



Educação Estatística e Data Comics

Um manual para professores que
ensinam Matemática e Estatística Escolar

DANILO FARIAS
RONALDO ROCHA BASTOS



Este trabalho está licenciado com uma Licença [Creative Commons – Atribuição – NãoComercial 4.0 Internacional](http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

```
<a rel="license"
  href="http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/"></a><br
  />Este trabalho está licenciado com uma Licença <a rel="license"
  href="http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/">Creative Commons – Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional</a>.
```

Institucional

Esse trabalho foi produzido como um Produto Educacional associado à um Dissertação de Mestrado intitulada "Produção de Tarefas estatísticas com História em Quadrinhos: uma investigação no Ensino Fundamental", escrita por Danilo Magalhães Farias sob a orientação do Prof. Dr. Ronaldo Rocha Bastos durante o curso de Mestrado Profissional em Educação Matemática do Programa de Pós-graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora, concluído no ano de 2024.

SUMÁRIO



Apresentação

Uma visão geral do conteúdo deste manual

05



Não se faz estatística sem dados

A importância dos dados para o ensino e aprendizagem de Estatística

07



Respondendo questões sobre HQ

Perguntas e respostas sobre Quadrinhos e Ensino de Matemática e Estatística

10



Sobre as tarefas

Um par de tarefas estatísticas com *Data Comics* para os Anos Finais do Ensino Fundamental, acompanhadas de sugestões ao professor

14

APRESENTAÇÃO

Colega professor(a),

Meu nome é Danilo. Sou um professor que ensina Matemática e Estatística na escola. Produzi esse manual a partir da minha pesquisa de mestrado, pensando em professores como nós e tantos outros.

Aqui, você vai encontrar três coisas: uma perspectiva de ensino e aprendizagem de Estatística baseada em dados; perguntas e respostas sobre Histórias em Quadrinhos e suas possibilidades na sala de aula de Matemática e Estatística; e tarefas pensadas para o Ensino Fundamental nas quais os *Data Comics* (quadrinhos cuja narrativa é orientada por dados) são a base para a discussão de temas estatísticos. As duas primeiras frentes possuem desdobramentos específicos, mas estão associadas na construção e na exploração das tarefas que apresentamos aqui.

Os *Data Comics* presentes nessas tarefas contém vários elementos da Estatística dos Anos Finais do Ensino Fundamental: gráficos, taxas percentuais, medidas de tendência central... além disso, elas podem proporcionar discussões sobre conceitos basilares da Estatística Inferencial, como as ideias de amostra e população.

Acreditamos que você encontrará aqui propostas "recicláveis". Isso significa que elas podem ser utilizadas em diferentes momentos da vida escolar dos seus estudantes, com encaminhamentos e focos de discussão adequados às necessidades deles.

Se sinta à vontade para expandir, alterar e aplicar nossas tarefas da maneira que julgar adequado à sua prática docente. Gostaria de recomendar apenas que, em vez de encará-las como mais uma lista de exercícios – os conhecidos exercícios de "fixação", pense nelas como uma oportunidade de escutar àquilo que seus estudantes têm a dizer sobre Estatística, enquanto pensa nos motivos de eles dizerem o que dizem. Esse hábito pode lhe render possibilidades de interações e intervenções para orientá-los ao desejo de dizer novas coisas.

Ao final de cada tarefa, você vai encontrar um conjunto de orientações, fruto da nossa experiência com alunos de verdade e em uma sala de aula de verdade. Essas orientações podem ajudá-lo na condução das atividades e alertá-lo das possíveis dificuldades enfrentadas por seus estudantes.

Se quiser conferir os detalhes dessa experiência e da construção da nossa proposta como um todo, bem como o nosso referencial teórico e metodológico, te convido à leitura da nossa dissertação, que se encontra disponível no [**Repositório Institucional**](#) da Universidade Federal de Juiz de Fora. Lá, você vai encontrar dezenas de trabalhos como o nosso, produzidos por alunos egressos do Programa de Pós-graduação em Educação Matemática da UFJF.

Parafraseamos o professor Roberto Baldino para revelar uma aprendizagem importante no percurso dessa pesquisa: Matemática e Estatística se ensinam ouvindo e se aprendem falando. Espero compartilhar dessa lição com você.

Danilo Farias
São Gonçalo - RJ
02 de agosto de 2024

NÃO SE FAZ ESTATÍSTICA SEM DADOS

A Educação Estatística, uma das tendências da Educação Matemática, é um campo de investigação sobre Formação de Professores, Currículo, Avaliação, Tecnologias e outras temáticas relacionadas ao ensino e aprendizagem de Estatística. No Brasil, contamos com grupos de pesquisadores empenhados em responder questões desse campo e divulgar seus resultados.

Em diversos trabalhos dessa área, encontramos como foco de investigação e/ou fundamentação teórica as chamadas “três competências fundamentais em Educação Estatística”: literacia, raciocínio e pensamento estatístico. As habilidades relativas à cada competência e mesmo a hierarquia entre elas são estabelecidas de maneiras diferentes, dependendo da perspectiva do autor em questão.

A literacia estatística, a mais basilar das competências citadas acima, pode ser entendida, de modo geral, como um conjunto de habilidades essenciais, tais como identificar, descrever, traduzir e interpretar objetos da Estatística, dentro ou fora do espaço escolar. Isso inclui a leitura de jornais, audiência de televisão e rádio, navegação em redes sociais e demais ambientes virtuais, dentre outros.

Embora as habilidades listadas possam ser escalonadas para níveis superiores, seu domínio ao nível mais básico é condição necessária para o exercício da cidadania de forma plena. Entendemos a literacia estatística como constituinte de um cidadão alfabetizado em um sentido mais amplo.

Em meio à conjuntura do século XXI, o papel da Internet e a crescente impregnação das atividades do cotidiano por algoritmos que atuam como instrumentos “invisíveis” de influência nas esferas políticas, sociais e culturais são temas que demandam a atenção da sociedade em geral. Em especial, os pesquisadores e educadores atuantes em todos os níveis devem tê-los em seus radares.

Com esse cenário em mente, uma atualização pertinente da noção de literacia estatística está na ideia de “literacia de dados”¹, que engloba o reconhecimento dos métodos, motivações e identidade de quem coleta dados sobre nós; além da compreensão de aspectos de armazenamento, procedência, privacidade e propriedade de dados, etc.

Nessa concepção, os sujeitos são entendidos não somente como leitores, mas também como produtores de dados. A responsabilidade e as implicações dessa produção de dados devem estar em primeiro plano nas discussões com os estudantes, cuja simbiose com dispositivos digitais parece irreversível. O recente salto de possibilidades das Inteligências Artificiais (IAs) vem somar à urgência dessas discussões.

Independente da caracterização adotada para qualquer uma das competências que citamos aqui, queremos destacar a relevância dos dados na compreensão do que é a Estatística em si (e de sua dependência dos contextos no quais os dados são apresentados e recolhidos), e inclusive, a sua diferenciação do que é a Matemática (que embora possa ser pensada a partir de modelos concretos, também requer um tratamento independente deles).

Os dados são o objeto do próprio fazer estatístico; acreditamos que eles também devem estar no centro de sua aprendizagem. Desse ponto decorre todo o conteúdo deste trabalho.

¹“Data literacy”, no original, em: GOULD, R. Data Literacy is Statistical Literacy. Statistics Education Research Journal, v. 16, n. 1, p. 22–25, 31 maio 2017.

Nossa posição é de que propostas para a sala de aula de Estatística devem conferir protagonismo aos dados em sua construção e realização. No âmbito da literacia, isso implica na produção de propostas que tenham por objetivo desenvolver nos estudantes a capacidade de produzir uma síntese a partir dos dados.

Na produção de sínteses, os dados, incluindo suas múltiplas representações como gráficos, tabelas e outros, devem ser encarados como um texto a partir do qual os estudantes vão falar, escrever, desenhar, gesticular... e dessa forma, se abrirem para uma mudança naquilo que consideram legítimo de ser (ou não ser) dito; cabendo, portanto, ao professor guiá-los para essas novas legitimidades.

Em lugar de um ensino de Estatística baseado em métodos estanques (um exemplo corriqueiro é pedir aos estudantes que calculem a média aritmética de um conjunto arbitrário de números como “treinamento” para “fixação” desse procedimento), sugerimos uma abordagem que privilegie uma produção de conhecimento dos estudantes que esteja justificada pelos dados.

Nessa abordagem, os conteúdos da Estatística escolar são manifestos a partir das demandas dessa produção de conhecimento, e não mais como uma sequência de coleções de técnicas. Não se trata de colocar os conteúdos no plano de fundo, mas posicioná-los como ferramentas a serem incluídas no repertório dos estudantes ao longo do desenvolvimento de sua literacia.

As tarefas contidas nesse manual foram produzidas sob a égide dessa perspectiva de ensino e aprendizagem de Estatística. Antes de apresentá-las, convidamos você a conferir a seção sobre as Histórias em Quadrinhos, na sequência.

RESPONDENDO QUESTÕES SOBRE HQ

Qual é o lugar das Histórias em Quadrinhos no ensino e aprendizagem de Matemática e Estatística?

Acreditamos que as Histórias em Quadrinhos estão junto aos jogos, materiais manipuláveis, objetos digitais, como formas alternativas de texto para a sala de aula de Matemática e Estatística. Entendemos “texto” em um sentido expandido, como tudo aquilo a partir do qual os estudantes podem falar. Nesse sentido, os quadrinhos são mais uma possibilidade, que não é nem mais, nem menos efetiva que qualquer outra, mas oferece modos de leitura únicos. Aquilo que diferencia a HQ das outras formas é que estas permanecem sub exploradas pela comunidade de Educação Matemática.

E nos livros didáticos de Matemática e Estatística? Como os quadrinhos são utilizados neles?

O trabalho de Torres (2023)² nos dá pistas sobre como os quadrinhos são utilizados nos livros escolares de Matemática e Estatística. Após analisar algumas coleções, a autora levanta quatro tipos de uso: ornamental (HQ como um objeto meramente ilustrativo), explicativo (ilustra procedimentos e informações), motivador (o estudante busca na matemática um sentido para o quadrinho) e disparador (engatilha uma discussão sobre objetos da Matemática). Dentre essas categorias, o uso disparador nos parece o mais potente.

²TORRES, M. Quadrinhos no Ensino de Matemática: uma análise de livros didáticos. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso de Licenciatura em Matemática, UFF, Niterói, 2023.

● **O que é o “uso disparador” dos quadrinhos no ensino e aprendizagem de Matemática e Estatística?**

Quando trabalhamos sob essa perspectiva, entendemos que a leitura do quadrinho é um caminho para incitar uma discussão sobre a Matemática que vai além daquilo que foi inaugurado na própria HQ. Propostas desse tipo lançam o leitor mais longe, proporcionando que ele crie suas próprias narrativas, colocando sua aprendizagem em movimento. O uso disparador põe em segundo plano a dimensão motivacional, lúdica e expositiva das HQ em benefício de suas alegorias, suas possibilidades de leitura e potencialidades narrativas. Nossas propostas têm inspiração disparadora.

● **Em quais etapas escolares é possível utilizar os quadrinhos?**

Políticas públicas como o Programa Nacional Biblioteca da Escola (PNBE) têm fomentado a presença oficial dos quadrinhos na escola. Além disso, propostas pedagógicas envolvendo HQ povoam os livros didáticos de diversas disciplinas. Apesar disso, dentro e fora do espaço escolar, existe um estigma persistente sobre as Histórias em Quadrinhos como uma leitura infantil e infantilizante. É importante que as pessoas que compõem a comunidade escolar se apropriem da noção de que os quadrinhos proporcionam experiências ricas e específicas, assim como o Cinema, a Literatura e outras formas. Não há qualquer impedimento para que eles sejam utilizados em diferentes fases da vida escolar. Cabe ao professor avaliar o mérito de cada proposta, se posicionando de maneira crítica sobre a sua adequação para a sala de aula.

— **Posso utilizar qualquer quadrinho na sala de aula de Matemática e Estatística?**

Se você está interessado no uso das HQ em sua sala de aula, alertamos sobre uma atitude a ser descartada: "*vou usar porque é quadrinho*". Os quadrinhos devem ser um meio para um fim, que é aprendizagem. Portanto, a opção de utilizar uma tarefa com HQ deve estar apoiada em algo além de uma crença de que ela será eficaz por alguma característica intrínseca atribuída ao quadrinho ("é lúdico", "é divertido", "é diferente"). Antes de mais nada, o professor deve se posicionar de maneira crítica em relação à adequação do quadrinho aos objetivos de aprendizagem em questão.

— **O que são os “Data Comics”?**

De maneira direta, os Data Comics podem ser entendidos como Histórias em Quadrinhos cuja narrativa é orientada por dados. Eles contêm diversos objetos familiares à Estatística escolar, como gráficos estatísticos de vários tipos, tabelas, medidas de tendência central, pictogramas, etc., que também podem funcionar como elementos de design da própria página. Quando comparados com os infográficos, uma forma popular de visualização de dados, eles se destacam pela vetorialização de leitura que apenas os quadrinhos podem oferecer. Os Data Comics podem ser utilizados para fins jornalísticos, instrucionais e de comunicação científica. Em nossa proposta, eles cumprem a função de texto em tarefas para a sala de aula de Estatística. Isto é o que você encontrará na próxima seção.

Como produzir uma tarefa com quadrinhos para o ensino de Matemática e Estatística?

Ao selecionar ou produzir um quadrinho que vai compor uma tarefa, esteja atento às relações dele com os temas em questão e à riqueza das discussões que esse quadrinho pode proporcionar a seus estudantes. Não existem regras para determinar o que é um “bom” quadrinho para a sala de aula, mas podemos fazer algumas sugestões a partir de nossa experiência: quadrinhos nos quais as imagens possuem protagonismo narrativo costumam proporcionar discussões mais diversas quando comparados a quadrinhos cuja narrativa é orientada pelo verbal (balões de fala, legendas...). Formatos mais curtos como tiras e HQs de uma página nos parecem logicamente mais adequados às rotinas mais comuns nas salas de aula, embora propostas com outros formatos não estejam excluídas das possibilidades. Em relação às questões associadas ao quadrinho, é importante ter em mente que elas devem servir de suporte para que o professor a norteie a discussão, mas sem a limitar. Nesse sentido, valorizamos a presença de perguntas abertas — aquelas que não podem ser pensadas em termos de “certo ou errado”. Essas perguntas potencializam a aprendizagem dos estudantes, ao colocá-los diante de situações em que devem articular a leitura do quadrinho e os objetos da Matemática e da Estatística. As tarefas da próxima seção foram produzidas segundo essas orientações.

AS TAREFAS

Apresentação das tarefas

Apresentamos nossa visão sobre a centralidade dos dados no ensino e aprendizagem de Estatística e alguns posicionamentos sobre o uso das Histórias em Quadrinhos nesse processo. Com esse espírito, trazemos agora duas tarefas estatísticas para os Anos Finais do Ensino Fundamental.

Adotamos os *Data Comics* como elemento constituinte de nossas tarefas. Esses quadrinhos marcados pela presença dos dados são uma alternativa de texto, a partir do qual os estudantes poderão falar e tomar parte em uma discussão.

Além dos *Data Comics*, nossas tarefas também serão constituídas por aquilo que chamamos “questões norteadoras”, isto é, questões a serem utilizadas pelo professor para encaminhar a discussão. Não pretendemos, com essas questões, furtar do professor o seu papel de “piloto” durante a realização da tarefa. Trata-se de fornecer gatilhos que façam os estudantes retornarem à leitura do quadrinho para articulá-lo com os objetos da Estatística manifestados durante a atividade.

Os *Data Comics* selecionados para compor as tarefas fazem parte da galeria³ organizada com a curadoria do VisHub, um grupo de pesquisadores em Visualização de Dados. Dentre os vários exemplos coletados por eles, escolhemos e traduzimos “My Last Week’s Sleep Record”, criado por Zezhong Wang, e “A Day in the Life of Americans”, criado por Matt Hong.

³<https://datacomics.github.io/>

Esses dois quadrinhos foram selecionados pelo protagonismo das imagens na construção de sua narrativa e por apresentarem diversos elementos familiares à Estatística Escolar. Os dados são apresentados de maneiras diversas em cada história, fator contribuinte para a diversidade da produção de significados dos estudantes.

A Tarefa A apresenta diferentes objetos estatísticos, como gráficos estatísticos, taxas percentuais e medidas de tendência central. Acreditamos que essa tarefa pode proporcionar reflexões ao nível conceitual, bem como sobre as relações entre as diversas maneiras de representação de dados.

O quadrinho da Tarefa B assume o formato de um gráfico de setores “dinâmico”. Isto é: em vez do tradicional formato de “pizza”, temos um gráfico com barras alinhadas, dividindo a mesma faixa horizontal, de tal forma que o comprimento das barras varia em relação à passagem do tempo representado pelo eixo vertical. A leitura desse quadrinho-gráfico demanda dois tipos de relação: a relação entre as barras (parte-parte) e a relação entre cada barra e as faixas horizontais (parte-todo).

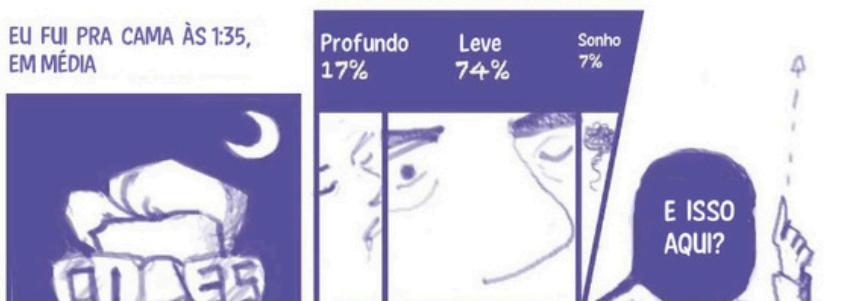
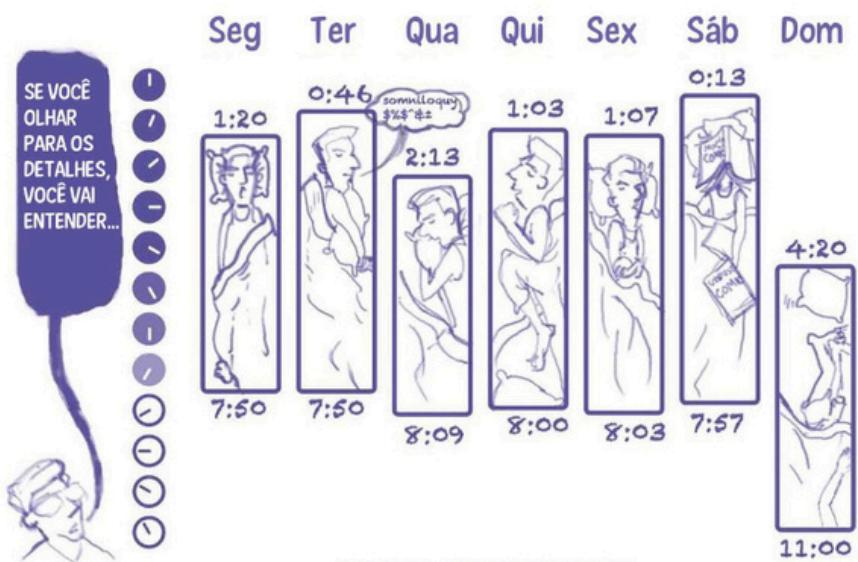
Além disso, a segunda tarefa nos parece uma oportunidade de investigar as ideias e relações entre indivíduo, amostra e população, conceitos basilares para a Estatística Inferencial.

Uma orientação para a aplicação dessas tarefas em sala de aula é deixar os estudantes lerem os quadrinhos, e se for possível, comentarem sobre essa leitura entre si. As intervenções do professor devem encaminhar a discussão para novos lugares. O registro escrito das respostas para as questões norteadoras é uma ferramenta importante para que os estudantes organizem suas ideias. Por fim, sugerimos que as sínteses produzidas pelos estudantes sejam explicitadas.

Algumas possibilidades de intervenção e outras sugestões acompanham cada tarefa. Esperamos que elas possam ajudá-lo em sua prática!

MEU SONO NA ÚLTIMA SEMANA

07 Mai - 13 Mai



Original disponível em <<https://datacomics.github.io/comicfiles/weekly-sleep.jpg>> (editado e traduzido pelo autor)

Questões norteadoras - Tarefa A: “Meu sono na última semana”

A1) Quantas noites ele foi dormir antes de 01:35h? Quantas noites ele foi dormir depois de 01:35h?

A2) O que ele quis dizer com “Eu fui pra cama, em média, às 01:35 da manhã”?

A3) O que significa alguém dizer que dormiu 47h46min em uma semana?

A4) Quanto tempo Zezhong dormiu na segunda? E na terça? E nos outros dias da semana?

A5) Zezhong tem um sono de qualidade? Quais são os problemas nos hábitos dele?

Orientações para o professor - Tarefa A

Conteúdos em movimento: média aritmética e gráficos (em intervalos).

Nível: a partir do 6º ano do Ensino Fundamental.

Observações:

A primeira questão (**A1**) é uma questão fechada com o intuito de avaliar a literacia dos estudantes em relação aos dados representados no gráfico em intervalos presentes na HQ, bem como prepará-los para a discussão da próxima questão,

A questão **A2** tem por objetivo investigar como os estudantes tratam a ideia de “média”. Embora exista a expectativa de que eles possam falar de média no sentido da Estatística, isto é, como uma medida de tendência central de um conjunto de dados, é possível (e provável) que seus estudantes atribuam outros sentidos para esse objeto.

Por exemplo: os estudantes podem associar média à ideia de “vizinhança”, considerando que os horários nos quais o personagem do quadrinho dorme estão sempre na periferia da média. É possível também que os estudantes pensem na média como um horário “limite” para o personagem dormir. A relação com noções de “hábito/rotina” também pode se manifestar durante a discussão dessa questão.

É importante que o professor insista na discussão para averiguar sobre aquilo que seus estudantes estão dizendo quando se referem a ideia de média. Durante a conversa, é importante chamar atenção para o fato de que a média de um conjunto de dados não será necessariamente um elemento desse conjunto.

Além disso, pode-se investigar se os estudantes percebem os dados relativos ao domingo como *outliers* do conjunto, e se atribuem a eles alguma relação com a média.

Para tratar dos pontos citados acima, algumas sugestões de intervenção do professor são:

- *“Tem algum dia nessa semana em que o personagem dormiu exatamente no horário de uma e trinta e cinco da manhã?”*
- *“O personagem disse que foi para cama às 01:35h, em média. Em vez disso, ele poderia ter dito que essa ‘média’ foi 01:00h, por exemplo? Normalmente, 01:00h é mais próximo do horário em que o personagem dorme...”*
- *“Se o personagem tivesse dormido mais cedo no domingo, vocês acham que a média seria diferente?”*

A questão **A3** oferece uma oportunidade de se trabalhar com diferentes representações de uma informação (dormir 47h46min na semana/passar 28% do tempo dormindo/dormir em média 6,8h por dia).

Aqui, deve-se verificar como e se os estudantes relacionam essas diferentes representações. Isto é, se percebem que o personagem “fala da mesma coisa, mas de outras maneiras”.

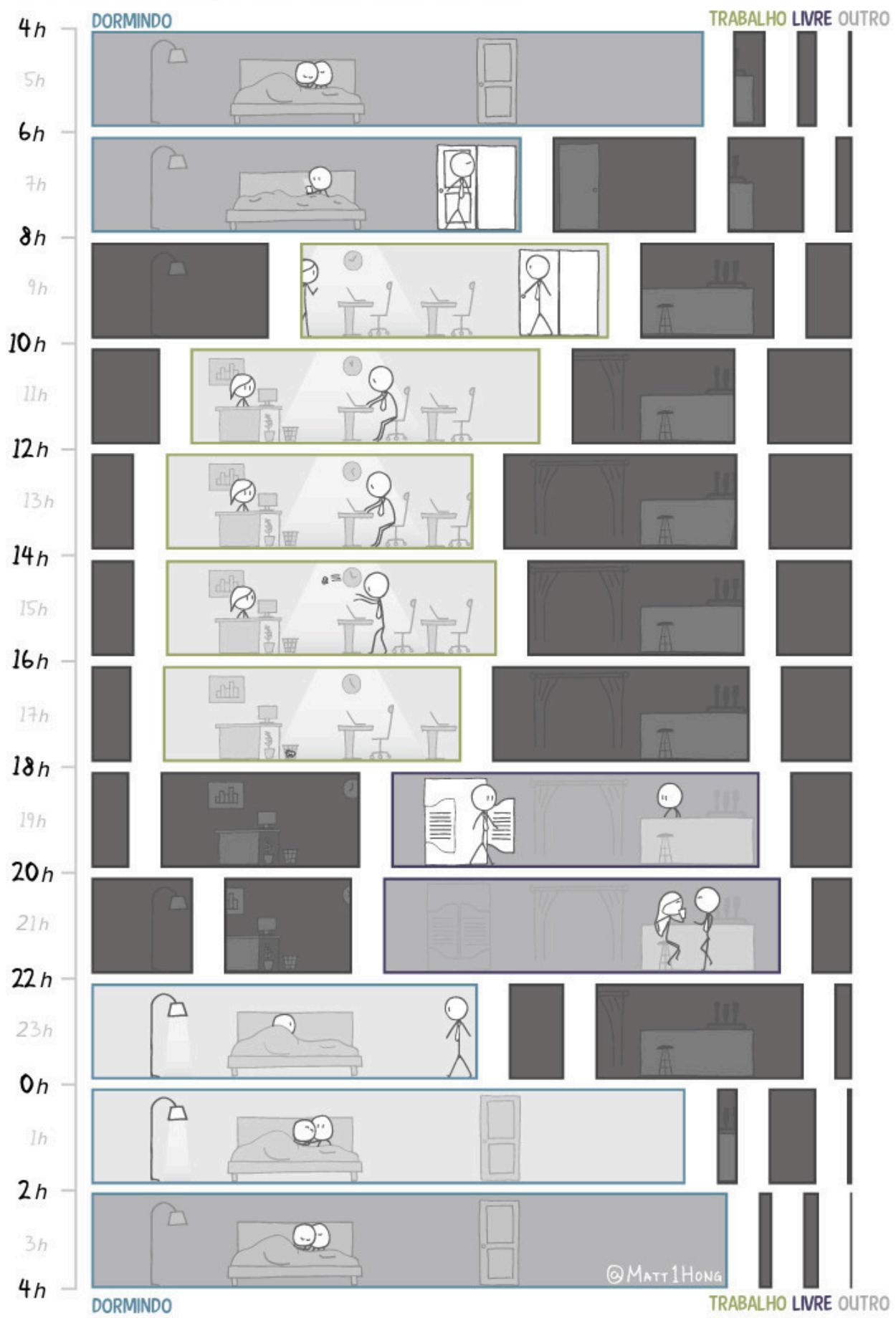
Além disso, é importante averiguar se a leitura deles está “distribuindo” esse tempo de sono durante os dias da semana. Em caso negativo, a questão **A4** pode ser uma correção de rota importante, assim como uma chance de averiguar como os estudantes tratam dos intervalos no gráfico em aspectos procedimentais e conceituais.

No cálculo do tempo diário de sono, alguns estudantes optam pela diferença entre o horário de despertar e adormecer, mas outros podem decidir realizar essa tarefa via contagem. Esteja atento às possíveis dificuldades que emergem em ambas estratégias de resolução.

A última questão (**A5**) é o momento para os estudantes produzirem sínteses daquilo que foi lido e discutido.

Nesse processo, o professor deve ser capaz de retomar os pontos mais importantes da discussão. Além disso, é provável que os estudantes utilizem argumentos de seu senso comum para justificarem suas respostas. É importante que o professor estimule a articulação desses argumentos com a leitura realizada a partir dos dados do *Data Comic*.

UM DIA NA VIDA DOS ESTADUNIDENSES



DATA: AMERICAN TIME Use SURVEY. BUREAU OF LABOR STATISTICS (2011-15). <https://www.bls.gov/tus/tables.htm>

Original disponível em <<https://medium.com/@MattianHong/how-americans-spend-each-day-a-data-comic-51817f910dd7>> (editado e traduzido pelo autor)

@Matt1Hong

Questões norteadoras - Tarefa B: Um dia na vida dos estadunidenses

B1) Como o quadrinho dividiu as atividades que os estadunidenses realizam durante o dia?

B2) De acordo com o quadrinho, em qual momento do dia mais estadunidenses estão dormindo?

B3) O que acontece no cotidiano dos estadunidenses no horário de 10h às 12h?

B4) Quais diferenças você nota nas atividades dos estadunidenses durante os horários de 16h às 18h e 18h às 20h?

B5) Você acha que os brasileiros têm hábitos semelhantes? Justifique.

Orientações para o professor - Tarefa B

Conteúdos em movimento: gráficos de setores; indivíduo, amostra e população.

Nível: a partir do 6º ano do Ensino Fundamental.

Observações:

A estrutura desse *Data Comic* se apresenta como um gráfico cujos setores variam de dimensão em relação à passagem do tempo, representado no eixo vertical. As relações entre cada setor (partes) e as faixas horizontais (todo) são fundamentais na compreensão desse texto.

Em geral, as Histórias em Quadrinhos apresentam modos particulares de leitura, referidos como leitura linear (sequencial, dos quadros) e leitura tabular (simultânea, da página na totalidade). A Tarefa B demanda a articulação desses dois modos de leitura no tratamento dos objetos estatísticos em questão.

O quadrinho dessa tarefa foi elaborado a partir dos dados de uma pesquisa sobre o uso do tempo diário dos estadunidenses. Junto à variação dos setores, acompanhamos, durante 24 horas, a rotina de um personagem. Isso será central na discussão da tarefa.

Além de essa narrativa funcionar como uma vetorização da leitura, ela nos permite acompanhar a rotina do “estadunidense médio”, um fruto da pesquisa realizada. Esse indivíduo pode existir na prática ou não (esperamos que por ser o valor esperado, muitos estadunidenses se aproximem deste comportamento).

Durante a discussão, ao serem perguntados sobre hábitos relativos aos estadunidenses cujas rotinas estão representadas pela pesquisa, é possível que os estudantes argumentem a partir daquilo que observaram na rotina do personagem que acompanhamos durante a HQ, estendendo essa rotina para **todos** os americanos.

Essa confusão se trata, na verdade, de uma chance valiosa de discutir a natureza de uma inferência estatística a partir das ideias de indivíduo (médio), amostra e população. Ao longo da tarefa, procure direcionar os estudantes para a noção de que a rotina que ele acompanha durante a narrativa é apenas uma das inúmeras observações possíveis.

Em nossa experiência com a Tarefa B, a discussão livre sobre o quadrinho se estendeu por mais tempo se comparada com a Tarefa A. Nesse momento, é importante pedir que os estudantes se atentem para todos os elementos da HQ (como o título, fonte, legendas...), dado sua relevância para a interpretação dos dados.

A primeira questão (**B1**) inquere sobre a divisão das atividades no quadrinho. Essa divisão foi realizada horizontalmente com os períodos de tempos e verticalmente com as legendas “Dormindo”, “Trabalho” etc. O entendimento dessa organização por parte dos estudantes pode não acontecer de imediato, o que exige que o professor retorne a esse ponto mais à frente.

Na questão **B2**, verificamos se os estudantes associam a largura de cada setor com a proporção de estadunidenses envolvidos na atividade correspondente. No período de 2h às 6h, o setor relacionado à atividade “Dormindo” está com sua maior largura em toda a HQ.

Os quadros “iluminados”, aqueles de maior largura em cada faixa horizontal, representam a atividade que a maioria dos estadunidenses está realizando naquele período de tempo. No entanto, isso não significa que não existam outros estadunidenses realizando outras atividades no mesmo período — o que está representado pelos quadros “escuros”. É possível que os estudantes não percebam isso. A leitura tabular do quadrinho é um caminho para contornar essa dificuldade.

A questão **B3** pode nos esclarecer como os estudantes tratam os quadros “escuros”. É importante enfatizar que todas as atividades acontecem em qualquer período de tempo, mas em proporções diferentes. Para direcionar a discussão, uma sugestão de intervenção do professor é:

- “Tomando 100 estadunidenses, como você os distribuiria em cada atividade no período de 20h às 22h? E se fosse de 0h às 2h?”

A questão **B4** traz destaque para a mudança da atividade realizada pela maioria dos estadunidenses na passagem de um período de tempo para o outro. Como discutido na questão anterior, essa mudança não implica que não existem estadunidenses trabalhando no horário de 18h às 20h. Esse ponto precisa ser reforçado com os estudantes.

Na última questão, os estudantes devem apresentar uma síntese daquilo que discutiram durante a realização da atividade, de forma análoga à questão A5 da tarefa anterior. No caso da questão **B5**, é esperado que os estudantes realizem comparações com seus próprios hábitos, de familiares e amigos. Essas questões são relevantes como uma verificação de quanto do “pensamento estatístico” foi utilizado pelos estudantes: a partir da experiência de leitura do quadrinho, eles devem extrapolar para uma outra situação.

EXTRA: Leituras recomendadas

Diversos trabalhos nos ajudaram na construção desse manual e na pesquisa à qual ele está associado. Abaixo, você pode conferir uma breve lista com nossas principais referências:

BACH, B.; RICHE, N. H.; CARPENDALE, S.; PFISTER, H. The Emerging Genre of Data Comics. *IEEE Computer Graphics And Applications*. Nova Iorque, p. 6-13. maio/junho 2017.

DELMAS, R. C. Statistical literacy, reasoning and learning: a commentary. In: *Journal of Statistics Education*, v. 10, n. 3. 2002.

FARIAS, D. M.; REZENDE, W. M. História em Quadrinhos no Ensino de Matemática. *Caderno Dá Licença*, v. 1, n. 1, p. 1-12, 26 jun. 2024.

GOULD, R. Data Literacy is Statistical Literacy. *Statistics Education Research Journal*, v. 16, n. 1, p. 22–25, 31 maio 2017.

GROENSTEEN, T. *O Sistema dos Quadrinhos*. Nova Iguaçu: Marsupial, 2015. 184p.

HUF, N; LEMOS, A. Proposta de análise e definição de data comics jornalísticos. *Estudos em Jornalismo e Mídia*, [S.L.], v. 19, n. 2, p. 169-188, 30 dez. 2022. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

LINS, R. C. O Modelo dos Campos Semânticos: estabelecimentos e notas de teorizações. In: ANGELO, C. L.; BARBOSA, E. P.; SANTOS, J. R. V.; DANTAS, S. C.; OLIVEIRA, V. C. A. (org.). *Modelo dos Campos Semânticos e Educação Matemática: 20 anos de história* (segunda edição revisada e ampliada). 2. ed. Porto Alegre: Fi, 2022. Cap. 1. p. 21-43.

SILVA, A. M. O Modelo dos Campos Semânticos: um modelo epistemológico em Educação Matemática. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2022. 196 p.

TORRES, M. O. B. Quadrinhos no Ensino de Matemática: uma análise de livros didáticos. 2023. 50 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso de Licenciatura em Matemática, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2023.

VERGUEIRO, W; RAMOS, P. Os quadrinhos (oficialmente) na escola: dos PCN ao PNBE. In: VERGUEIRO, Waldomiro e RAMOS, Paulo. *Quadrinhos na educação: da rejeição à prática*. São Paulo: Contexto, 2009. p. 9-42.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Prof. Dr. Ronaldo Rocha Bastos pela supervisão na criação do Manual e pela orientação durante a pesquisa de Dissertação de Mestrado a qual este Produto Educacional está associado.

Agradecemos ao Prof. Dr. Amarildo Melchiades da Silva e ao Prof. Dr. Wanderley Moura Rezende pela avaliação e contribuições na construção do Manual.

Agradecemos ao Programa de Pós-graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora (PPGEM-UFJF) pela oportunidade de integrar o corpo discente do curso de Mestrado Profissional em Educação Matemática.

Agradecemos ao projeto História em Quadrinhos no Ensino de Matemática - HQEM, filiado ao Programa Dá Licença (IME-UFF), pela trajetória e crescimento profissional que nos proporcionou.

Agradecemos à Natasha Cardoso Dias pelo suporte com a parte gráfica e diagramação do Manual.

Agradecemos à Zehzhong Wang e Matt Hong por cederem sua arte para a realização dessa pesquisa.