguém ali entenderia Lia?* Ver também os ganchos *O jogo de Lia como jogo da imitação* e *Por que um papagaio?*, em Computação/IA.

Cuidado. O argumento é um dos mais debatidos da filosofia da mente. A objeção mais conhecida diz que, mesmo que a pessoa não entenda, o sistema inteiro (pessoa, manual e sala) poderia entender. Apresente-o como pergunta aberta, não como veredito sobre a IA.

Para pesquisar: John Searle; argumento do quarto chinês ou da sala chinesa (*Chinese room argument*), no artigo *Minds, Brains, and Programs* (1980); sintaxe e semântica; resposta dos sistemas (*systems reply*); filosofia da mente.

A epígrafe: curiosidade

(pp. 3, 12, 14, 40, 43–44)

Na cena. O livro abre com Alain Aspect: *"Se há algo que eu gostaria de ensinar, é curiosidade"* (p. 3). ORBIT sugere o futebol sem que Lia tenha dito o que ia fazer (p. 12), e ela estranha: *"Eu nem falei o que a gente ia fazer na rua!"* (p. 14). *"Algo a incomodava faz tempo, mas ela nunca tinha parado para entender o quê"* (p. 14). Desta vez, ela para. O livro fecha retomando a epígrafe: *"A curiosidade de Lia colocou tudo em movimento"* (p. 44).

Para usar. Discutir se curiosidade é virtude ou risco, e o espanto como início do pensamento. No livro, a resposta chega antes da pergunta duas vezes: o futebol que Lia não mencionou (p. 12) e a resenha pronta antes de ela terminar o livro (pp. 40, 43). Pergunta de disparo: *o que acontece com o espanto quando a resposta chega antes da pergunta?*

Para pesquisar: *thaumazein* (espanto) em Platão (*Teeteto*, 155d) e Aristóteles (*Metafísica*, livro I); curiosidade como virtude e como vício na história da filosofia; entrevista de Alain Aspect no site do Prêmio Nobel (2022), origem da epígrafe.

O que é real?

(pp. 27, 37–41)

Na cena. Lia defende ORBIT: *"Ele é real para mim"*. Olli devolve com outra pergunta: *"O que é real na sua amizade com ORBIT?"*, e separa as coisas: *"Seus sentimentos são reais, Lia"* (p. 27). Mais adiante, Lia sente um perfume que a professora *"não parecia notar"* (p. 38) e ouve um som que ninguém mais ouve (**Cleek**): *"Por que só eu ouço isso?"* (p. 41).

Para usar. Separar o que é real (os sentimentos de Lia) do que pode não ser (a reciprocidade de ORBIT). No filme *Matrix* (1999), numa sala toda branca, sentados em poltronas vermelhas diante de uma televisão antiga, Morpheus pergunta a Neo o que é real, e responde que, se real é o que se pode sentir, cheirar, provar e ver, então o real são sinais interpretados pelo cérebro. Lia vive essa pergunta no capítulo 5, com o perfume e o som que só ela percebe. Pergunta de disparo: *algo pode ser real para uma pessoa e não ser real para outra? O perfume que só Lia*

sente é real? Ver também o gancho *A poltrona vermelha: a escolha*.

Cuidado. Verifique a classificação indicativa de *Matrix* antes de exibir trechos do filme; para os Anos Iniciais, basta a referência à cena.

Para pesquisar: *Matrix* (1999), a cena da sala branca do programa de carregamento (*the Construct*); realidade e aparência; percepção e sentidos; alegoria da caverna (Platão, *República*, livro VII).

A poltrona vermelha: a escolha

(pp. 20, 28–31, 43)

Na cena. Logo depois da pergunta de Olli (p. 27), Lia senta-se *"na poltrona preferida do pai"* (p. 28). É ali que ouve: *"Mas agora é você quem escolhe como interagir com ele"* (p. 29). E o narrador confirma: *"Pela primeira vez, o que contar e o que guardar era escolha dela"* (p. 30).

> **Referência: o filme *Matrix*.** A poltrona vermelha em que Lia se senta (pp. 28–31; ao fundo já na p. 20) é a mesma do filme *Matrix* (1999), onde aparece em duas cenas. Numa, num quarto à meia-luz, Neo senta-se diante de Morpheus e precisa escolher entre duas pílulas: a azul o devolve à vida de antes; a vermelha mostra como o mundo realmente é. Na outra, os dois estão sentados numa sala toda branca, e Morpheus pergunta o que é real (ver o gancho *O que é real?*). O livro retoma as duas: Olli faz a pergunta (p. 27) e, logo em seguida, na poltrona, Lia descobre que a escolha é dela (pp. 29–30).

Para usar. Aproximar a escolha de Neo da escolha de Lia: no filme, entre duas pílulas; no livro, entre o que contar e o que guardar. O livro termina com outra escolha em aberto: a resenha pronta e ORBIT que *"ainda aguardava"* (p. 43). Pergunta de disparo: *Neo escolhe entre uma verdade incômoda e uma vida confortável. E Lia, entre o quê?*

Cuidado. Verifique a classificação indicativa de *Matrix* antes de exibir trechos do filme; para os Anos Iniciais, basta a referência à poltrona e à escolha.

Para pesquisar: *Matrix* (1999), a cena da escolha entre as pílulas; liberdade e escolha; autonomia; o mito de Er (Platão, *República*, livro X).

Do dilema ao hábito

(pp. 22–24, 42–44)

Na cena. No corredor, Lia hesita: *"Será que eu não deveria fazer o mesmo?"* (p. 42). Na última página, o livro cita: *"Nós somos o que fazemos repetidamente"*, atribuída a *"um pensador"*, e completa: *"Isso é reconhecimento de padrões, só que sobre nós mesmos"* (p. 44).

Para usar. Discutir como escolhas repetidas formam o caráter. A frase ganha dois sentidos no livro: o que fazemos repetidamente nos forma e é também o que alimenta as previsões de ORBIT sobre nós, como as cinco fotos de futebol que viraram a roleta de Lia (pp. 22–24). Nota sobre a atribuição: a frase costuma circular como se fosse de Aristóteles, mas é uma síntese do pensamento dele feita por Will Durant; por isso o livro escolheu *"um pensador"* (ver o gancho *Aforismos e a ética da atribuição*, em Literatura). Perguntas de disparo: *o livro termina perguntando qual é o seu padrão; qual é? Se ORBIT só conhecesse o que você faz repetidamente, que previsão faria sobre você, e você concordaria com ela?*

Para pesquisar: Aristóteles, virtude e hábito (*Ética a Nicômaco*, livro II); Will Durant, *A História da Filosofia* (1926); hábito e formação do caráter; atribuição de citações.

Lia lê Lia? Autorreferência e a escolha em aberto

(pp. 17, 27, 39, 43)

Na cena. Lia está lendo o livro da resenha: *"Tô curtindo a história"* (p. 27); na escola, ainda

está *"terminando de ler o livro"* (p. 39). O livro não diz que obra é essa, mas na estante de Olli há um exemplar de **BFF?** (p. 17). O episódio termina sem revelar a decisão de Lia: *"Na tela, ORBIT ainda aguardava. . . "* (p. 43).

Para usar. Levantar com a turma uma hipótese: e se o livro da resenha fosse este? Lia seria personagem do livro que está lendo, um caso de autorreferência. Ao terminar a leitura, ela chegaria à p. 43, onde a sua escolha não está escrita. Um livro que contém a própria leitora pode prever o que ela fará depois de lê-lo? Perguntas de disparo: *se Lia lesse a própria história, poderia escolher outro final? Por que o livro termina sem contar o que ela decidiu?* Ver também os ganchos *O vaso do Oráculo*, nesta seção; *O livro dentro do livro*, em Literatura; e *A estante dentro da estante*, em Matemática.

Cuidado. O Episódio 1 não revela qual é o livro da resenha. Trate a hipótese como leitura da turma, sem confirmar nem descartar.

Para pesquisar: autorreferência; paradoxo do mentiroso; livre-arbítrio e previsão; *A História sem Fim*, de Michael Ende; Borges, "Magias parciais do *Quixote*".

O vaso do Oráculo: a previsão que se cumpre

(pp. 9, 11–14, 24, 44)

Na cena. Antes de falar com ORBIT, Lia não menciona futebol (pp. 9–11). Depois da sugestão, quer *"jogar bola"* (p. 13) e pergunta: *"como ele sabia que nós íamos jogar futebol?"* (p. 14). Neuralino explica que ORBIT é bom em *"reconhecer padrões"* (p. 24), e o livro fecha chamando de *"reconhecimento de padrões, só que sobre nós mesmos"* a frase *"Nós somos o que fazemos repetidamente"* (p. 44).

Para usar. No filme *Matrix* (1999), Neo visita o Oráculo, uma senhora que o recebe na cozinha. Ela lhe diz para não se preocupar com o vaso; Neo se vira para procurá-lo, esbarra nele e o quebra. Quando ele pergunta como ela sabia, o Oráculo devolve outra pergunta: ele o teria quebrado se ela não tivesse dito nada? É a dúvida da p. 14: ORBIT adivinhou o futebol, ou a sugestão ajudou a produzi-lo? Na mesma cena, sobre a porta da cozinha, está escrito em latim *temet nosce*, "conhece-te a ti mesmo", a inscrição do templo de Apolo em Delfos, cujo oráculo teria dito que ninguém era mais sábio que Sócrates. O livro termina com uma pergunta da mesma família: *"qual é o seu padrão?"* (p. 44). Perguntas de disparo: *uma previsão pode fazer acontecer aquilo que prevê? Se ORBIT conhecesse todos os seus padrões, ele conheceria você? Quem se conhece bem é mais fácil ou mais difícil de prever?* Ver também os ganchos *A roleta que se alimenta*, em Computação/IA, e *Olli, o Sócrates do grupo*.

Cuidado. Verifique a classificação indicativa de *Matrix* antes de exibir trechos do filme; para os Anos Iniciais, basta contar a cena do vaso.

Para pesquisar: profecia autorrealizável; *Matrix* (1999), a cena do Oráculo; oráculo de Delfos e a inscrição "conhece-te a ti mesmo"; Sócrates na *Apologia*, de Platão; autoconhecimento.

A tríade sobre o tapete redondo

(pp. 11, 16–18, 26, 29, 40)

Na cena. Vistos de cima, Lia, Olli e Neuralino formam um triângulo sobre o tapete redondo (p. 18). Na estante de Olli, porém, o porta-retrato mostra quatro rostos: os três e ORBIT (p. 17). Mais tarde, Lia pergunta: *"Então... tenho que parar de falar com ORBIT?"*, e Olli responde: *"Não"* (p. 29).

Para usar. Ler a ilustração como imagem simbólica: a razão (Neuralino), a pergunta (Olli) e a curiosidade que põe tudo em movimento (Lia) em equilíbrio (ver a Seção 2.3). Três vértices rompem o binário, e romper o binário é um princípio da série: a questão não é *usar ou não usar* ORBIT, mas *como* interagir com ele (p. 29). Aristóteles pensava a virtude de modo parecido, como um meio-termo entre o excesso e a falta: entre deixar ORBIT fazer tudo, como Dante (p. 40),

e parar de falar com ele, há a escolha de como usá-lo. Pergunta de disparo: *no porta-retrato estão os quatro; por que, no tapete, só há três?* Uma pista para a docente: para saber se ia chover, Lia perguntou a ORBIT (p. 11); para entender ORBIT, Neuralino propõe chamar Olli (p. 16), e os três chegam, sem consultá-lo, a *"ORBIT não sabe, ele prevê"* (p. 26). Ver também o gancho *Um triângulo sobre o tapete redondo*, em Matemática.

Para pesquisar: pitagóricos e o número três; simbolismo do triângulo e do círculo; meio-termo (*mesótes*) em Aristóteles (*Ética a Nicômaco*, livro II).

A maçã e o pentagrama

(pp. 24, 36)

Na cena. O homem de preto entrega uma maçã à Profe Tina. Olli só diz *"Hmm"*. *"Mas seus olhos não saíram da maçã"* (p. 36).

Para usar. Cortada transversalmente, a maçã mostra uma estrela de cinco pontas, formada pelas câmaras das sementes (a atividade está no gancho *A geometria da maçã*, em Matemática). O pentagrama era um símbolo associado aos pitagóricos, para quem a natureza esconde números e padrões; Aristóteles resumiu essa doutrina na ideia de que tudo é número. Vinte e cinco séculos depois, o livro chama de *reconhecer padrões* o que ORBIT faz com as fotos de Lia (p. 24). Pergunta de disparo: *o que um objeto banal pode esconder para quem sabe olhar? Encontrar um padrão é o mesmo que entender o que ele significa?*

Cuidado. Não antecipe o sentido da maçã nem quem é o homem de preto. Deixe que a turma levante hipóteses a partir das pistas.

Para pesquisar: pitagóricos; pentagrama pitagórico; a doutrina de que tudo é número (Aristóteles, *Metafísica*, livro I); simbolismo da maçã.

5.5 Física

As orelhas de Saturno

(pp. 17, 29–30, 33)

Na cena. Lia conta: ORBIT *"contou a história das 'orelhas de Saturno'"* e, *"com aqueles primeiros telescópios os anéis poderiam parecer orelhas mesmo"* (p. 29). Depois que Olli lembra que a imagem foi gerada, ela diz baixinho: *"Só queria ver o Saturno do meu pai"* (p. 30). No jogo, três dos quatro Saturnos têm orelhas; o de Olli é o único com anel (p. 33; a autoria está na p. 17).

Para usar. Investigar por que os primeiros observadores não viram anéis, e por que os anéis às vezes parecem sumir. Entre uma imagem gerada e um planeta observado pelo telescópio há uma diferença que a Física ajuda a pensar: o que vemos depende do instrumento com que olhamos. Perguntas de disparo: *o que muda quando o instrumento muda? Dos quatro Saturnos da p. 33, quais se parecem com o que Galileu viu e qual se parece com o que Huygens descreveu?*

Cuidado. A relação de Lia com o pai será desenvolvida ao longo da série. Não é preciso explicar o que é o "Saturno do meu pai"; o livro deixa isso em aberto.

Para pesquisar: Galileu e Saturno; Huygens e os anéis; anéis de Saturno vistos de perfil e a passagem da Terra pelo plano dos anéis; resolução de instrumentos ópticos; história do telescópio.

Luz: do relâmpago à epígrafe

(pp. 3–6)

Na cena. *"Um relâmpago rasga o céu, iluminando a sala por uma fração de segundo. E Lia vê"* (p. 5). O livro abre com uma epígrafe de Alain Aspect, Nobel de Física (p. 3).

Para usar. Partir do relâmpago para conversar sobre luz: como Lia consegue ver alguma coisa numa fração de segundo? O livro não fala em trovão, mas a cena convida a ir além: relâmpago e trovão nascem juntos, e a luz chega antes. Contar os segundos entre o clarão e o trovão permite estimar a que distância está a tempestade. No Ensino Médio, chegar à pesquisa de Aspect com partículas de luz (fótons). Pergunta de disparo: *o que a luz nos deixa ver, e em quanto tempo?*

Cuidado. As pp. 4–5 antecipam um momento posterior da história ("Alguns dias antes", p. 6), e o que Lia vê no clarão fica em suspenso. Não antecipe o que ela viu.

Para pesquisar: velocidade da luz e do som; relâmpago e trovão; como o olho forma imagens; Alain Aspect; fótons e entrelaçamento quântico; Nobel de Física 2022.

A maçã e a gravidade

(pp. 25, 29, 36)

Na cena. O homem de preto entrega uma maçã à Profe Tina, e os olhos de Olli *"não saíram da maçã"* (p. 36).

Para usar. A maçã mais famosa da Física abre a conversa sobre gravitação, e também sobre como anedotas científicas se formam e se embelezam com o tempo. A ponte com o livro: ORBIT já contou a Lia uma história da ciência, a das orelhas de Saturno (p. 29), e suas respostas refletem o que aparece com mais frequência, como a roleta da p. 25. Perguntas de disparo: *a história da maçã aconteceu mesmo como contam? Se pedirmos a ORBIT essa história, ele contará a versão mais fiel ou a mais repetida?*

Para pesquisar: Isaac Newton; gravitação universal; a anedota da maçã de Newton e suas versões; as memórias de William Stukeley sobre Newton.

O perfume que se espalha: as urnas de Ehrenfest e a entropia

(pp. 26, 36–38)

Na cena. O homem de preto conversa com a Profe Tina na sala dela (p. 36) e sai *"com pressa"*. Lia entra, e *"um aroma inebriante preencheu a sala"* (p. 37). Pouco depois, *"O aroma persistia"* (p. 38).

Para usar. Por que um perfume se espalha pela sala e nunca volta sozinho para o frasco? Em 1907, os físicos Paul e Tatiana Ehrenfest propuseram um modelo simples para responder a essa pergunta: duas urnas, um punhado de bolas e um sorteio. Atividade: duas caixas, A (o canto onde o perfume começou) e B (o resto da sala), e dez fichas numeradas de 1 a 10, todas na caixa A. A cada rodada, sorteia-se um número de 1 a 10 (papeizinhos num saco, devolvidos depois de cada sorteio), e a ficha com esse número muda de caixa, seja qual for a caixa em que está. A turma anota quantas fichas há em A a cada rodada, durante trinta rodadas, e desenha o gráfico. Uma conta ajuda a entender o resultado: há uma única maneira de ter as dez fichas em A, mas 252 maneiras diferentes de ter cinco em cada caixa. O sistema caminha para o meio não porque alguém o empurre, mas porque há muito mais maneiras de estar lá. A entropia, grandeza da Física, mede justamente esse número de maneiras. Há ainda uma ponte com a roleta de Neuralino: ninguém consegue prever em que caixa estará a ficha 7 na rodada 30, mas é fácil prever que haverá cerca de cinco fichas em cada caixa. A previsão vale para o conjunto, não para cada ficha, como na roleta (p. 26). Perguntas de disparo: **(1)** *depois de muitas rodadas, quantas fichas você espera em cada caixa?* **(2)** *As dez fichas podem voltar todas para a caixa A?* **(3)** *No gancho* A roleta que se alimenta*, quem tem mais fichas ganha mais; aqui, quem tem mais perde*

mais. Qual das duas urnas se parece com um perfume? E qual se parece com uma bolha de filtro? Ver também os ganchos *O aroma: moléculas e uma máquina que prevê cheiros*, em Química, *A roleta que se alimenta*, em Computação/IA, e *Da contagem à roleta: frequência e probabilidade*, em Matemática.

Respostas para a docente. A atividade é o modelo das urnas de Ehrenfest.

(1) Cerca de cinco, mas o número não para: oscila em torno do meio. Somando as maneiras de ter 4, 5 ou 6 fichas em A ($210 + 252 + 210 = 672$, num total de $2^{10} = 1024$), espera-se encontrar a caixa A com 4 a 6 fichas em cerca de dois terços das rodadas, depois que o sistema chega ao equilíbrio.

(2) Podem, mas é raro. No equilíbrio, a chance de encontrar as dez fichas em A numa rodada qualquer é $\frac{1}{1024}$, e, em média, passam-se 1024 rodadas entre duas voltas completas (teorema de recorrência de Kac). Com vinte fichas, seria cerca de um milhão de rodadas. Num perfume, com bilhões de bilhões de moléculas, o tempo de espera ultrapassa em muito a idade do universo: a volta é possível em princípio, mas nunca é observada. É isso que a segunda lei da termodinâmica expressa.

(3) O perfume se parece com a urna de Ehrenfest: quem tem mais tende a perder, e o sistema se equilibra (realimentação negativa). A bolha de filtro se parece com a urna de Pólya: quem tem mais tende a ganhar, e o sistema se concentra (realimentação positiva). As duas urnas usam sorteios; o que muda é a regra do que acontece com a ficha sorteada.

Cuidado. O perfume é um dos sinais do homem de preto (ver Seção 2.5). É informação para a docente: não explique esse sentido à turma. A palavra *entropia* cabe plenamente no Ensino Médio; nos Anos Iniciais, basta a atividade e a ideia de que as coisas se espalham e não se juntam sozinhas. Evite apresentar a entropia como "bagunça" ou "desordem": a contagem de maneiras é mais precisa.

Para pesquisar: urnas de Ehrenfest (modelo de Ehrenfest, 1907); entropia e segunda lei da termodinâmica; Boltzmann e a contagem de microestados; difusão; irreversibilidade e paradoxo da reversibilidade (Loschmidt); teorema de recorrência (Poincaré e Kac); cadeias de Markov; realimentação positiva e negativa.

5.6 Geografia

Tempo, clima e previsão

(pp. 4–6, 11–14, 19, 25, 43)

Na cena. Neuralino quer saber se vai chover, e Lia recorre ao assistente: *"Não faço ideia! Mas ORBIT deve saber!"* (p. 11). A resposta vem sem hesitação: *"Não vai chover nada!"* (p. 12). Pouco depois, a própria Lia estranha: *"Como é que ORBIT sabe que não vai chover agora?"* (p. 14). Olli explica que ORBIT *"consulta sites de meteorologia e te conta de um jeito simples"* (p. 19). A tempestade emoldura o episódio: abre o livro, alguns dias à frente (pp. 4–6), e no fim *"ainda hibernava"* (p. 43).

Para usar. Usar a roleta de Neuralino (p. 25) trocando os esportes: futebol vira dia de sol, basquete vira dia de chuva. O *clima* é a roleta inteira, a proporção entre as fatias, construída com registros de muitos anos: uma fatia vermelha em seis quer dizer que, naquela época do ano, chove em cerca de um dia a cada seis. O *tempo* é um único giro: a fatia em que a seta cai num dia específico. Cada lugar e cada estação têm a sua roleta, e a de um mês chuvoso tem a fatia vermelha maior. A previsão do dia ajusta as fatias com o que se observa no momento (nuvens, vento, umidade): uma previsão de 70% de chance de chuva é uma roleta com 70% do círculo em vermelho. Quando ORBIT afirma que não vai chover nada, apresenta uma roleta toda azul. Atividade: com o número de dias de chuva de um mês na cidade da escola, montar em papel a

roleta do clima daquele mês, girá-la trinta vezes, uma para cada dia, e comparar o resultado com o calendário real. Perguntas de disparo: **(1)** *o que se perde quando uma previsão vira certeza?* **(2)** *Se a tempestade chega alguns dias depois, ORBIT errou?* Ver também os ganchos *Onde Lia está? Lugar, coordenadas e dados*, nesta seção, e *Da contagem à roleta: frequência e probabilidade*, em Matemática.

Respostas para a docente.

(1) Perde-se a informação sobre a incerteza. Com 70% de chance de chuva, a pessoa leva o guarda-chuva; com "não vai chover nada", não se prepara. Mesmo uma chance de 10% significa que chove em cerca de um a cada dez dias com aquela previsão.

(2) Não necessariamente. A previsão valia para aquela tarde, e toda previsão tem um horizonte de validade. O problema de ORBIT não foi a previsão, mas a certeza com que a apresentou.

Na atividade. Num mês de 30 dias com 10 dias de chuva, a fatia vermelha ocupa $\frac{10}{30} = \frac{1}{3}$ do círculo, ou 120°. Em 30 giros, espera-se cerca de 10 dias de chuva, mas o resultado varia de uma tentativa para outra, como o tempo real varia de um ano para outro.

Para pesquisar: tempo e clima; normais climatológicas do serviço meteorológico nacional (número de dias com precipitação); previsão meteorológica e probabilidade de precipitação; horizonte de previsão.

Onde Lia está? Lugar, coordenadas e dados

(pp. 11–12, 19, 21–23)

Na cena. Lia pergunta a ORBIT se vai chover sem dizer onde está (p. 11), e ele responde sobre a tarde dela (p. 12). Para isso, precisa saber de que lugar consultar os *"sites de meteorologia"* (p. 19). Mais adiante aparecem as seis fotos *"que o Olli tira quando brincamos no parque"* (p. 21), e Lia nota: *"Em todas a gente está na rua"* (p. 23).

Para usar. O livro não diz como ORBIT sabia onde Lia estava, e a pergunta pode ficar com a turma. Celulares costumam estimar a própria posição por satélites (GPS), antenas e redes de internet, e muitas câmeras gravam, junto com cada foto, a latitude e a longitude do lugar onde ela foi tirada. Ponto de partida para localização e coordenadas geográficas: com um mapa da cidade ou um globo, localizar a escola e o parque mais próximo, e comparar três formas de dizer onde algo está (endereço, pontos de referência e coordenadas). Depois, voltar às seis fotos: *se cada uma guardasse o lugar onde foi tirada, o que ORBIT poderia saber sobre a rotina de Lia, além do esporte preferido?* Pergunta de disparo: *quem precisa saber onde você está, e para quê? Para prever a chuva, ORBIT precisa do endereço exato ou basta a cidade?* Ver também os ganchos *Tempo, clima e previsão* e *De onde ORBIT tira o que diz*, em Computação/IA.

Cuidado. Não peça que as crianças informem endereços, trajetos ou lugares que frequentam: os exemplos devem usar a escola e espaços públicos. Se for mostrar os dados de localização gravados numa foto, use uma imagem preparada pela docente.

Para pesquisar: localização e coordenadas geográficas (latitude e longitude); GPS e geolocalização; metadados de fotos (EXIF); permissões de localização em aplicativos; princípio da necessidade na LGPD.

5.7 História

A maçã para a professora: um costume e suas versões

(pp. 36, 41)

Na cena. O homem de preto entrega uma maçã à Profe Tina e elogia seus óculos, e ela fica *"visivelmente lisonjeada"* (p. 36). Mais tarde, Lia resume a cena: *"A Profe lisonjeada com um*

elogio de um desconhecido" (p. 41).

Para usar. Presentear a professora com uma maçã é um costume associado à escola norte-americana, que se espalhou por outros países sobretudo por meio de filmes e desenhos animados. Sua origem é incerta e circula em várias versões; uma das mais repetidas diz que famílias sem dinheiro pagavam os professores com alimentos. Com o tempo, o gesto ganhou também o sentido de bajulação: em inglês, *apple-polisher*, "quem lustra a maçã", é quem agrada para obter vantagem. Atividade "crítica de fontes": a docente pede a uma IA a origem do costume, e a turma compara a resposta com o que encontrar em livros e sites confiáveis (a IA apresentou uma versão como certa? disse de onde tirou a informação?). Perguntas de disparo: *um mesmo presente pode ser carinho ou interesse? Como saber se a origem que nos contaram é verdadeira?* Ver também os ganchos *Agradar para conquistar*, em Cidadania Digital, e *A maçã e a gravidade*, em Física.

Cuidado. Não antecipe o sentido da maçã nem quem é o homem de preto. A ferramenta de IA deve ser operada pela docente.

Para pesquisar: maçã como presente ao professor; pagamento de professores em alimentos; expressão inglesa *apple-polisher*; história oral; fontes primárias e secundárias; circulação cultural por meio do cinema e da televisão.

Camada homérica: memória antes da escrita

(pp. 8, 30, 34, 38, 40)

Na cena. Três nomes da *Odisseia* estão no livro: Argos, na casinha de cachorro do jardim (p. 8); o Colégio Ítaca (p. 34); e Penélope, que consertou as unhas da Profe Tina (p. 38). O livro não explica nenhum deles (ver o gancho *A* Odisseia *como matriz*, em Literatura).

Para usar. Antes de serem escritos, os poemas homéricos passaram de geração em geração na voz dos aedos, poetas cantores que os compunham de memória enquanto cantavam, combinando versos que já conheciam. Algo parecido com ORBIT, que *"juntou pedacinhos de tudo o que já viu"* (p. 30). Atividade: em roda, a turma reconta de memória uma cena do livro e depois compara o reconto com o texto. Perguntas de disparo: *o aedo que recombina versos conhecidos cria ou gera? Dante deixou ORBIT fazer tudo (p. 40): o que deixou de passar pela memória dele?*

Para pesquisar: tradição oral e aedos; composição oral formular (Milman Parry e Albert Lord); a crítica à escrita no *Fedro*, de Platão; tecnologias da memória.

5.8 Literatura

O título e os outros limiares do livro

(pp. capa, 3, 33, 44)

Na cena. O título termina em ponto de interrogação: *BFF?* (*Best Friends Forever*, "melhores amigos para sempre"). O subtítulo responde com uma tensão: *Uma amizade artificial*. O livro abre, assim, com uma pergunta, e fecha com outra, agora dirigida ao leitor: *"qual é o seu padrão?"* (p. 44).

Para usar. Título, subtítulo, epígrafe, notas e apresentação do autor formam o paratexto: os elementos que cercam a história e orientam a leitura antes mesmo de ela começar. Atividade: antes da leitura, mostrar só a capa e registrar o que a turma espera da história; depois da leitura, voltar à capa e comparar. A palavra *artificial* pode significar "feito pelo ser humano" e também "falso, fingido". Perguntas de disparo: *o que muda no título com o ponto de interrogação? Qual dos sentidos de artificial o subtítulo usa? Depois de ler, como você responderia ao título?* Os demais limiares têm ganchos próprios: a epígrafe (p. 3), em Filosofia; a nota de produção (p. 3) e

a fala final (p. 44), em *Aforismos e a ética da atribuição*; a nota *"Resposta na árvore do Olli"* (p. 33), em *As orelhas de Saturno*, em Computação/IA.

Para pesquisar: paratexto (Gérard Genette); título e subtítulo; epígrafe; polissemia.

Começar pela tempestade

(pp. 4–7, 12, 43)

Na cena. O livro começa numa noite de tempestade, com o vulto e o medo, e Lia sussurra: *"E agora... o que eu faço?"* (pp. 4–5). A tarja *"Alguns dias antes"* (p. 6) volta no tempo: a narração passa do presente ao passado, e as ilustrações, do cinza às cores (p. 7). Pouco depois, ORBIT garante: *"Não vai chover nada!"* (p. 12). O episódio termina antes de a tempestade chegar: *"Lá fora, a tempestade ainda hibernava"* (p. 43).

Para usar. Mostrar que a ordem da leitura não coincide com a ordem dos acontecimentos: a abertura antecipa uma cena que só acontecerá depois do fim do episódio. Observar como o livro marca o salto (a tarja, o tempo verbal, as cores) e o efeito que ele cria: quando ORBIT afirma que não vai chover, o leitor já viu a tempestade, e Lia não. Perguntas de disparo: *por que o autor mostrou a tempestade primeiro? Lia começa e termina o episódio diante de uma decisão: que relação há entre as duas? O que ela viu quando o relâmpago iluminou a sala?* Registre as hipóteses da turma, sem confirmar nenhuma, e guarde-as para comparar com o episódio em que a cena voltar.

Para pesquisar: prolepse e analepse; *in medias res* e sua diferença em relação à prolepse; ironia dramática; tempo verbal e marcação do tempo na narrativa.

O livro dentro do livro

(pp. 9, 17, 27, 39–40)

Na cena. Lia tem um livro para resenhar: *"O livro da resenha ficou aberto sobre a cama"* (p. 9). Ela gosta do que lê: *"Depois eu volto pro livro. Tô curtindo a história"* (p. 27). Na escola, ainda está *"terminando de ler o livro"* (p. 39), enquanto Dante nem chegou a ler: *"Ler? Pedi pro ORBIT"* (p. 40). O livro não diz qual é a obra da resenha, mas na estante da árvore de Olli há um exemplar do próprio **BFF?** (p. 17).

Para usar. Quando uma obra aparece dentro de si mesma, como **BFF?** na estante de Olli, temos uma *mise en abyme*: um espelho que faz o leitor olhar para a própria leitura. Aqui o espelho tem um efeito prático: quem lê **BFF?** está, como Lia, lendo um livro, e se a turma receber a tarefa de resenhá-lo, viverá a mesma escolha da personagem. Atividade: antes de pedir a resenha, conversar com a turma sobre essa coincidência e combinar como o trabalho será feito (ver a dinâmica do Capítulo 4). Perguntas de disparo: *por que uma história mostraria a si mesma?* ***O livro da resenha de Lia poderia ser este?*** *O que Dante perdeu ao pular a leitura, além da tarefa?* Ver também o gancho *Fazer ou terceirizar*, em Cidadania Digital.

Para pesquisar: *mise en abyme* (André Gide); metaficção; narrativa encaixada; prazer da leitura.

Olly the Brave na estante de Olli

(p. 17)

Na cena. Entre os livros da árvore de Olli, na mesma estante em que aparece um exemplar de **BFF?**, uma capa se destaca: *Olly the Brave and the Wigglys* (p. 17).

Para usar. O livro existe fora da história: foi publicado pela organização britânica Molly Olly's Wishes, que produz livros para crianças com câncer e suas famílias. Uma informação de bastidor: o nome do papagaio Olli foi escolhido de forma independente, e a coincidência com o *Olly* da organização veio depois; o autor decidiu acolhê-la e trazer o livro para a estante.

Atividade: procurar na ilustração os livros que é possível reconhecer e imaginar a estante de outro personagem (o que Lia, Neuralino ou ORBIT teriam nela?). Perguntas de disparo: *por que um autor colocaria um livro real dentro de uma história inventada? O que a estante de alguém diz sobre essa pessoa? Uma coincidência que o autor decide manter vira escolha?* Ver também o gancho *As orelhas de Saturno: criar ≠ gerar*, em Computação/IA.

Cuidado. O tema pode tocar estudantes que vivem ou viveram situações de doença na família. Não peça relatos pessoais; se alguma criança compartilhar algo espontaneamente, acolha sem expor e siga os protocolos de cuidado da escola.

Para pesquisar: intertextualidade e citação visual; literatura infantil e resiliência; Molly Olly's Wishes; acaso e intenção no processo criativo.

A *Odisseia* como matriz

(pp. 8, 34, 37–38, 41–42, 44)

Na cena. Três nomes da *Odisseia* aparecem sem nenhuma explicação: a casinha de Argos (p. 8), o Colégio Ítaca (p. 34) e Penélope, a manicure da Profe Tina (p. 38). No corredor do Colégio Ítaca, uma placa diz: *"O atalho é o caminho mais longo entre dois sonhos"* (p. 42). Na última página: *"A jornada de Lia ainda está começando"* (p. 44).

Para usar. Uma leitura proposta por este manual: Lia é a Ulisses desta história, a curiosa que parte numa jornada de provas. Na *Odisseia*, Ulisses quer ouvir o canto das sereias, que atrai os navegantes para a perdição; os marinheiros tapam os ouvidos com cera, e ele, o único a ouvir, pede para ser amarrado ao mastro. Lia também percebe o que ninguém mais percebe: *"O perfume que só ela sentiu"* (p. 41). Os outros nomes carregam o poema: Argos é o cão que reconhece Ulisses disfarçado, quando ninguém mais o reconhece; Penélope, quem resiste à pressão para decidir depressa. E o poema "Ítaca", de Kaváfis, aconselha a desejar que o caminho seja longo, como a placa da p. 42 diz sobre os atalhos. Perguntas de disparo: *por que a escola de Lia se chamaria Ítaca? Ulisses quis ouvir as sereias sem se perder: o que, para Lia, poderia fazer o papel do mastro?* Ver também os ganchos *Camada homérica*, em História, e *A epígrafe: curiosidade*, em Filosofia.

Cuidado. O perfume é um dos sinais do homem de preto (ver Seção 2.5). É informação para a docente: não explique esse sentido à turma.

Para pesquisar: *Odisseia*: Ulisses e as sereias, Argos, Penélope e Ítaca; alusão; jornada do herói; poema "Ítaca", de Konstantinos Kaváfis.

A maçã nas histórias

(pp. 36, 41)

Na cena. Um desconhecido entrega uma maçã à Profe Tina e elogia seus óculos; ela fica *"visivelmente lisonjeada"* (p. 36). Mais tarde, Lia se lembra da cena: *"A Profe lisonjeada com um elogio de um desconhecido"* (p. 41).

Para usar. Em muitas histórias, a maçã chega junto com a vaidade. Em *Branca de Neve*, a rainha pergunta ao espelho mágico quem é a mais bela e, disfarçada, oferece uma maçã à menina. No mito grego, um pomo de ouro destinado "à mais bela" provoca a disputa que leva à Guerra de Troia, de cuja volta trata a *Odisseia*. Atividade: a turma levanta outras histórias com maçãs e compara o que se repete (quem oferece, a quem e em troca de quê). Perguntas de disparo: *que histórias você conhece em que uma maçã muda tudo? O espelho mágico responde a qualquer pergunta: em que ele se parece com ORBIT, e em que é diferente?* Ver também os ganchos *Agradar para conquistar*, em Cidadania Digital, e *A* Odisseia *como matriz*.

Cuidado. Não antecipe o sentido da maçã nem quem é o homem de preto. Deixe que a turma levante hipóteses a partir das pistas.

Para pesquisar: *Branca de Neve* (irmãos Grimm); pomo da discórdia e julgamento de Páris; o fruto proibido e a tradição que o tornou maçã; maçã como símbolo na literatura.

Aforismos e a ética da atribuição

(pp. 2–3, 40, 42, 44)

Na cena. O livro mostra várias maneiras de dar crédito. A epígrafe traz o nome do autor e sua qualificação: Alain Aspect, Nobel de Física (p. 3). A placa da p. 42 diz *"O atalho é o caminho mais longo entre dois sonhos"*, com a indicação *"Adaptado de Daniel Chalegre"*. Na p. 44, a frase final vem precedida de *"Como já disse um pensador"*. O próprio livro declara que foi produzido *"combinando criatividade humana e ferramentas de inteligência artificial generativa"* (p. 3), e a ficha catalográfica informa quais ferramentas geraram as ilustrações e quem as vetorizou (p. 2). Dante, por sua vez, conta a Lia sem constrangimento: *"Pedi pro ORBIT. Ele fez tudo"* (p. 40).

Para usar. Comparar os graus de atribuição: citar com o nome do autor, indicar que a frase foi adaptada, deixar a autoria em aberto quando ela é incerta (ver o gancho *Do dilema ao hábito*, em Filosofia) e declarar o uso de ferramentas. Duas distinções ajudam a conversa. A primeira é entre declarar e esconder: Dante conta a Lia, **mas o livro não diz se contou à professora**. A segunda é entre combinar e substituir: o livro combinou criatividade humana e IA; Dante deixou que ORBIT fizesse tudo. Atividade: cada estudante escolhe uma frase de que goste, investiga de onde ela vem e a apresenta com a atribuição adequada, ou explica por que não conseguiu confirmá-la. Perguntas de disparo: *qual é a diferença entre usar uma ferramenta e esconder que usou? E entre usar uma ferramenta e deixar que ela faça tudo? A quem é preciso contar?*

Para pesquisar: aforismo; citação, adaptação e atribuição; citações de autoria duvidosa; declaração de uso de IA.

Concorda com ele? Com quem Lia fala

(pp. 31–34, 44)

Na cena. Olli aponta os quatro Saturnos e diz de quem é cada um (p. 32). Na página seguinte, uma única fala: *"Concorda com ele?"*, seguida de um asterisco e de uma nota de rodapé: *"Resposta na árvore do Olli"* (p. 33). O texto não diz quem fala nem a quem. Na ilustração, Lia está ajoelhada no tapete, de frente, com o olhar voltado para fora da página; Olli, ao lado, pensativo; Neuralino ficou na página anterior, olhando para os desenhos (p. 32). Na p. 34, ninguém responde à pergunta.

Para usar. A pergunta admite duas leituras, e as duas se apoiam no livro. Na primeira, Lia fala com Neuralino, o único outro personagem em cena que poderia responder. Na segunda, Lia se dirige a quem lê: é a *quebra da quarta parede*, quando uma personagem atravessa a fronteira da história e fala com o leitor. A ambiguidade é produtiva, e o livro a deixa aberta: a pergunta fica sem resposta dentro da história, e o leitor ocupa o espaço vazio. Esse é também um ensaio do fim do livro. Na p. 44, a figura que fecha a história fala diretamente com o leitor, desta vez sem ambiguidade: *"E você — qual é o seu padrão?"*. Atividade: cada estudante escolhe uma das leituras e aponta, no texto, na imagem ou na nota, a pista que a sustenta; depois, a turma compara a pergunta da p. 33 com a da p. 44. Perguntas de disparo: **(1)** *com quem Lia está falando?* **(2)** *Se ela falava com Neuralino, por que ele não responde?* **(3)** *Para quem foi escrita a nota de rodapé?* **(4)** *O que muda na leitura quando um personagem olha para você?* Ver também os ganchos *Sua vez de jogar: o leitor como juiz*, em Computação/IA, e *Concorda com ele? Fama, autoridade e evidência*, em Filosofia.

Respostas para a docente.

(1) O livro não responde. A favor de Neuralino: ele está na cena, fez um dos desenhos e, portanto, sabe se Olli acertou o dele; e Neuralino representa a razão, a quem faz sentido pedir uma conferência. A favor do leitor: o olhar frontal de Lia, a ausência de Neuralino na ilustração

da p. 33 e, sobretudo, a nota de rodapé. Acolha as duas leituras, desde que cada estudante aponte a página que sustenta a sua; e há quem leia as duas ao mesmo tempo.

(2) Na p. 34, a primeira reação é de Olli, que já sabe o resultado; Neuralino só fala depois, para brincar que até a bola já desistiu deles. A resposta de Neuralino, se houve, ficou fora da página. Essa elipse é o que permite que a resposta seja do leitor.

(3) Para o leitor. Os personagens não leem notas de rodapé: a nota pertence ao paratexto (ver o gancho *O título e os outros limiares do livro*), a parte do livro que fala com quem o tem nas mãos. Ela também transforma o livro num objeto de jogo: para conferir a resposta, é preciso voltar dezesseis páginas, até a estante de Olli (p. 17).

(4) O leitor deixa de apenas assistir e passa a ter uma tarefa. É o mesmo movimento que o livro faz no fim, quando deixa a escolha de Lia em aberto (p. 43) e devolve a pergunta ao leitor (p. 44).

Cuidado. Proponha a pergunta antes de a turma virar para a p. 34 e antes de consultar a p. 17. Não confirme nenhuma das leituras.

Para pesquisar: quebra da quarta parede; metalepse narrativa (Gérard Genette); narratário; leitor implícito e vazios do texto (Wolfgang Iser); apóstrofe; nota de rodapé na ficção; livro-jogo e narrativa interativa.

O Cleek

(pp. 40–41, 43)

Na cena. Dante pergunta, sorrindo: *"Você ainda está fazendo sozinha?"*, e Lia ouve **Cleek. Cleek.** (p. 40). Ela vira a cabeça e não encontra nada: *"Por que só eu ouço isso?"* (p. 41). Na p. 43, diante da resenha pronta no ORBIT, a pergunta de Dante ecoa na memória de Lia, e o som volta: *"Desta vez mais fraco. Quase um sussurro."*

Para usar. Trabalhar a onomatopeia inventada e o som que só uma personagem ouve: a narração acompanha o que Lia percebe, e o leitor ouve com ela. Atividade de leitura atenta: localizar no texto o momento exato em que o Cleek aparece, o que acontece logo antes e o que muda da primeira para a segunda vez; depois, ler as duas passagens em voz alta, buscando o volume certo para cada uma. Registre as hipóteses da turma, sem confirmar nenhuma. Perguntas de disparo: *por que o som estaria mais fraco da segunda vez? Isso é bom ou ruim? Que som você imagina quando lê Cleek?*

Cuidado. O livro não explica o Cleek. Recomenda-se não explicá-lo à turma.

Para pesquisar: onomatopeia; focalização (foco narrativo); som diegético; leitura em voz alta.

5.9 Matemática

Um triângulo sobre o tapete redondo

(p. 18)

Na cena. Vistos de cima, Lia, Olli e Neuralino formam um triângulo sobre o tapete redondo (p. 18).

Para usar. Conforme o ano escolar: polígonos, ângulos internos, simetria, triângulo inscrito na circunferência e relação entre o lado do triângulo e o raio. Atividade: sobre uma cópia da página, encontrar o centro do tapete (traçando duas cordas e suas mediatrizes, que se cruzam no centro), medir os lados do triângulo e a distância de cada personagem ao centro. Perguntas de disparo: **(1)** *o triângulo é equilátero?* **(2)** *Os três estão sobre a borda do tapete?* **(3)** *Se os três*

se afastarem igualmente do centro, o triângulo muda de forma ou só de tamanho? **(4)** *Até onde podem se afastar?* **(5)** *Se ORBIT entrasse na roda, que polígono se formaria?* Ver também o gancho *A tríade sobre o tapete redondo*, em Filosofia.

Respostas para a docente. As respostas (1) e (2) dependem de medidas a conferir na edição impressa.

(1) Não exatamente: na ilustração, os lados têm medidas próximas, mas diferentes. O desenho sugere a figura ideal sem realizá-la.

(2) Não: os três ficam dentro do tapete, a distâncias parecidas, mas não iguais, do centro.

(3) Depende do que se entende por "igualmente". Se a distância de cada um ao centro for multiplicada pelo mesmo fator, todos os lados são multiplicados por esse fator e os ângulos não mudam: o triângulo muda só de tamanho (figuras semelhantes). Se cada um andar a mesma distância para longe do centro, a forma muda um pouco, porque eles não começam à mesma distância do centro.

(4) Até a borda do tapete. Quando os três estiverem sobre a borda, o triângulo estará inscrito na circunferência.

(5) Um quadrilátero. Se os quatro estivessem sobre a borda e igualmente espaçados, seria um quadrado inscrito.

Para pesquisar: triângulo inscrito na circunferência; triângulo equilátero e polígonos regulares; mediatriz e centro da circunferência; semelhança de figuras; medida e aproximação.

A estante dentro da estante: recursão

(p. 17)

Na cena. Na estante da árvore de Olli há um exemplar de **BFF?** (p. 17). Dentro desse exemplar também existe uma p. 17, com a mesma estante e o mesmo livro.

Para usar. Se a capa contém a estante, que contém a capa, a imagem se repete dentro de si mesma, cada vez menor: é o efeito Droste. Na prática, a repetição para quando a imagem fica menor que o menor ponto que a impressão consegue fazer. Na Matemática, esse ponto de parada é o *caso base* de uma recursão: um processo definido a partir de si mesmo precisa de um lugar onde terminar. Atividade: desenhar um quadrado de 16 cm de lado, dentro dele outro com metade do lado, e assim por diante, contando quantos níveis cabem até o lápis não conseguir mais. Nos anos finais e no Ensino Médio, a atividade leva a sequências em que cada termo é uma fração do anterior e a definições recursivas, como a do fatorial. Perguntas de disparo: **(1)** *quantas vezes a estante caberia dentro de si mesma?* **(2)** *O que acontece com uma regra que se repete sem caso base?* **(3)** *Somando as áreas de todos os quadrados, sem parar nunca, o total cresce sem limite?* Ver também o gancho *Lia lê Lia?*, em Filosofia.

Respostas para a docente.

(1) Num desenho ideal, infinitas vezes; na página impressa, poucas. Cada nível multiplica o tamanho por uma razão r, a largura da capa na estante dividida pela largura da página. Com r em torno de $\frac{1}{25}$ (medida a conferir na edição impressa), a página de 18 cm vira cerca de 7 mm no primeiro nível, 0,3 mm no segundo e 0,01 mm no terceiro, menor que um ponto de impressão (cerca de 0,1 mm). Na prática, cabem um ou dois níveis. Na atividade, com traço de 0,5 mm, o lado $16 \div 2^n$ cm fica abaixo da espessura do traço a partir de $n = 9$: cabem cerca de nove quadrados.

(2) Ela nunca termina. Em computação, um programa recursivo sem caso base roda até esgotar a memória (estouro de pilha).

(3) Não. Cada quadrado tem $\frac{1}{4}$ da área do anterior, e a soma $1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{16} + \cdots$ converge para $\frac{4}{3}$. Com o primeiro quadrado de 256 cm^2, infinitos quadrados somam cerca de 341 cm^2: infinitas repetições cabem numa área finita.

Para pesquisar: recursão e caso base; efeito Droste; autossemelhança e fractais; progressão geométrica;

séries infinitas e convergência; regresso infinito.

Da contagem à roleta: frequência e probabilidade

(pp. 22–26)

Na cena. Lia conta as fotos: *"Em cinco a gente jogou futebol... e em uma, basquete!"* (p. 23). Neuralino transforma a contagem numa roleta de seis fatias, cinco de futebol e uma de basquete (p. 25), e o livro completa: *"Na maioria das vezes, a seta para no futebol. Mas às vezes, pode parar no basquete também!"* (p. 26).

Para usar. Frequência, fração, ângulo e chance num único objeto. Construção: cada foto vira uma fatia de $360° \div 6 = 60°$, e o basquete ocupa $\frac{1}{6}$ do círculo, cerca de 17%. Experimento: com a roleta desenhada em papel e um clipe girando em torno da ponta de um lápis, cada grupo gira 60 vezes e anota os resultados; depois, a turma soma os resultados de todos os grupos. Perguntas de disparo: **(1)** *em 60 giros, quantas vezes você espera o basquete?* **(2)** *Por que cada grupo obteve um número diferente?* **(3)** *A roleta foi feita com apenas seis fotos: se Olli tivesse tirado sessenta, as fatias seriam as mesmas?* Ver também os ganchos *A roleta de frequência* e *A roleta que se alimenta*, em Computação/IA, e *Tempo, clima e previsão*, em Geografia.

Respostas para a docente.

(1) Cerca de $60 \times \frac{1}{6} = 10$ vezes.

(2) Por causa do acaso: o 10 é uma média, não uma garantia. Em 60 giros, o desvio padrão é $\sqrt{60 \times \frac{1}{6} \times \frac{5}{6}} \approx 2{,}9$, e por isso a maioria dos grupos deve obter entre 4 e 16 basquetes. Somando os resultados de toda a turma, a frequência relativa do basquete tende a se aproximar de $\frac{1}{6}$ (lei dos grandes números).

(3) Não necessariamente. Seis fotos são uma amostra muito pequena: uma única foto a mais ou a menos de basquete muda a fatia em cerca de 17 pontos percentuais. Com sessenta fotos, a proporção poderia ser bem diferente, e a estimativa seria mais confiável.

Cuidado. Verifique, nas habilidades do seu ano, se a representação da chance em fração e porcentagem já é esperada. Nos Anos Iniciais, basta comparar o que é mais e o que é menos provável.

Para pesquisar: frequência absoluta e relativa; experimento aleatório; lei dos grandes números; estimativa de probabilidade a partir de dados; setores circulares e ângulos.

O jogo de Olli: observação ou acaso?

(pp. 31–34)

Na cena. Lia escolhe Olli para adivinhar a autoria dos quatro Saturnos porque *"ele é o mais observador"* (p. 32). Olli aponta os desenhos um por um e conclui: *"Não acredito que eu só acertei o meu"* (p. 34).

Para usar. Contar de quantas maneiras se podem atribuir quatro desenhos a quatro autores e quantas delas acertam nenhum, um, dois, três ou quatro. Atividade: cada dupla embaralha quatro cartões com os nomes dos autores, sorteia uma atribuição e conta os acertos; a turma junta os resultados e compara com a contagem. Perguntas de disparo: **(1)** *alguém que chutasse ao acaso teria feito melhor que Olli?* **(2)** *É possível acertar exatamente três?* **(3)** *Uma única rodada basta para saber se alguém é bom observador?* Ver também os ganchos *O jogo de Lia como jogo da imitação* e *Sua vez de jogar: o leitor como juiz*, em Computação/IA: os palpites da turma, registrados na p. 33, podem ser comparados com a média do acaso.

Respostas para a docente. Há $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$ maneiras de atribuir os desenhos. Exatamente um acerto: 4 escolhas para o desenho certo, vezes 2 maneiras de errar os outros três, dando 8. Exatamente dois acertos: 6 pares possíveis de desenhos certos, vezes 1 maneira de trocar os outros dois, dando 6. Quatro acertos: 1 maneira. Nenhum acerto: $24 - 8 - 6 - 1 = 9$.

(1) Quem chuta ao acaso faz melhor que Olli em 7 das 24 maneiras (cerca de 29%), igual em 8 (1 em 3) e pior em 9. A média de acertos é $(0 \times 9 + 1 \times 8 + 2 \times 6 + 4 \times 1) \div 24 = 1$: o resultado do "mais observador" é exatamente a média do acaso. Se Olli reconheceu o próprio desenho com

segurança, restavam três desenhos, e das 6 maneiras de atribuí-los, 2 erram todos (1 em 3).

(2) Não. Se três desenhos estão com o autor certo, o quarto só pode ir para o autor que sobrou, que é o dele.

(3) Não. Como um acerto é o resultado mais típico de quem chuta, uma rodada não distingue observação de acaso. Seria preciso repetir o jogo muitas vezes e comparar a média de acertos de Olli com a média do acaso, que é 1.

Para pesquisar: permutações e contagem; permutações sem ponto fixo (desarranjos); problema dos chapéus; valor esperado; tamanho da amostra.

A geometria da maçã

(p. 36)

Na cena. O homem de preto entrega uma maçã à Profe Tina, e os olhos de Olli *"não saíram da maçã"* (p. 36).

Para usar. Cortada ao meio na horizontal, pelo "equador", a maçã mostra uma estrela de cinco pontas, formada pelas câmaras das sementes. Ponto de partida para simetria de rotação, pentágono, pentagrama e, nos anos finais, razão áurea. Atividade: a docente corta várias maçãs; em cada metade, a turma marca o centro e as cinco pontas da estrela, liga as pontas vizinhas para formar um pentágono e mede ângulos, lados e diagonais. Perguntas de disparo: **(1)** *quantos graus separam duas pontas vizinhas da estrela?* **(2)** *A estrela da maçã é um pentagrama regular? Como saber?* **(3)** *A maçã guarda a razão áurea?* Ver também os ganchos *A maçã e o pentagrama*, em Filosofia, e *A maçã que escurece*, em Química.

Respostas para a docente.

(1) Numa estrela regular, $360° \div 5 = 72°$. Na maçã, os ângulos medidos ficam em torno desse valor, mas variam.

(2) Quase nunca exatamente. Num pentagrama regular, as cinco pontas estão à mesma distância do centro e separadas por ângulos iguais. Basta medir as cinco distâncias e os cinco ângulos: na maçã real, eles diferem um pouco. A natureza aproxima a figura ideal sem realizá-la.

(3) Com cautela. Num pentágono regular, a razão entre a diagonal e o lado é $\frac{1+\sqrt{5}}{2} \approx 1{,}618$, a razão áurea. Na maçã, o valor medido varia de uma fruta para outra e de um lado para outro da mesma fruta; a média das medições da turma pode ficar próxima de 1,618 sem ser igual. Afirmações de que a natureza "contém" a razão áurea costumam nascer de medições imprecisas e da vontade de encontrar o padrão: medir várias maçãs e comparar é a melhor maneira de decidir.

Cuidado. O corte deve ser feito pela docente. Não antecipe o sentido da maçã nem quem é o homem de preto.

Para pesquisar: simetria de rotação; pentágono regular e pentagrama; razão áurea; mitos sobre a razão áurea na natureza; erro de medida e média.

5.10 Química

A maçã que escurece

(pp. 26, 36)

Na cena. A maçã entregue à Profe Tina está inteira (p. 36). Basta cortá-la para que a química apareça.

Para usar. Experimento: a docente corta fatias de uma mesma maçã; algumas recebem suco de limão, outras ficam cobertas com filme plástico encostado na superfície, e outras ficam ao ar, sem

nada, como grupo de controle. Antes de começar, cada estudante registra sua previsão; depois, a turma observa as fatias a cada dez minutos, durante uma hora, e compara o resultado com o previsto. Perguntas de disparo: **(1)** *antes de começar: qual fatia vai escurecer primeiro?* **(2)** *Por que a maçã escurece depois de cortada?* **(3)** *Por que o limão protege a fatia?* **(4)** *Sua previsão estava certa? O que a tornou certa ou errada?* Ver também o gancho *A geometria da maçã*, em Matemática: as mesmas maçãs servem às duas atividades.

Respostas para a docente. Os resultados variam com o tipo de maçã e a temperatura da sala.

(1) Em geral, a fatia ao ar escurece primeiro; a coberta com filme escurece mais devagar; a fatia com limão quase não escurece durante a aula.

(2) Ao cortar a fruta, rompem-se células, e uma enzima (a polifenoloxidase) entra em contato com o oxigênio do ar. Ela transforma compostos da própria maçã em substâncias escuras. É um escurecimento enzimático: a fruta não estragou e continua comestível.

(3) O suco de limão tem ácido ascórbico (vitamina C), um antioxidante que desfaz o primeiro passo da reação, e é ácido, o que reduz a atividade da enzima. O filme plástico age de outro modo: diminui o contato com o oxigênio.

(4) Não há resposta certa: o importante é comparar a previsão com o que se observou e explicar a diferença. Uma previsão, por mais bem pensada, só se confirma com os dados. É o que o livro diz de ORBIT: *"ORBIT não sabe, ele prevê"* (p. 26).

Cuidado. O corte deve ser feito pela docente. Se as fatias forem consumidas, verifique antes as alergias alimentares da turma. Não antecipe o sentido da maçã nem quem é o homem de preto.

Para pesquisar: escurecimento enzimático; polifenoloxidase; antioxidantes e ácido ascórbico; grupo de controle; método científico.

O aroma: moléculas e uma máquina que prevê cheiros

(pp. 26, 36–38, 41)

Na cena. O aroma é *"Límpido e suave, como um chá quente servido em porcelana fina"* (p. 37), e persiste: *"Quase... agradável demais"* (p. 38). Mais adiante, Lia lembra do *"perfume que só ela sentiu"* (p. 41).

Para usar. Investigar do que é feito um cheiro e por que algumas pessoas sentem cheiros que outras não sentem. Um dado do livro ajuda a levantar hipóteses: a Profe estava na sala durante toda a conversa (p. 36), e Lia acabou de entrar (p. 37); quem fica muito tempo exposto a um cheiro deixa de percebê-lo. Isso explica por que só Lia o sentiu? No Ensino Médio, conectar com pesquisas de aprendizado de máquina que preveem o cheiro de uma molécula a partir de sua estrutura. Pergunta de disparo: *uma máquina que nunca sentiu cheiro pode prever um cheiro? Prever um cheiro é o mesmo que senti-lo?* A segunda pergunta ecoa a frase *"ORBIT não sabe, ele prevê"* (p. 26).

Cuidado. O perfume é um dos sinais do homem de preto (ver Seção 2.5). É informação para a docente: não explique esse sentido à turma e acolha as hipóteses que surgirem.

Para pesquisar: moléculas voláteis; notas de perfumaria; receptores olfativos e sua variação genética; adaptação olfativa; aprendizado de máquina e olfato (mapa principal de odores, *principal odor map*).

Capítulo 6

Alinhamento à BNCC

Este capítulo indica os pontos de contato do Episódio 1 com as Competências Gerais da Educação Básica, com as áreas de conhecimento e com o Complemento à BNCC de Computação. A intenção não é esgotar os códigos de habilidade, e sim ajudar a coordenação pedagógica e cada docente a localizar, no seu plano de curso, os encaixes possíveis. Recomenda-se conferir as habilidades específicas de cada ano diretamente no documento oficial.

6.1 Competências Gerais da Educação Básica

Alinhamento BNCC

Competência 1: Conhecimento.
Os ganchos de História, Física e Literatura partem de conhecimentos historicamente construídos (a astronomia de Saturno, a tradição homérica) para compreender o mundo digital.

Competência 2: Pensamento científico, crítico e criativo.
A curiosidade da epígrafe (p. 3) e a investigação de Lia sobre *como* ORBIT funciona (pp. 14–26): observar, perguntar, buscar explicação, refinar.

Competência 3: Repertório cultural.
A escultura, as pinturas de Saturno, a *Odisseia* e as alusões literárias do livro.

Competência 4: Comunicação.
A leitura integrada de texto e imagem: as ilustrações carregam informação que o texto não diz (o foco, o porta-retrato, o homem à janela, as cores que ele veste, os olhos amarelos).

Competência 5: Cultura digital.
Núcleo do livro: compreender e usar tecnologias digitais de forma crítica, reflexiva e ética.

Competência 7: Argumentação.
Lia passa a sustentar suas conclusões com dados observados, como a contagem das fotos (p. 23); a pergunta *"Concorda com ele?"* (p. 33) pede ao leitor que se posicione e justifique; e a dinâmica do Capítulo 4 exercita a formulação de argumentos.

Competência 8: Autoconhecimento e autocuidado.
O desabafo de Lia com ORBIT (p. 20) e a pergunta final, *"qual é o seu padrão?"* (p. 44).

Competência 9: Empatia e cooperação.
A regra da roda de conversa: explicar a própria escolha sem criticar a dos outros.

Competência 10: Responsabilidade e cidadania.
A decisão sobre *como* usar o ORBIT na resenha: autonomia, integridade e respeito a si e ao outro.

6.2 Áreas de conhecimento e componentes curriculares

6.2.1 Linguagens: Língua Portuguesa e Arte

- **Anos Iniciais:** leitura literária, leitura de imagem, inferência a partir de pistas (o porta-retrato, a nota da p. 33), oralidade na roda de conversa.
- **Anos Finais:** recursos literários (epígrafe, *in medias res*, alusão, *mise en abyme*, aforismo); produção de resenha, a mesma atividade que a Profe Tina propõe no livro; relação texto e imagem.

- **Ensino Médio:** intertextualidade, paratexto, ética da atribuição e autoria.

6.2.2 Matemática

A unidade temática *Probabilidade e estatística* tem, no Episódio 1, uma porta de entrada narrativa: as seis fotos e a roleta de Neuralino (pp. 22–26).

- **Anos Iniciais:** eventos mais e menos prováveis; resultados possíveis de um experimento aleatório; contagem a partir das fotos.
- **Anos Finais:** frequência absoluta e relativa; probabilidade como fração; contagem e permutações (o jogo de Olli); amostra e representatividade.
- **Ensino Médio:** distribuição de probabilidade; amostragem; viés.

A unidade *Geometria* encontra apoio no triângulo inscrito (p. 18) e na estrela da maçã (p. 36).

6.2.3 Ciências da Natureza

- Luz e som: o relâmpago (p. 5) e a epígrafe de Aspect (p. 3).
- Astronomia e instrumentos de observação: as orelhas de Saturno (p. 29).
- Transformações químicas do cotidiano: o escurecimento da maçã (p. 36).
- Percepção sensorial e propagação de odores: o perfume (pp. 37–38).

6.2.4 Ciências Humanas

- **História:** Antiguidade clássica e tradição oral (Argos, Ítaca, Penélope); costumes escolares (a maçã do professor).
- **Geografia:** tempo e clima; previsão meteorológica; fatores do clima e produção agrícola.
- **Filosofia (Ensino Médio):** conhecimento e previsão; realidade e aparência; hábito e caráter.
- **Sociologia (Ensino Médio):** normas sociais implícitas na turma (*"Todo mundo fez assim"*) e pressão do grupo.

6.3 Complemento à BNCC: Computação

O Complemento à BNCC de Computação, aprovado pelo Conselho Nacional de Educação em 2022, organiza a área em três eixos. O Episódio 1 dialoga com os três:

Complemento de Computação: os três eixos

Pensamento Computacional.
A explicação de Neuralino (*"Primeiro ele identifica o que aparece em cada foto. Depois conta"*, p. 24) e a roleta (pp. 25–26) trabalham reconhecimento de padrões e abstração, sem exigir programação.

Mundo Digital.
As cenas do assistente virtual (pp. 11–12, 16, 19) permitem distinguir treinamento, consulta em tempo real e dados do usuário. O diário aberto (p. 27) trabalha armazenamento e permanência de dados.

Cultura Digital.
A escolha de Lia (pp. 38–43): ética no uso de IA, autoria, integridade e responsabilidade sobre a própria aprendizagem.

6.4 Nota sobre progressão

O livro foi construído para operar em múltiplas camadas de leitura. Isso permite aproveitar o mesmo texto em etapas escolares distintas, ajustando a profundidade da conversa:

- **Anos Iniciais (a partir do 3º ano).** Leitura da narrativa, primeiros contatos com a distinção entre *saber* e *prever*, a roleta de papel e o jogo dos quatro Saturnos (p. 33).
- **Anos Finais.** Trabalho pleno dos ganchos curriculares, com ênfase em Matemática, Ciências, Cidadania Digital e Literatura.
- **Ensino Médio.** Camada filosófica plena, integridade acadêmica, articulação com Sociologia e com a área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas.

Capítulo 7

Sugestões de uso na escola

Este capítulo oferece três formatos de uso do Episódio 1, do mais leve ao mais estruturado. Todos são acumuláveis: a escola pode começar pelo formato mais simples e migrar para os demais em ciclos seguintes.

7.1 Formato 1: leitura individual e roda de conversa

Duração: uma a duas semanas.

1. Distribuir a leitura como atividade extraclasse. O livro tem 44 páginas e pode ser lido em uma única sessão.

2. Reservar uma aula para roda de conversa. Sugestões de disparo: *"o que te surpreendeu?"*, *"o que ORBIT sabia que você não esperava?"*, *"em que situações uma IA poderia ajudar numa tarefa escolar, e em quais atrapalharia?"*.

3. Encerrar com a dinâmica da escolha de Lia (Capítulo 4): votação secreta, apresentação dos porquês, expansão do repertório, reabertura.

7.2 Formato 2: leitura mediada em aula

Duração: cinco encontros de 50 minutos. Os quatro primeiros acompanham os capítulos do livro (ver Capítulo 3); as páginas de transição podem fechar um encontro e abrir o seguinte.

1. **Encontro 1.** Capítulos 1 e 2, pp. 4–16 (da tempestade ao convite para chamar Olli). Discussão: *como* ORBIT sabia o que Lia ia fazer?

2. **Encontro 2.** Capítulo 3, pp. 16–26. Oficina de probabilidade com a roleta de papel.

3. **Encontro 3.** Capítulo 4, pp. 26–33. Memória digital e o jogo dos quatro Saturnos, executado em sala. Pare na p. 33: antes de virar a página, a turma responde à pergunta de Lia (ver o gancho *Sua vez de jogar*, em Computação/IA).

4. **Encontro 4.** Capítulo 5, pp. 33–43. A maçã, o perfume, as cores do homem de preto e a integridade acadêmica.

5. **Encontro 5.** A escolha de Lia: votação secreta, roda de conversa e construção dos combinados da turma sobre o uso de IA (ver Capítulo 4).

7.3 Formato 3: projeto interdisciplinar

Duração: um bimestre.

O Episódio 1 é usado como texto de referência para um projeto que integre duas ou mais disciplinas. Combinações possíveis:

- **Português + Matemática:** resenha do livro e gráfico da distribuição de escolhas da turma.
- **Ciências + Português:** experimento do escurecimento da maçã e texto expositivo sobre o resultado.
- **História + Literatura:** pesquisa sobre a *Odisseia* e os nomes escondidos no livro.

- **Artes + Cidadania Digital:** produção de imagens sobre o tema da autoconstrução, à mão e com IA generativa, com registro comparativo do processo. A ferramenta de IA deve ser operada pela docente: muitos serviços exigem idade mínima, e dados de crianças merecem proteção especial.

7.4 Cuidados de mediação

- **Não antecipe as respostas.** A força do livro está em fazer a pergunta antes de dar a resposta. Se a resposta chega antes, o dispositivo se desativa.
- **Não proíba, reposicione.** É a postura de Olli: *"Mas agora é você quem escolhe como interagir com ele"* (p. 29).
- **Use termos precisos.** *Criar* e *gerar* não são sinônimos. Corrigir gentilmente esse deslize, como faz Olli na p. 30, é parte da aula.
- **Mantenha a dúvida aberta.** Terminar uma discussão sem resposta comum não é falha de mediação, é o método.
- **Deixe a pergunta da p. 33 com a turma.** *"Concorda com ele?"* pode ser dirigida a Neuralino ou ao leitor. Peça que a turma responda antes de virar a página e antes de consultar a p. 17, e não decida por ela a quem Lia fala.
- **Não explique o Cleek.** O livro não o explica. As hipóteses da turma são leituras, todas bem-vindas.
- **Não resolva a tempestade.** A cena de abertura (pp. 4–5) será retomada num próximo episódio. O que Lia viu quando o relâmpago iluminou a sala fica, por enquanto, em aberto, e as hipóteses da turma são leituras, todas bem-vindas.
- **Respeite o que o livro não diz.** O pai de Lia aparece apenas por indícios (pp. 9, 28 e 30), e o Episódio 1 não explica sua ausência. Não é preciso preenchê-la. Se a turma levantar hipóteses, acolha-as como leitura, sem confirmar nenhuma. Evite transformar o tema em convite para que as crianças falem de suas próprias famílias: algumas delas podem estar vivendo ausências reais.
- **Deixe a turma descobrir o homem de preto.** A roupa que muda de cor, os olhos amarelos, o perfume e os olhos rosados de Lia ao senti-lo são sinais construídos para serem percebidos pelo leitor (ver Seção 2.5). Acolha cada descoberta com uma pergunta, sem confirmar interpretações nem antecipar o que o personagem representa na história.
- **Proteja a intimidade.** Ao discutir o desabafo de Lia com ORBIT, ou o uso de IA em tarefas, não peça relatos pessoais: a conversa acontece no plano da história. Se uma criança compartilhar algo espontaneamente, acolha sem expor. É a própria lição do livro: o que se conta nem sempre fica só com quem ouviu (p. 27).
- **Verifique a adequação das referências externas.** Algumas obras sugeridas nas palavras-chave (pinturas, filmes) não são indicadas para todas as idades.

7.5 Para ir além: letramento em IA nas referências da UNESCO

A UNESCO, agência das Nações Unidas para a educação, a ciência e a cultura, reúne algumas das principais referências internacionais sobre IA na educação e letramento em IA. As publicações são gratuitas e podem ser consultadas no repositório da organização, o UNESDOC (unesdoc.unesco.org). Para começar, este manual sugere as seguintes referências:

- UNESCO. *Guia para a IA generativa na educação e na pesquisa.* Edição em português, 2024. Primeira orientação global da UNESCO sobre IA generativa na educação: discute riscos, regulação,

proteção de dados e critérios para o uso dessas ferramentas em sala de aula, incluindo a consideração de um limite de idade. (unesdoc.unesco.org)

- UNESCO. *Marco referencial de competências em IA para estudantes*. Edição em português, 2025. Doze competências, organizadas em quatro dimensões (mentalidade centrada no ser humano, ética da IA, técnicas e aplicações de IA, e design de sistemas de IA) e em três níveis de progressão: *Compreender*, *Aplicar* e *Criar*. (unesdoc.unesco.org)

- UNESCO. *Marco referencial de competências em IA para professores*. Edição em português, 2025. Quinze competências, organizadas em cinco aspectos (mentalidade centrada no ser humano, ética da IA, fundamentos e aplicações de IA, pedagogia de IA, e IA para o desenvolvimento profissional) e em três níveis de progressão: *Adquirir*, *Aprofundar* e *Criar*. (unesdoc.unesco.org)

- UNESCO; International Task Force on Teachers for Education 2030. *Global report on teachers: addressing teacher shortages and transforming the profession*. Paris: UNESCO, 2024. Estima a necessidade de 44 milhões de professores adicionais na educação básica até 2030 e inclui, entre as forças que transformam a profissão, o avanço das tecnologias digitais e da IA. (teachertaskforce.org)

Da referência à prática

Além das competências, o *Marco referencial de competências em IA para professores* orienta gestores escolares e formadores a adotar medidas de implementação flexíveis. Duas delas cabem em qualquer escola:

Adaptação local.
O marco é uma referência a ser ajustada a cada realidade, não um roteiro fixo. Seu primeiro nível, *Adquirir*, descreve o letramento básico em IA que todo professor deveria alcançar, em todos os aspectos. Um programa de formação pode começar por aí e avançar para *Aprofundar* e *Criar* conforme o contexto e o interesse de cada docente.

Comunidades de prática.
A formação não precisa vir só de fora. Grupos de estudo entre professores da própria escola permitem trocar experiências, avaliar ferramentas em conjunto e compartilhar práticas que funcionaram em sala. A leitura conjunta deste manual pode ser o primeiro encontro de um grupo assim.

Capítulo 8

Sobre a série, o autor e a plataforma

8.1 Os cinco episódios

BFF? é uma série de cinco episódios. O que este manual acompanha é o Episódio 1; os episódios seguintes estão em produção. Alguns fios abertos no Episódio 1 serão retomados adiante: a *tempestade* da abertura, cuja cena voltará num próximo episódio (pp. 4–5); o *homem de preto*, que surge à janela na p. 29 e ganha corpo nas pp. 34–36; a onomatopeia *Cleek*, que só Lia escuta (pp. 40, 43); e a presença discreta do pai de Lia, que o livro sugere sem explicar: a porta do escritório de que ela desvia o olhar (p. 9), a poltrona preferida dele (p. 28), o Saturno que ela gostaria de ver (p. 30).

Escolas que queiram acompanhar o lançamento dos próximos volumes podem se inscrever na newsletter da plataforma **Hello, AI!**, em hello-ai.org. Novidades, vídeos e bastidores da série também são publicados no canal do YouTube (youtube.com/@HelloAI-ab) e no Instagram (instagram.com/helloai526). Materiais de apoio para cada novo episódio são publicados junto com o lançamento.

8.2 O autor

Cristiano Lima Hackmann é matemático e professor universitário. É casado com Adriana e pai de Sofia e Ester. Três dos quatro *Saturnos com orelhas* que aparecem no jogo da p. 33 saíram das mãos delas; o quarto, como na história, foi gerado por uma IA.

Criou a série **BFF?** para que o letramento em IA chegue a todos, independentemente de onde estejam. Para professoras e professores de todas as disciplinas, para estudantes, e para quem acredita que aprender junto hoje forma cidadãos livres amanhã.

8.3 A plataforma Hello, AI!

Hello, AI! (hello-ai.org) é a plataforma que hospeda a série **BFF?**, os materiais de apoio para escolas, as amostras dos livros em português e inglês e o *trailer* do Episódio 1. O acesso aos materiais é gratuito, e a plataforma não exibe publicidade.

Para escolas interessadas em uso institucional:

Contato pedagógico: hello@hello-ai.org
Plataforma: hello-ai.org
Newsletter: cadastro em hello-ai.org
YouTube: youtube.com/@HelloAI-ab
Instagram: instagram.com/helloai526

8.4 Créditos de imagens do livro

Conforme a ficha catalográfica da obra, as ilustrações do Episódio 1 foram geradas com auxílio de inteligência artificial generativa (ChatGPT e Gemini) e vetorizadas por Cássio Jardim de Souza. Registram-se ainda:

- **pp. 31–33, os quatro Saturnos.** Três desenhos feitos à mão por Adriana, Sofia e Ester; o quarto, atribuído ao ORBIT na história, gerado com o Gemini (Google).
- **pp. 4, 23 e 26, escultura.** Representação da escultura *Self-Made Man*, de Bobbie Carlyle.
- **p. 17, capa de *Olly the Brave and the Wigglys*.** Publicada pelo Molly Olly's Wishes, organização britânica (*Registered Charity* nº 1145312, mollyolly.co.uk) que produz e distribui livros a crianças com câncer e suas famílias. Reproduzida com anuência da organização, a quem agradecemos pela generosidade e pelo trabalho junto a essas crianças.

Boa leitura. Boa aula.

Material elaborado para a série **BFF?** *Uma Amizade Artificial. Para sugestões e correções: hello@hello-ai.org.*

BFF? entra na sua aula sem mudar o que você ensina.

Lia pergunta a ORBIT, seu assistente virtual, se vai chover. A resposta chega certa, e com um detalhe que ela não tinha contado. Como ORBIT sabia? A partir dessa estranheza, *BFF? Uma amizade artificial* leva o leitor, uma camada de cada vez, ao que uma inteligência artificial faz: reconhecer padrões, *prever* em vez de *saber*, *gerar* em vez de *criar*.

Este manual acompanha a escola nessa leitura. Não pede uma nova disciplina nem um corpo docente treinado em tecnologia. Liga cada cena do livro, com a página indicada, a uma possibilidade de uso nas aulas que você já dá, e deixa a pesquisa e a autoria pedagógica com quem conduz a aula.

NESTE MANUAL

- Ganchos curriculares em dez áreas, de Artes a Química, cada um ligado a uma cena
- Perguntas de disparo e, quando há contas, respostas abertas para a docente
- Uma dinâmica para a escolha que fecha o Episódio 1
- Alinhamento à BNCC, sugestões de uso e cuidados de mediação

Artes

Cidadania Digital

Computação / IA

Filosofia

Física

Geografia

História

Literatura

Matemática

Química

O livro termina sem revelar a escolha de Lia. Este manual também não a revela.

hello-ai.org
hello@hello-ai.org
@helloai526