

Episódio:

## “Transporte”

### SINOPSE GERAL

Numa galáxia muito, muito, mas muito distante mesmo, existe um planeta chamado Kuont. Quando os habitantes de Kuont chegam à adolescência, eles têm que fazer uma viagem intergaláctica para conhecer outras formas de vida existentes no universo. Gabi, Beto, Buscador e Quati são de Kuont e escolhem a Terra para completar sua viagem de conhecimento. Para cumprir sua missão, eles precisam da ajuda de um terráqueo para entender como funciona a vida aqui na Terra. Para sorte dessa turma curiosa, eles encontraram uma pessoa muito especial, o Cleber. E para sorte do Cleber, ele conheceu novos amigos de outro planeta e passou a encarar sua vida de uma forma diferente.

### SINOPSE DO EPISÓDIO

Gabi fica sem saber o que fazer quando recebe uma passagem intergaláctica de Timóteo para encontrá-lo. Ao perguntar a Beto se deveria abandonar sua viagem na Terra, Beto lhe informa que é feriado, e ela fica curiosa pra saber o que isso significa. Como sempre, o Buscador se enrola para explicar e deixa Gabi mais confusa ainda ao falar sobre engarrafamentos. Ela pede ajuda a Beto, que recebe de Cleber a missão de aprender como funcionam os meios de transporte de uma cidade grande. Enquanto isso, o Quati testa meios de transporte duvidosos em planetas distantes.

## Dica Pedagógica

### NÍVEL DE ENSINO

Ensino fundamental.

### COMPONENTE CURRICULAR

Matemática.

### DISCIPLINAS RELACIONADAS

Ciências (Física).

### CONCEITOS ABORDADOS NO EPISÓDIO

- ✚ Simplificação de frações.
- ✚ Determinação do perímetro de uma circunferência a partir de uma situação do cotidiano.
- ✚ Identificação de elementos do triângulo retângulo.
- ✚ Poligonal.
- ✚ Noções básicas de geometria esférica (arcos de circunferência para minimizar distâncias em sua superfície).
- ✚ Relação entre velocidade média, tempo e distância.
- ✚ Definição de razão.
- ✚ Fluxo de veículos em uma via; velocidade média.

### Comentários dos autores sobre os conceitos abordados

Caro(a) professor(a), apresentaremos alguns comentários e sugestões de atividades para dar suporte à exibição do episódio “Transporte”, da série “Os Exploradores de Kuont”. Os episódios da série são divididos em três blocos e cada bloco aborda ao menos um conceito diferente de matemática básica.

No primeiro bloco, Cléber aproveita o tráfego de carros para explicar os conceitos de razão e velocidade média.

#### CLEBER

*Tô esperando o sinal ficar verde para os pedestres, assim posso atravessar a rua. O fluxo por aqui é muito intenso, já que nessa via passam “x” carros por hora. Essa expressão, “‘x’ carros por hora”, corresponde ao que chamamos de razão. Ou a quantidade de carros que passam nessa via a cada hora. Beto, um outro exemplo de razão é a velocidade média. Imagine que você vai pegar um ônibus para voltar à BAM! e a velocidade média desse ônibus seja de 80 Km/h. Essa velocidade pode ser expressa de outras formas.*



## Dica Pedagógica

### BETO

*Mas peraí, Cléber! De onde eu estou, para chegar até a BAM!, eu só levo uns 15 minutos. Por que você tá falando em hora?*

### CLEBER

*Beto, 80 Km/h, equivale a 40 quilômetros a cada 30 minutos, ou 20 quilômetros a cada 15 minutos, ou ainda 4 quilômetros a cada 3 minutos. Podemos reescrever essa razão de diferentes formas. Se você observar, para escrever razões iguais, nós dividimos os dois valores pelo mesmo número. Esse é o mesmo princípio utilizado aqui na Terra para se obter frações chamadas de equivalentes. Cada fração corresponde à velocidade média. Se um carro percorrer uma distância de 120 quilômetros em 3 horas, a sua velocidade média nesse trajeto é igual a 40 Km/h. Se houver engarrafamento e a gente demorar mais pra percorrer a mesma distância, a velocidade média será menor.*

Note que, além de explicitar o conceito de razão, Cleber mostra o processo de simplificação de frações. Acreditamos que este trecho do programa pode ser utilizado também por professores do 1º. segmento de ensino fundamental, no momento em que apresentam as frações. Um pouco mais à frente, Cleber fornece novos exemplos de fluxo, razão e velocidade média.

### CLEBER

*Beto, eu gosto de andar de trem ou metrô. É mais rápido, porque nos ônibus a entrada dos passageiros acontece de um em um. Em 1 minuto, entram, aproximadamente, 20 passageiros. Ou seja, o fluxo de entrada de passageiros num ônibus é de 20 passageiros por minuto.*

É importante frisar que essa estimativa do Cleber pode não corresponder à realidade. Afinal, isso implicaria na entrada de um passageiro a cada 3 segundos. No momento em que escrevemos este episódio indicamos a necessidade de pesquisar essa informação, mas não houve tempo para isso. Portanto, ficou o exemplo com uma informação hipotética. Essa é uma excelente oportunidade para o professor questionar os alunos sobre a viabilidade dessa situação. Seria indicado, ainda, uma pesquisa para se obter uma estimativa mais real.

## Dica Pedagógica

### BETO

*Mas, Cléber, hoje mesmo eu vi entrarem 2 mulheres ao mesmo tempo pela porta de um ônibus, enquanto outro homem entrava pela janela. A impressão que eu tenho é que em 1 minuto entraram bem mais do que 20 passageiros no ônibus.*

### CLEBER

*É, isso às vezes acontece. Esse ônibus é uma exceção, fugiu à regra, Beto. Por sinal, se formos considerar a regra, ou seja, a média de passageiros que entram num vagão de um trem, por exemplo, veremos que, num vagão, normalmente há mais de uma porta, e elas são maiores do que as portas dos ônibus. Por isso, em 1 minuto entram, aproximadamente, 30 passageiros num trem.*

No trecho acima, o fluxo de entrada de pessoas em um trem foi subestimando, enquanto de pessoas no ônibus foi superestimado. Professor(a) aproveite essas informações para estimularem o senso crítico dos alunos. Eles podem e devem avaliar criticamente as informações que lhe são dadas. Seu papel é chamar a atenção para este trecho e deixá-los expressarem as opiniões sobre o que poderia estar errado.

### BETO

*No trem as mulheres também entram pela porta e os homens pela janela?*

### CLEBER

*Não, Beto. Para de me interromper. Deixa eu terminar meu raciocínio. Do que eu estava falando? Ah, sim... o fluxo de entrada no trem é de 30 passageiros por minuto. Perceba que, em geral, isso diminui o tempo da parada dos trens em relação à parada do ônibus.*

### CLEBER

*Agora, Gabi, esse desafio é pra te animar: imagine que pra você vai se encontrar com o Timóteo. Você pegou um trem e esse trem tem 100 metros de comprimento e o túnel que ele vai atravessar também tem 100 metros de comprimento. Se o trem leva 4 segundos para percorrer 100 metros, quanto tempo este trem leva para atravessar completamente*



## Dica Pedagógica

*o túnel? Faça um túnel improvisado com papelão, ou algum material do tipo e o trem pode ser qualquer objeto retangular da sua base, que lembre um vagão do trem. Depois me chama!*

**GABI**

*Acho que esse túnel tá um pouco diferente de um túnel de verdade. Cléber, você pode me ajudar? O seu túnel tem 100 metros de comprimento, mas esse aqui não tem nem 1 metro, então eu tô toda confusa.*

Antes de se apresentar a solução proposta pelo Cleber, dê um tempo para os alunos resolverem este problema. Peça a eles para explicarem suas soluções. O primeiro bloco termina com o desafio proposto acima. Que tal propor algo parecido para seus alunos?

**CLEBER**

*Calma, é simples. Considere um ponto na parte da frente do trem, e outro ponto na parte de trás. O ponto da frente levará 4 segundos para percorrer todo o túnel do início ao fim. Assim que esse ponto estiver na saída do túnel, o outro ponto, o de trás, estará iniciando a sua entrada no túnel. A partir daí, este levará mais 4 segundos para atravessá-lo. Portanto, o trem terá atravessado completamente o túnel em 8 segundos.*

No segundo bloco, Cleber explica como podemos utilizar os triângulos retângulos para descobrir o tamanho de um túnel sem precisar cavar a montanha, explorando todos os elementos do triângulo retângulo.

**CLEBER**

*Sim, Beto, os túneis são iluminados, mas essa expressão quer dizer que você tem esperança, que as coisas vão melhorar. Agora, pra ver a luz no fim do túnel que está sendo cavado, eu tenho a solução! Considere que temos que cavar um túnel que liga dois pontos: A e B, em lados opostos de uma montanha, mas situados à mesma altura. O que precisamos saber é: “qual a direção da escavação em cada um desses pontos?”. Para descobrir isso, nós vamos utilizar uma estratégia para contornar a montanha, utilizando uma poligonal, em que cada*

## Dica Pedagógica

*segmento de reta é perpendicular ao anterior, isto é, parte de um ponto para chegar ao outro. Beto, eu acho que você pode fazer um desafio. Imagine que esse monte de areia é uma montanha. Você tem que descobrir o comprimento de um túnel reto ligando lados opostos, mas sem ter que cavar.*

### BETO

*Pode deixar, Cléber, essa vai ser fácil! Ei, Cléber, não tô vendo a luz no fim do túnel...*

### CLEBER

*Não se preocupe, Beto, vou dar uma luz para você. Pega uma trena de madeira para fazer uma poligonal no entorno desse monte de areia. Agora, com simples cálculos, você obterá as medidas dos 2 catetos do triângulo retângulo formado, tendo o túnel como hipotenusa. Beleza. Aí construa 2 outros triângulos retângulos semelhantes, ou seja, que tenham a mesma razão entre os catetos que o triângulo que você obteve anteriormente. Coloque estes triângulos, um em cada lado da poligonal, de forma que os catetos correspondentes estejam sobre segmentos paralelos dessa poligonal. Agora, pode começar as escavações.*

O documentário “O Legado de Pitágoras” aborda a origem deste desafio proposto ao Beto. Será que pessoas, há cerca de 2.500 anos, teriam conhecimento para construir um túnel, cavando em 2 pontos opostos de uma montanha? O Aqueduto de Eupalinos, encontrado na Ilha de Samos, no leste do mar Egeu, é uma prova de que esta grandiosa obra foi possível. Com uma precisão impressionante, os ilhéus construíram este túnel de 1.036 metros, praticamente reto, com diferença de aproximadamente 60 centímetros de altura, permitindo o escoamento da água no sentido correto. Como? Não há registros desta espetacular construção, mas quinhentos anos após a conclusão desta obra, Heron de Alexandria apresentou uma hipótese interessante em seu livro. Nela, o uso de triângulos retângulos é fundamental.

O episódio “O Legado de Pitágoras – Triângulos de Samos” explica, com apoio de computação gráfica, de forma muito didática, a hipótese de Heron para construção do Aqueduto de Eupalinos. Tendo como pano de fundo a construção deste túnel, visita-se o Antigo Egito em busca de explicações para a origem do conhecimento necessário para a execução desta tarefa. Para uma análise mais detalhada destas informações, indicamos a



## Dica Pedagógica

dica pedagógica “[O Legado de Pitágoras](#)” (MARINHO, 2010) disponível no site da TV Escola em

[http://tvescola.mec.gov.br/images/stories/download\\_aulas\\_pdf/fichas\\_ok/ensino\\_fundamental/o\\_legado\\_de\\_pitagoras\\_os\\_triangulos\\_de\\_samos.pdf](http://tvescola.mec.gov.br/images/stories/download_aulas_pdf/fichas_ok/ensino_fundamental/o_legado_de_pitagoras_os_triangulos_de_samos.pdf).

Finalmente, no terceiro bloco, Cléber, estuda as circunferências abordando as rotas que os aviões fazem ao redor da Terra, lembrando que elas são circunferências quase perfeitas, e não linhas retas.

GABI

*É verdade que os aviões podem voar livremente?*

CLEBER

*Não é bem assim, Gabi. Voar também tem suas regras. Os aviões, antes mesmo de levantarem voo, traçam suas rotas. As rotas são os caminhos a serem percorridos, e elas têm altitudes e distâncias pré-determinadas. Para evitar acidentes aéreos as rotas não podem se cruzar nos ares.*

GABI

*É, acho que não daria boa coisa.*

CLEBER

*Pois é. Quando nós marcamos dois pontos no chão, o menor percurso de um até o outro é um segmento de reta, certo? Isso porque consideramos o chão plano. No caso dos aviões, os percursos são gigantescos e, se pensarmos na Terra como uma esfera, a trajetória de um avião que sai do Brasil para o Japão não pode ser reta. Porque se ela fosse reta teria que passar pelo centro do Planeta. Por isso, o menor percurso que um avião faz para ir de um ponto a outro, mantendo sempre a mesma altitude em relação ao solo, é um arco de circunferência, diferente do que acontece no plano, em que o menor percurso entre dois pontos é um segmento de reta. Tá certo, Gabi?*

O trecho em destaque permite ao professor, com apoio de um globo terrestre, mostrar que a trajetória do avião não pode ser reta quando se vai do Brasil ao Japão, por exemplo. Na sequência Cléber aborda os elementos da circunferência observando a roda de sua bicicleta.

## Dica Pedagógica

BETO

*Ei, Cléber, sua primeira bicicleta tinha rodinhas?*

CLEBER

*Olha, Beto, na verdade eu não sei andar muito bem de bicicleta. Mas, mesmo assim, tem algumas coisas que eu posso falar pra você. A circunferência que aparece na rota dos aviões está presente na roda da bicicleta do nosso amigo. Uma forma para calcular o perímetro da roda é utilizar giz. Se você marcar um ponto do pneu com bastante giz, ele irá deixar uma marca no chão, você segue em linha reta, até que o pneu marque o chão novamente. Daí é só calcular a distância entre os pontos para obter o perímetro da roda. Uma coisa bacana dessa experiência é fazer o raciocínio inverso. Por exemplo, se o nosso amigo andou uma distância "x", quantas voltas o pneu dele girou? Para calcular isso, basta dividir a distância pelo perímetro da roda.*

A atividade acima introduz conceitos importantes: os elementos existentes em uma circunferência, tais como, raio, diâmetro, perímetro, a descoberta da constante  $\pi$  obtida pela divisão do comprimento da circunferência pelo diâmetro.

### Sugestões de atividades complementares

#### Atividade 1 – Pitágoras e seu Teorema

Objetivo da atividade:

Conhecer um pouco da história de Pitágoras e do teorema que leva seu nome, bem como algumas de suas aplicações; Compreender o teorema e argumentações que provam sua validade; Aplicar o Teorema de Pitágoras em situações cotidianas.

Descrição da atividade:

A aula "[Pitágoras e seu Teorema](#)" (SANTOS et. al., 2011), disponível no [Portal do Professor](#), auxilia os alunos no desafio existente no 2º. bloco em que Cleber pergunta sobre o tamanho do túnel. As atividades dessa aula podem ser obtidas na íntegra no Portal do Professor e contemplam os elementos existentes no triângulo retângulo e o demonstra visualmente o seu principal teorema, atribuído a Pitágoras. As atividades propostas podem ser realizadas após a apresentação do vídeo. Elas podem ser obtidas na íntegra no Portal do Professor em <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=28709>.



## Dica Pedagógica

### Atividade 2 – Simplificando Frações.

Objetivo da atividade:

Identificar a fração equivalente mais simples de uma fração dada; Simplificar os resultados das operações de adição e subtração.

Descrição da atividade:

A aula “[Simplificando Frações](#)” (VIEIRA et. al., 2010), disponível no [Portal do Professor](#), pode ser relacionada à fala inicial de Cleber, no 1º. bloco do episódio “Transporte”, na qual ele representa frações de diversas formas, simplificando-as. As atividades propostas podem ser realizadas após a apresentação do vídeo. Elas podem ser obtidas na íntegra no Portal do Professor em <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=25773>.

Professor(a), esperamos que essa proposta tenha ampliado suas ideias. Gostaríamos de lhe convidar a se tornar autor dessa proposta conosco, ou seja, modifique a ordem, exclua ou inclua assuntos, etc. O importante é adequar a proposta à realidade de sua turma. Caso queira compartilhar conosco sua opinião sobre este material ou informar como foi o uso com a sua turma deixamos os nossos contatos: [filipe@ime.uerj.br](mailto:filipe@ime.uerj.br) e [fernandovillar@ufrj.br](mailto:fernandovillar@ufrj.br). A avaliação desta dica pedagógica pelos professores brasileiros é muito importante para a rede da TV Escola.

**Consultores:**  
**Filipe Iório da Silva**  
**Fernando Celso Villar Marinho**

### Referências

MARINHO, F. C. V.. *O Legado de Pitágoras - Triângulo de Samos*. TV Escola, 2010.

Disponível em:

<[http://tvescola.mec.gov.br/images/stories/download\\_aulas\\_pdf/fichas\\_ok/ensino\\_fundamental/o\\_legado\\_de\\_pitagoras\\_os\\_triangulos\\_de\\_samos.pdf](http://tvescola.mec.gov.br/images/stories/download_aulas_pdf/fichas_ok/ensino_fundamental/o_legado_de_pitagoras_os_triangulos_de_samos.pdf)>

SANTOS, V. C. P. et al.. *Pitágoras e seu Teorema*. Portal do Professor, 2011.

Disponível em:

<<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=28709>>.

VIEIRA, E. R. et al.. *Simplificando Frações*. Portal do Professor, 2010.

Disponível em:

<<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=25773>>