



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO**  
Instituto de Física  
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física  
Mestrado Profissional em Ensino de Física  
Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física



**GUIA PARA O PROFESSOR**  
**MOVIMENTOS DA TERRA NO ENSINO FUNDAMENTAL**

Jordette C. L. Fandi

Marta Feijó Barroso

Material instrucional associado à dissertação de mestrado de Jordette Crystinne Lunz Fandi, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Rio de Janeiro  
Outubro de 2018

# Movimentos da Terra no Ensino Fundamental

Jordette Crystinne Lunz Fandi  
Marta Feijó Barroso

## SUMÁRIO

Capítulo 1: Introdução .....	2
Capítulo 2: Movimentos da Terra .....	3
2.1 Leitura da história .....	3
2.2 A história dentro da sala de aula .....	4
2.3 Solidificação e sistematização dos conceitos – Leitura e escrita .....	5
2.4 Jogos .....	6
Capítulo 3: Considerações finais .....	7
Apêndices	
1 – Livro Completo	
2 – Livro Compacto ou Reduzido	
3 – Folha texto/ desenho	
4 – Jogo	
5 – Vocabulário sugerido e informações adicionais	

## **Capítulo 1**

### **Introdução**

Este material, que é destinado a professores do Ensino Fundamental, contém uma sequência didática de atividades que possuem como propósito principal fazer uma abordagem lúdica sobre os movimentos realizados pelo planeta Terra.

## Capítulo 2

### Movimentos da Terra

Neste capítulo vamos descrever uma proposta para aplicação do material referente aos movimentos do planeta Terra. A proposta está dividida em quatro momentos: leitura da história, transposição da história para a sala de aula, solidificação e sistematização dos conceitos apresentados a partir da escrita e aplicação do jogo. O desenvolvimento destes momentos será apresentado nas seções a seguir.

#### 2.1 Leitura da história

Para o momento da leitura do livro sugerimos que o professor organize as carteiras da sala de aula formando um semicírculo. O livro pode ser apresentado a partir de um projetor digital ou fisicamente impresso<sup>1</sup>. No apêndice estão disponíveis as duas versões produzidas para o livro “Os Movimentos da Terra”. No Apêndice 2 encontra-se a versão compacta, que apresenta apenas os movimentos de rotação e translação, e no Apêndice 1 a versão completa, que aborda além dos movimentos mencionados da versão compacta os movimentos de precessão e nutação.

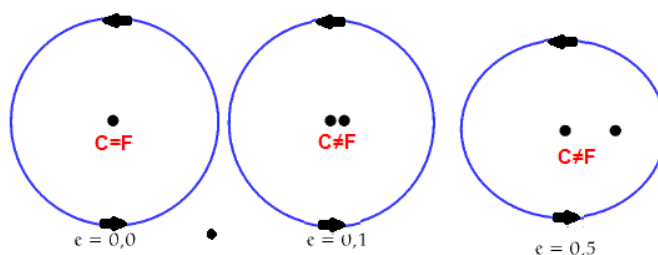
O professor deverá escolher a versão do material que mais se adaptar à sua necessidade e posteriormente fazer a leitura do mesmo, variando a entonação de sua voz e mostrando as figuras do livro ao longo das páginas. Após o término da leitura, é importante que os alunos tenham a oportunidade de interagir com o livro individualmente, mesmo que seja por um curto intervalo de tempo.

---

<sup>1</sup> O livro pode ser usado com suas páginas sendo projetadas por um *Datashow*, caso o professor tenha disponível este recurso, ou fisicamente, impresso em folhas A4 ou papel couchê. Custos (em outubro de 2018): impressão colorida a laser em papel couchê, mais encadernação com custo de aproximadamente R\$ 65,00; impressão colorida a laser em papel A4, mais encadernação com custo de aproximadamente R\$ 38,00.

## 2.2 A história dentro da sala de aula

Após o momento da leitura, o professor deverá, com o auxílio dos alunos, desenhar no chão, com o giz, duas elipses (uma excêntrica e uma pouco excêntrica) e um círculo, cada uma com focos e centro em destaque como os exemplos da figura 2.1<sup>2</sup>. O tamanho dos desenhos deve ser suficiente para que o instrutor da oficina consiga caminhar sobre o perímetro das figuras geométricas.



**Fig. 2.1** – Circunferência e elipses

Após esta etapa, o professor apresentará para os alunos um globo terrestre médio (cerca de 20 cm de altura), uma bola amarela grande (sugerimos a bola de pilates de 70 cm de diâmetro)<sup>3</sup> e um pião de tamanho médio (sugerimos o pião sonoro), como mostra a figura 2.2.



**Fig. 2.2** – Materiais necessários para a transposição do livro

A proposta é que nesta parte da aula os alunos guiem as ações do professor, reproduzindo em sala a aula dada pela professora Sandra do livro. Ao longo das orientações o professor deve fazer perguntas que foram respondidas ao longo da leitura, tais como: Quem se movimenta é o Sol ou é o planeta Terra? Quais movimentos o planeta Terra realiza? O que é uma elipse?

<sup>2</sup> A maneira de traçar elipses está descrita nas referências mencionadas no Apêndice 5.

<sup>3</sup> Os tamanhos dos objetos usados para representar o Sol e o planeta Terra não são proporcionais aos da realidade. Caberá ao professor mencionar esta falta de proporcionalidade ao aluno.

Qual a diferença entre uma elipse e uma circunferência? Quem é maior, o Sol ou o planeta Terra? Por que vemos o Sol pequeno no céu? Quem pode mostrar para os colegas os movimentos do pião que são similares aos do nosso planeta? Como acontecem as estações do ano? O que é o movimento aparente do Sol?

Estas perguntas devem ser feitas com o intuito de verificar o que foi compreendido e também para corrigir concepções equivocadas. É neste momento que os desenhos das elipses feitos no chão deverão ser usados. Desta forma é possível construir um diálogo dinâmico entre os alunos e o professor.

### **2.3 Solidificação e sistematização dos conceitos – Leitura e escrita**

Terminada a transposição do livro, o professor deve propor aos alunos que sejam destacadas do texto as palavras que são desconhecidas para eles. Após essa seleção, deve-se orientar a busca dos significados desses termos, construindo desta forma um vocabulário de acordo com as necessidades dos alunos<sup>4</sup>. Este momento deve ser aproveitado para enfatizar as relações de interdisciplinaridade entre o tema do livro e os conceitos relacionados à Física<sup>5</sup>, Astronomia<sup>6</sup>, Matemática<sup>7</sup>, Geografia<sup>8</sup> e Português<sup>9</sup>.

Sugerimos uma releitura do material feita pelos alunos. Caso seja possível, a turma deve ser dividida em pequenos grupos para este momento. Após a releitura do livro os alunos devem produzir um texto e/ou um desenho sobre a história que foi trabalhada. O material produzido deve descrever o que ele entendeu sobre o tema abordado ao longo da aula. Os trabalhos produzidos devem ser apresentados para os colegas de classe e expostos num mural. No Apêndice 3 encontra-se uma proposta para a folha a qual os alunos possam escrever e desenhar.

---

<sup>4</sup> O apêndice 5 apresenta a sugestão de um vocabulário para alguns termos usados ao longo da história.

<sup>5</sup> Rotação de corpos rígidos, leis de Kepler e forças gravitacionais.

<sup>6</sup> Movimentos do planeta Terra: rotação, translação, precessão e nutação.

<sup>7</sup> Proporção e construção de figuras geométricas.

<sup>8</sup> Divisão do planeta em meridianos, polos, clima e estações do ano.

<sup>9</sup> Tipos de construções textuais.

## 2.4 Jogos

Para finalizar nossa proposta para a abordagem do tema relacionado aos movimentos da Terra, propomos que a aula seja terminada com um jogo.

No Apêndice 4 é apresentada uma sugestão de jogo da memória / quebra-cabeça, para professores que optem em trabalhar este material com alunos do quinto ano em diante do Ensino Fundamental. O jogo foi elaborado para ser jogado individualmente como um jogo quebra-cabeça ou em pequenos grupos de alunos como um jogo da memória.

O jogo memória/quebra-cabeça deve ser impresso em papel couchê<sup>10</sup>, posteriormente sendo cortado, formando um conjunto com 18 cartas, sendo 9 delas com imagens e 9 com conceitos sobre os movimentos do planeta Terra. Independente da forma escolhida para se jogar (quebra-cabeça ou jogo da memória) os alunos deverão associar corretamente as imagens com os seus conceitos para que consigam vencer o jogo.

---

<sup>10</sup> Impressão colorida a laser em papel couchê com custo (em outubro de 2018) de aproximadamente R\$ 21,00.

## Capítulo 3

### Considerações finais

É importante destacar que para aplicar a sequência proposta faz-se necessário que o professor tenha algum conhecimento sobre os conteúdos de astronomia propostos ao longo das atividades. Com intuito de contribuir para aquisição destes conteúdos indicamos as referências usadas para a elaboração do conteúdo do apêndice 5.

A tabela 3.1 apresenta de forma sucinta a sequência sugerida ao longo deste material, para a aplicação das atividades em duas aulas de 50 minutos em uma turma regular do Ensino Fundamental na aula de ciências.

A sequência também pode ser usada de forma interdisciplinar, como por exemplo ao longo de um bimestre inteiro como eixo de um projeto mais amplo que associe os conhecimentos de outras disciplinas.



**Tabela 3.1:** Sequência para aplicação do livro na aula de ciências – Ensino Fundamental

Aula	Pergunta Inicial	Atividade como os alunos	Conhecimentos, saberes e habilidades	Atividade de expressão
<b>Aula 1</b>	<p>→ Como acontecem os dias e as noites?</p> <p>→ Quem está se movendo, o Sol e a Lua ou o planeta Terra?</p>	<p>→ Organizar os alunos num semicírculo e fazer a leitura do livro e com o grupo todo.</p> <p><b>Material:</b> Livro</p> <p><b>Tempo:</b> 20min</p> <p>→ Reproduzir em sala com os alunos o que a professora do livro fez na estória.</p> <p><b>Material:</b> Globo terrestre, bola a amarela com tamanho maior que globo, régua de 30cm e um pião.</p> <p><b>Tempo:</b> 30min</p>	<p>→ Conscientização de que é o planeta Terra que se movimenta em relação ao Sol;</p> <p>→ Relacionar e representar as características observadas a partir da experiência com o pião com as características dos movimentos realizados pelo planeta Terra;</p> <p>→ Compreender como ocorrem as estações do ano e a sua relação com a inclinação do planeta Terra.</p>	<p>→ Verbalizar o que se sente e o que foi observado;</p> <p>→ Debater com os colegas e construir conceitos a partir do que foi discutido em grupo.</p>
<b>Aula 2</b>	<p>→ Seria possível explicar para alguém que não leu o livro o movimento aparente do Sol?</p> <p>→ Como são realizados os movimentos da Terra?</p> <p>→ Quem é maior, O Sol ou o planeta Terra?</p> <p>→ Como acontecem as estações do ano?</p> <p>→ Quais figuras geométricas podemos destacar que foram observadas ao longo das atividades</p>	<p>→ Fazer perguntas que despertem o questionamento sobre o que foi observado</p> <p><b>Tempo:</b> 5min</p> <p>→ Discutam com seu grupo uma maneira para responder a pergunta que orienta a aula.</p> <p>→ Os alunos deverão fazer individualmente um desenho e redigir um pequeno texto relacionado à resposta da pergunta que orienta a aula.</p> <p><b>Material:</b> Papel, canetas e lápis para colorir.</p> <p><b>Tempo:</b> 15 min</p> <p>→ Expor a sua seu texto e seu desenho para a turma.</p> <p><b>Tempo:</b> 15min</p> <p><b>Material:</b> Jogo de cartas.</p> <p><b>Tempo:</b> 15min</p>	<p>→ Fazer com que os elementos discutidos sejam estruturados e organizados a partir da formulação de textos.</p>	<p>→ Manusear os objetos levados para sala de aula (globo terrestre, bola pião).</p> <p>→ Construir uma anotação sobre atividade proposta à turma;</p> <p>→ Apresentar à turma o que produziu.</p>

## **APÊNDICE 1**

# OS MOVIMENTOS DA TERRA



# OS MOVIMENTOS DA TERRA

**Jordette Fandi  
Marta F. Barroso**

**Ilustrações:  
Rey Silva**

Este material é parte integrante da dissertação de mestrado “Movimentos da Terra no Ensino Fundamental” apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), no Curso de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF),  
Este trabalho foi desenvolvido com apoio da CAPES.





Tito era um garoto de 8 anos muito curioso. Ele adorava ficar admirando o céu e queria muito entender as coisas do Sistema Solar. Certa noite, quando Tito olhava o céu estrelado pela janela de seu quarto seu pai entrou dizendo:

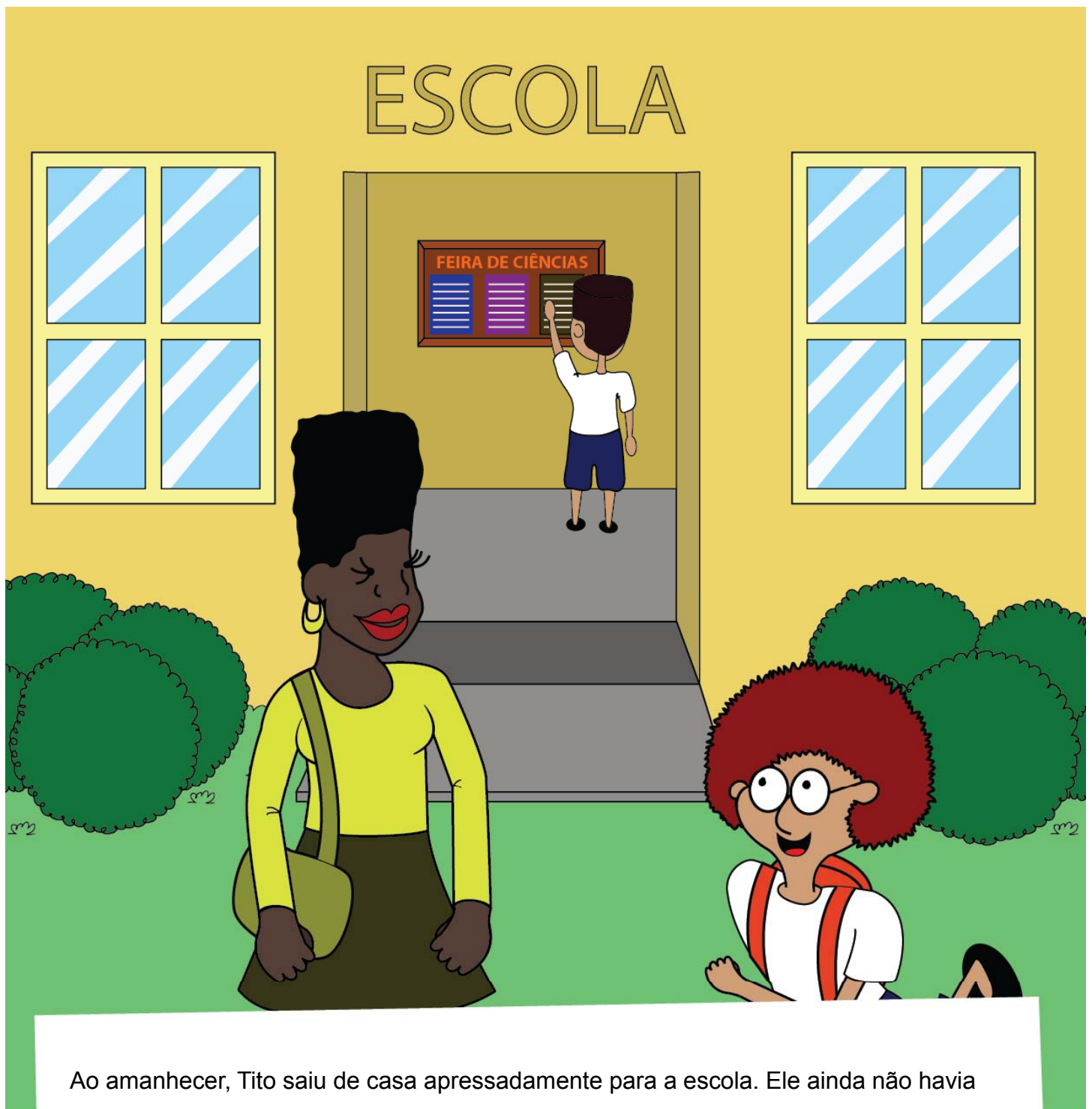
–Tito, já está na hora de ir dormir, amanhã você tem aula.

Antes de dormir, Tito perguntou ao pai:

–Pai, como o céu gira?

–O céu não gira! disse o pai de Tito. –É a Terra que se movimenta, mas isso é assunto para outro momento, para sua aula de ciências.

Tito ficou confuso e foi dormir pensando no que seu pai havia falado.



Ao amanhecer, Tito saiu de casa apressadamente para a escola. Ele ainda não havia tirado da cabeça o que seu pai tinha dito na noite anterior.

Tito resolveu falar com sua professora; quem sabe ela não o ajudaria a entender melhor o que ele observava no céu?

–Bom dia, professora Sandra!

–Bom dia, Tito!

–Professora, a senhora poderia me ajudar a entender como a Terra se movimentava?

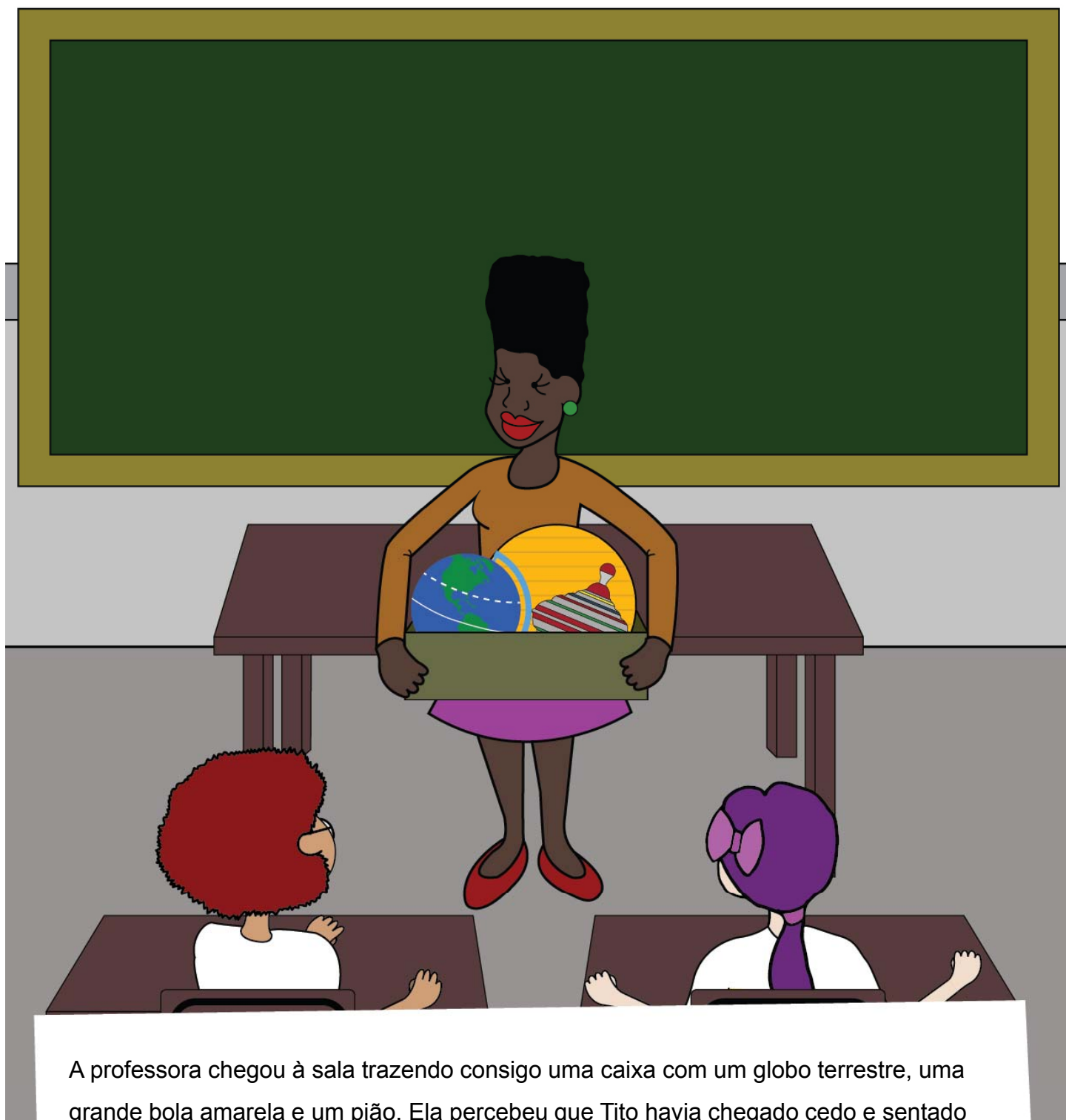
A professora ficou surpresa com a pergunta de Tito.

–Claro, Tito, podemos falar deste assunto na nossa aula de amanhã!

Tito ficou muito feliz, pois finalmente conseguiria tirar suas dúvidas.



No dia seguinte, Tito saiu de casa bem cedo, pois queria ser o primeiro a chegar à aula. Ele queria sentar bem na frente para não perder nenhuma parte da explicação da professora Sandra.

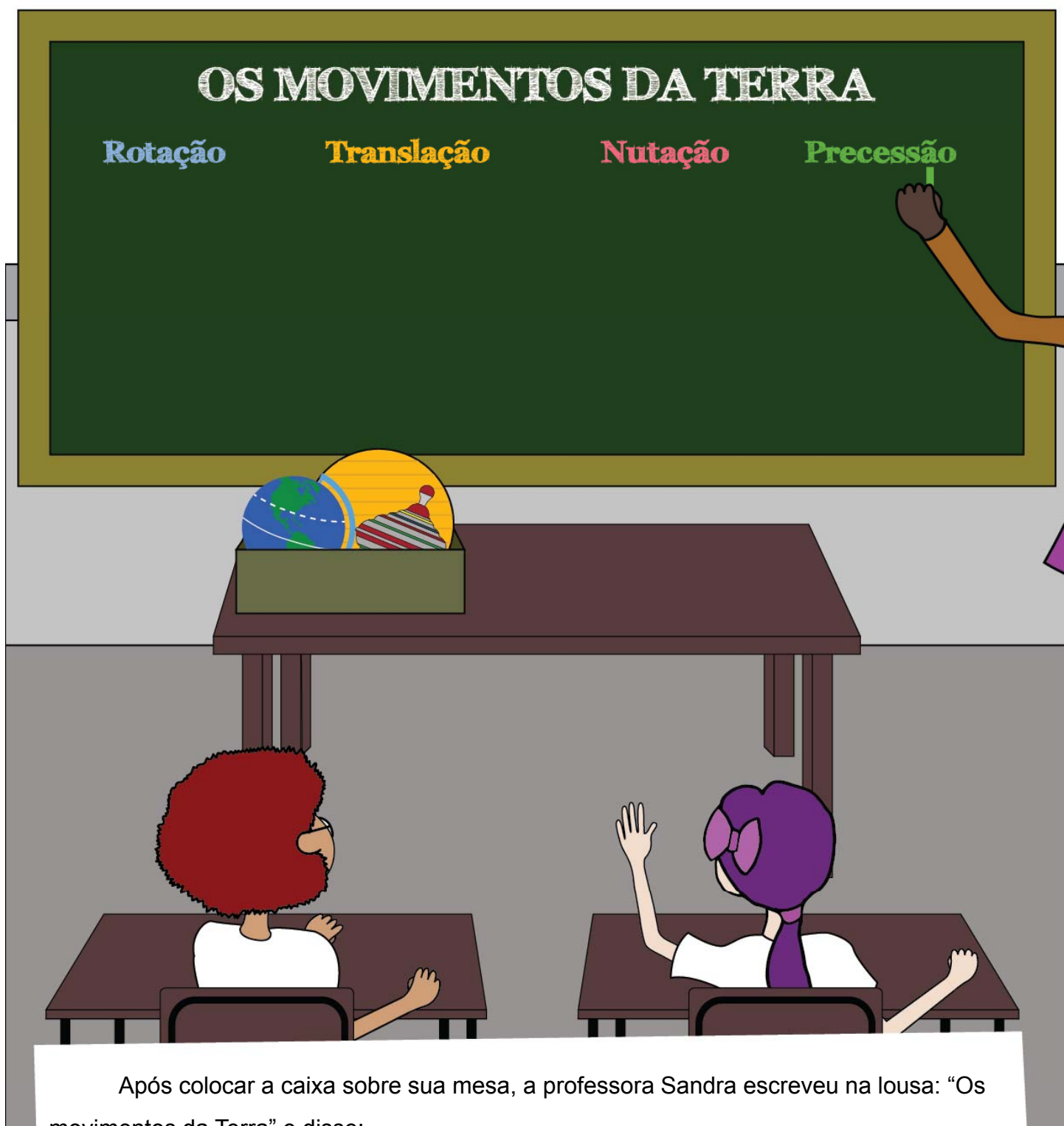


A professora chegou à sala trazendo consigo uma caixa com um globo terrestre, uma grande bola amarela e um pião. Ela percebeu que Tito havia chegado cedo e sentado próximo à sua mesa.

-Bom dia, Tito! Chegou cedo hoje! - exclamou a professora.

-Sim, professora! Eu estava muito ansioso para a aula de hoje! - respondeu Tito.





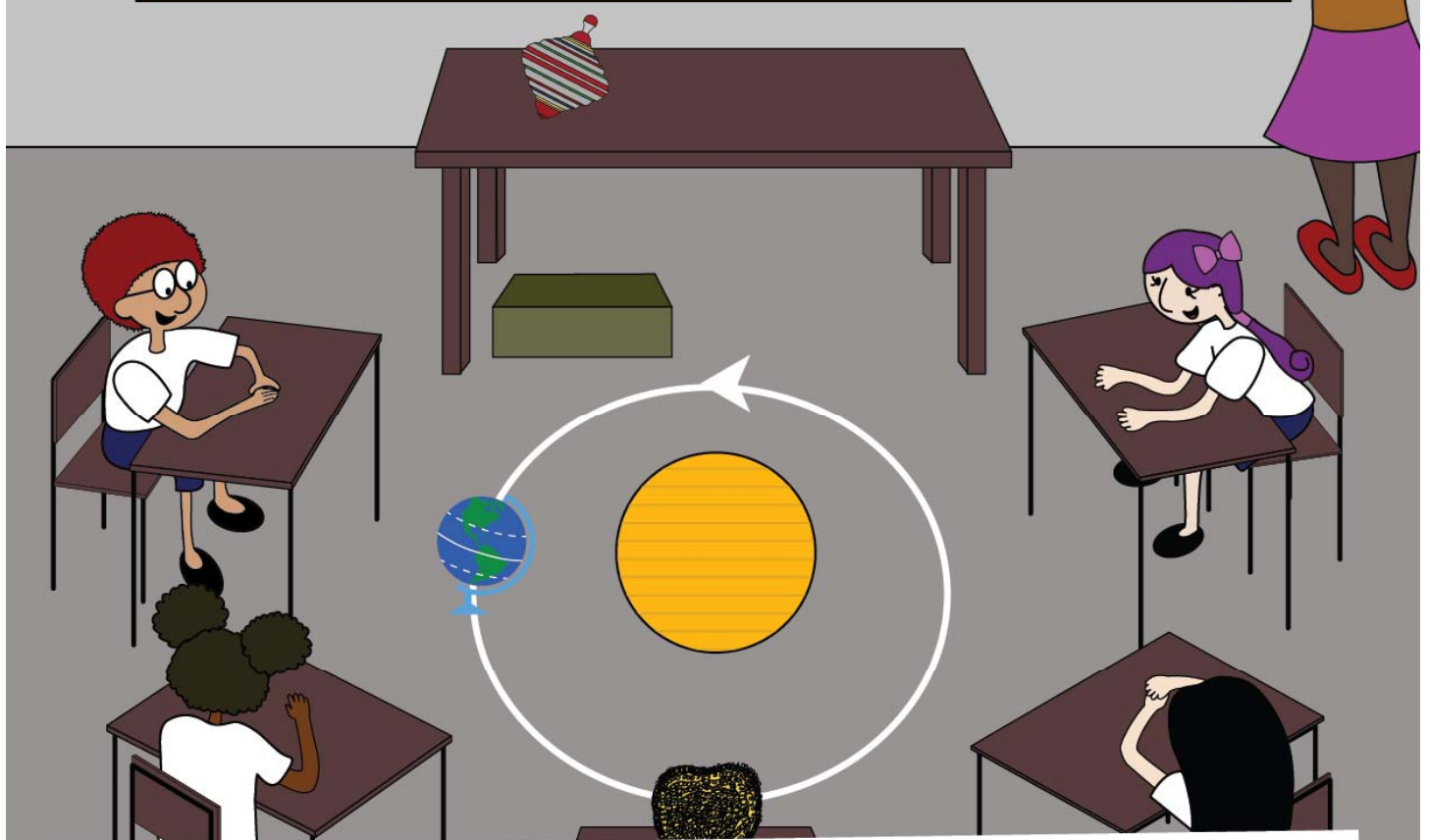
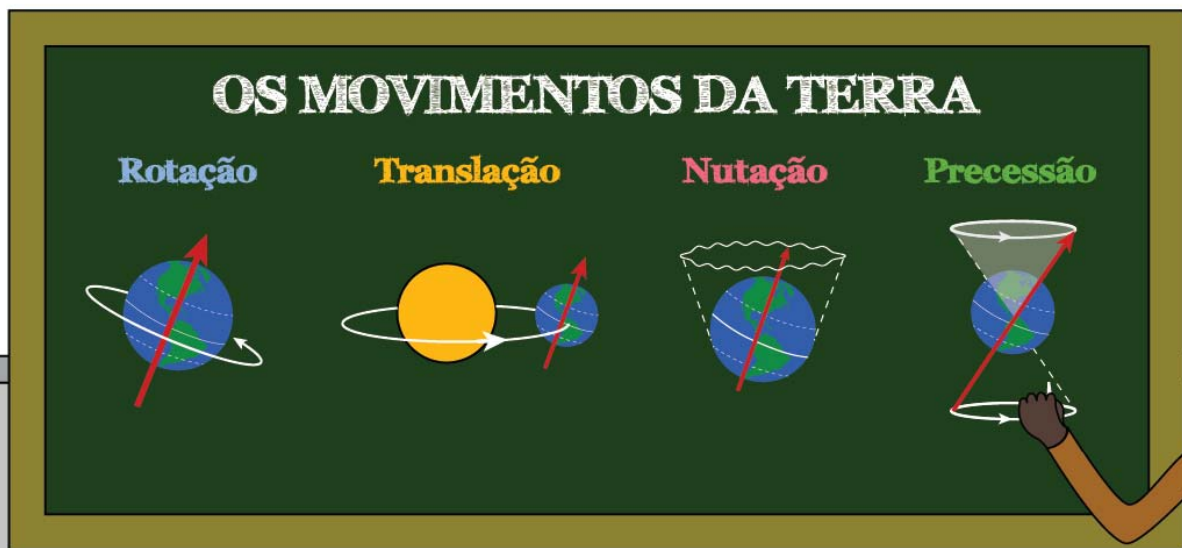
Após colocar a caixa sobre sua mesa, a professora Sandra escreveu na lousa: “Os movimentos da Terra” e disse:

–Hoje aprenderemos sobre os quatro movimentos que o planeta Terra faz.

Nina, outra aluna da classe, logo levantou a mão perguntando:

–Quais são esses quatro movimentos?

–Rotação, Translação, Nutação e Precessão. - respondeu a professora, que continuou: – Façam uma grande roda com suas carteiras para que possamos visualizar juntos os movimentos!



Os alunos fizeram uma roda, como a professora havia pedido. Dentro desta roda a professora fez um desenho no chão e posicionou o globo terrestre e a grande bola amarela, dizendo:

– A bola amarela representará o Sol.

Todos observavam atentamente as ações da professora, que se aproximou da lousa e desenhou imagens sobre cada um dos movimentos que ela havia falado anteriormente.

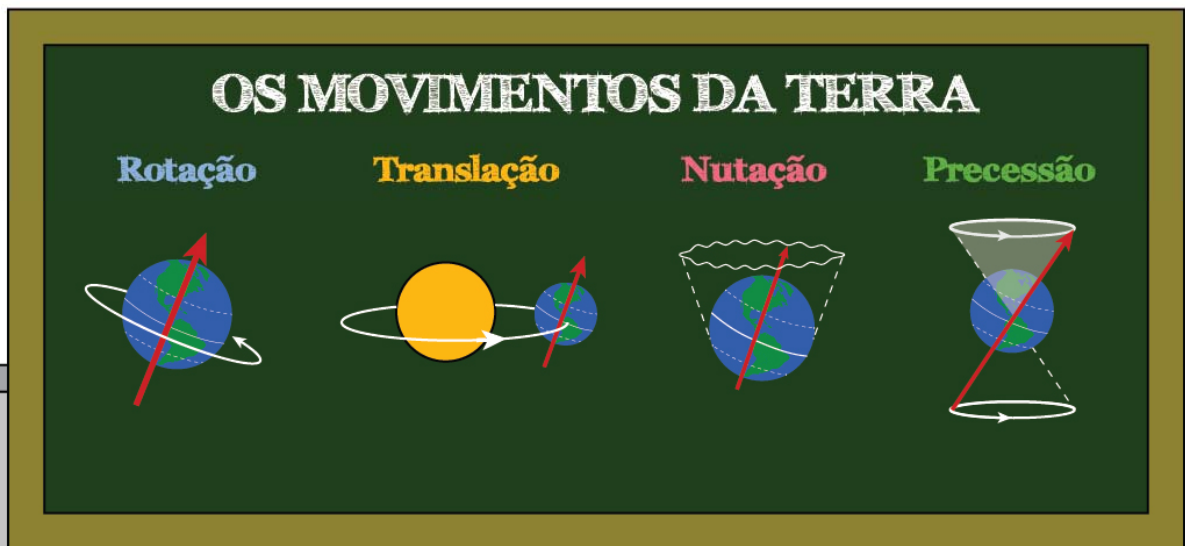
Tito ficou surpreso com tantos movimentos. Ele acreditava que a Terra ficava parada, bem diferente do que ele estava vendo.



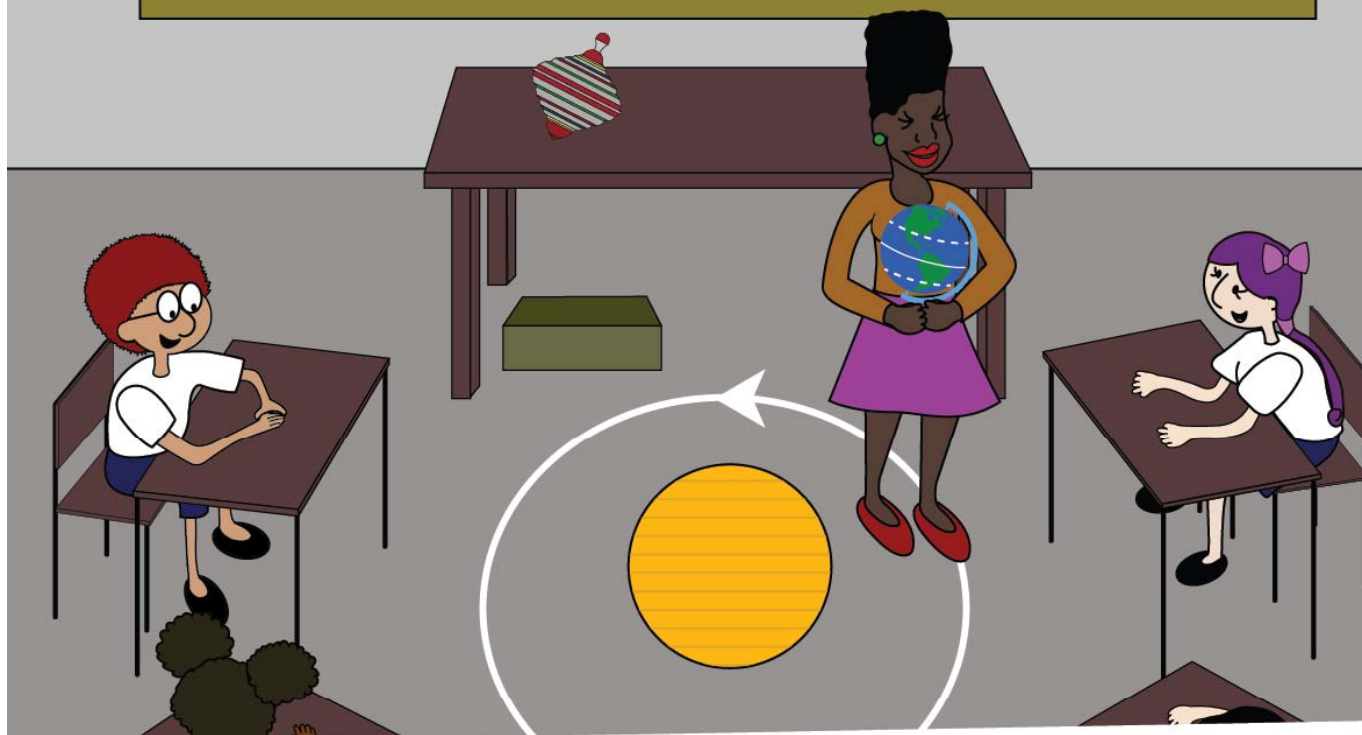
A professora pegou o globo terrestre e começou a explicar o primeiro movimento desenhado na lousa.

–Turma, o primeiro movimento que vamos estudar é o de Rotação. Este é o movimento que a Terra faz em torno do próprio eixo. É devido a esse movimento de rotação que ocorrem os dias e as noites.

O segundo movimento é o de Translação, é aquele que o planeta Terra faz em torno do Sol. O movimento de Translação também pode ser chamado de Revolução.



A professora, caminhando sobre o desenho feito no chão, continuou dizendo:  
-Esse caminho percorrido pelo planeta tem um formato oval que chamamos de elipse, e o Sol ocupa um dos focos dessa trajetória. O tempo aproximado que a Terra leva para dar uma volta completa ao redor do Sol é de 365 dias e 6 horas; isso significa mais ou menos 1 ano e 6 horas. Essas 6 horas vão virar aquele dia a mais que temos a cada 4 anos no mês de fevereiro. O ano que tem esse dia extra é chamado de ano bissexto.

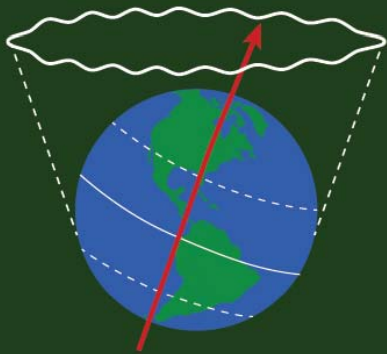


–Professora, esses que a senhora falou eu já tinha ouvido falar, mas os outros dois eu não conheço. – disse Nina.

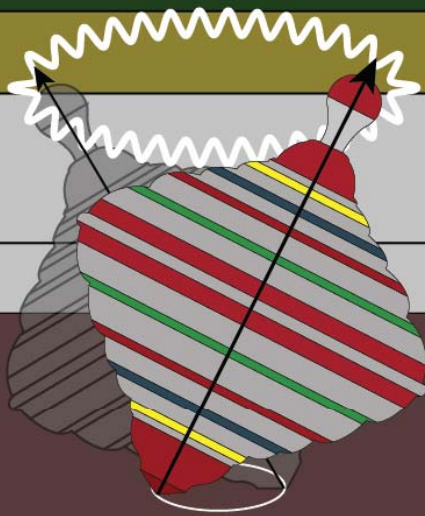
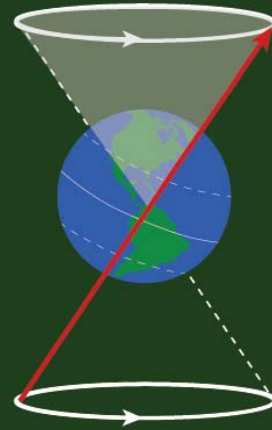
A professora respondeu:

–É porque eles não são tão comentados, Nina, mas eu vou explicar! O movimento de Nutação é um pequeno movimento do eixo de rotação; para ficar mais fácil de entender vamos observar os movimentos de um pião.

# Nutação



# Precessão

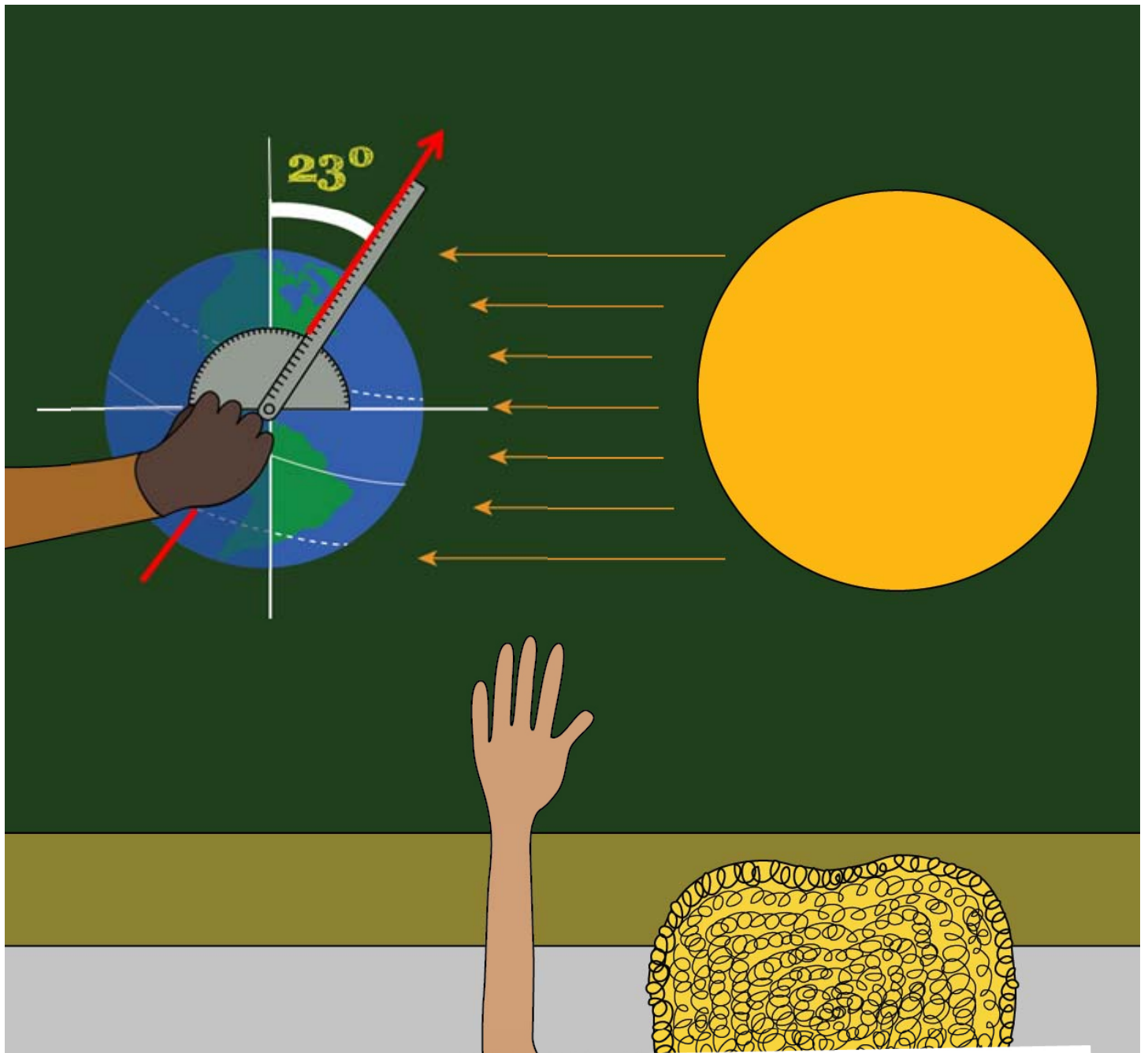


A professora coloca o pião para girar.

-Observem! Quando giramos o pião, o seu centro se movimenta levemente como se estivesse bamboleando ao mesmo tempo no qual ele gira ao redor do próprio eixo. Esse é o movimento de Nutação.

-Nossa! A Terra também faz esse movimento?! disse Tito admirado com a comparação feita pela professora.

-Sim, Tito! A Terra faz esse movimento e também faz esse outro movimento no qual parece que o pião desenha um cone no ar. Esse movimento que forma o cone enquanto gira, chamamos de Precessão. Observem!



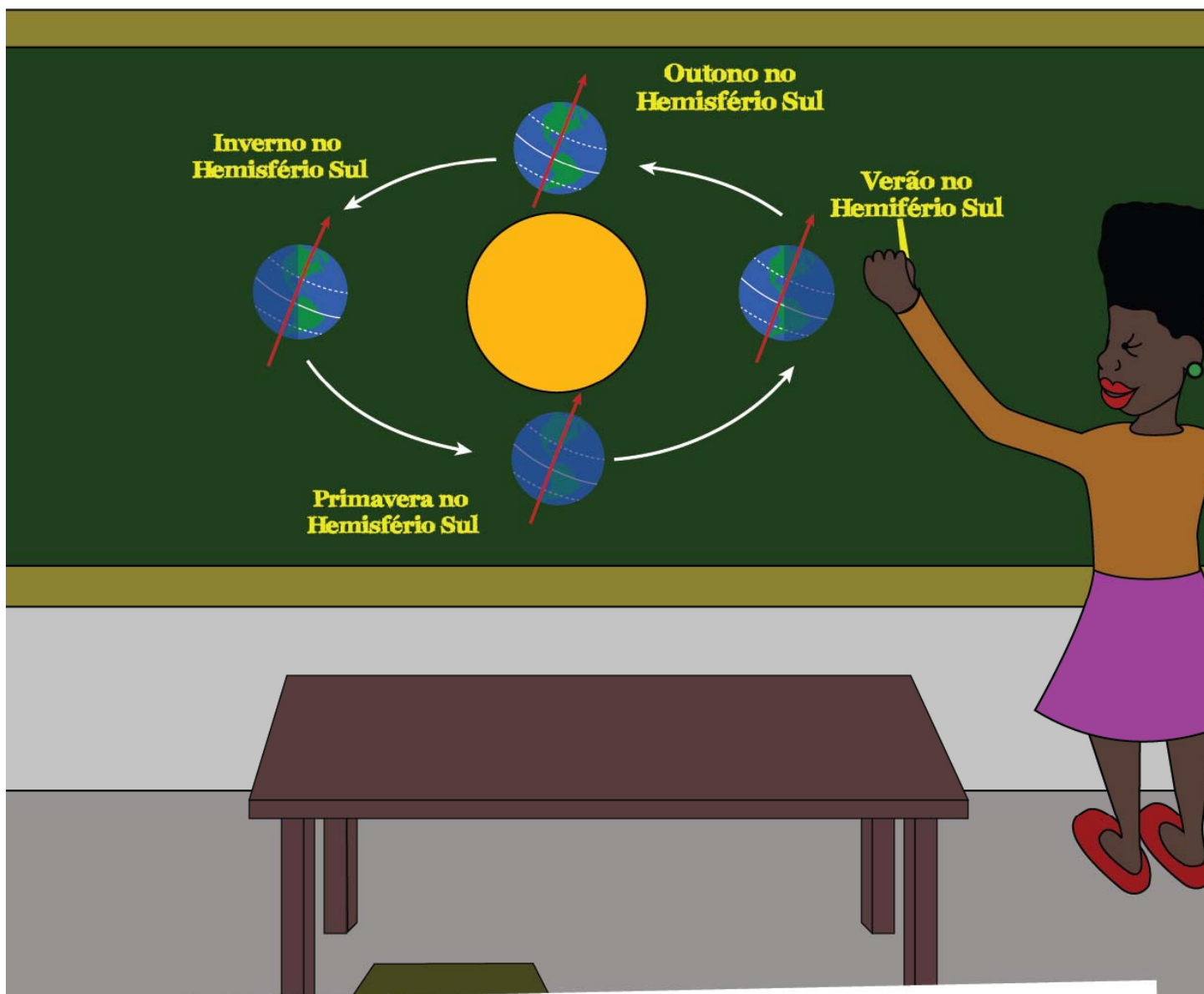
Enquanto a professora terminava de responder a Tito, outro aluno levantou a mão:

-Qual é a sua dúvida, Patrick?

-Eu assisti a um desenho da TV que dizia que as estações do ano eram causadas por um desses movimentos. É verdade, professora?

A professora respondeu à pergunta voltando-se para o quadro e usando um medidor de ângulos.

-As estações do ano estão relacionadas com a inclinação da Terra. O nosso planeta não está bem posicionado na vertical em relação ao seu plano de translação. O eixo da Terra encontra-se inclinado de aproximadamente  $23^\circ$ .



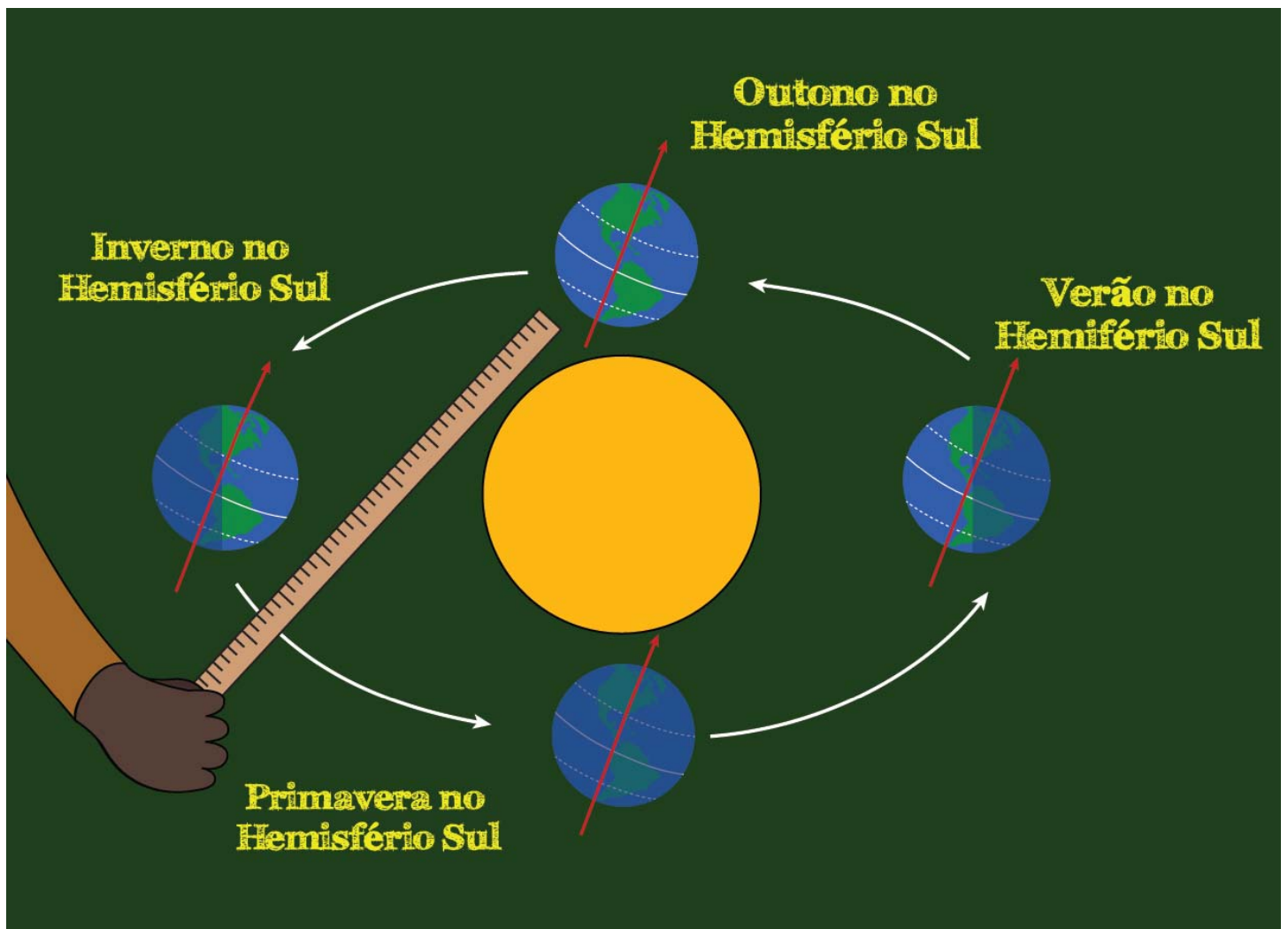
Após responder a pergunta de Patrick, a professora perguntou a turma:

– Alguém já reparou que alguns dias do ano são mais curtos que outros?

Tito disse que sim, mas que não sabia explicar como isso acontecia. Então a professora apagou a lousa e fez um novo desenho.

–Turma, por causa da inclinação do eixo do planeta Terra, algumas regiões são mais iluminadas que outras. Essa diferença na quantidade de luz que chega sobre as regiões do planeta faz com que os dias fiquem mais longos numa região e mais curtos em outras. Quando a luz do Sol incide com maior intensidade sobre um dos hemisférios, temos nele a estação verão. Por outro lado, o outro hemisfério receberá menos luz, logo, no outro hemisfério será inverno. Assim, quando for verão no hemisfério Norte, os dias ficarão mais longos e as noites mais curtas; ao mesmo tempo será inverno no hemisfério Sul, onde os dias serão mais curtos e as noites serão mais longas.

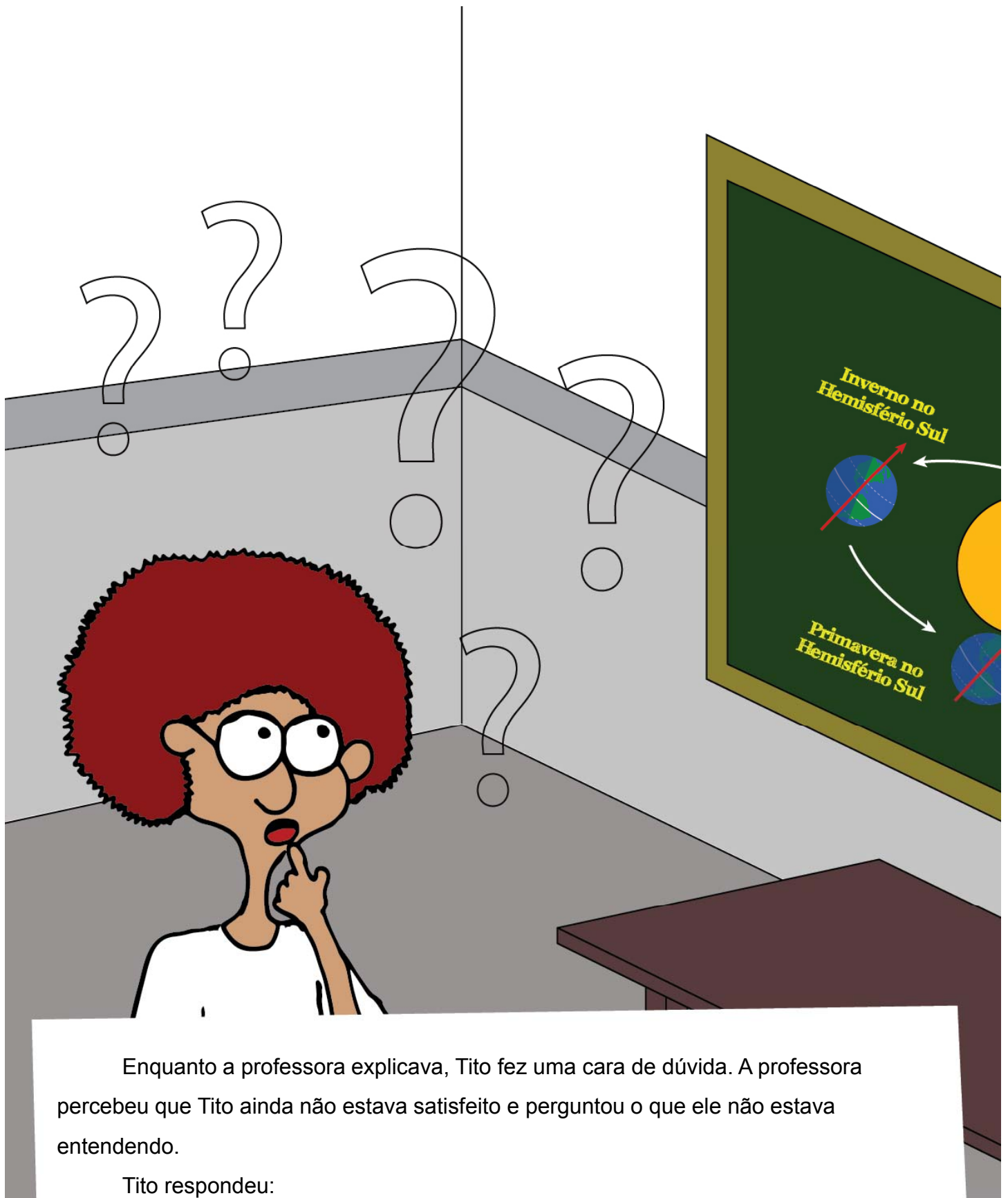




-E a primavera e o outono? – Perguntou Nina.

A professora respondeu:

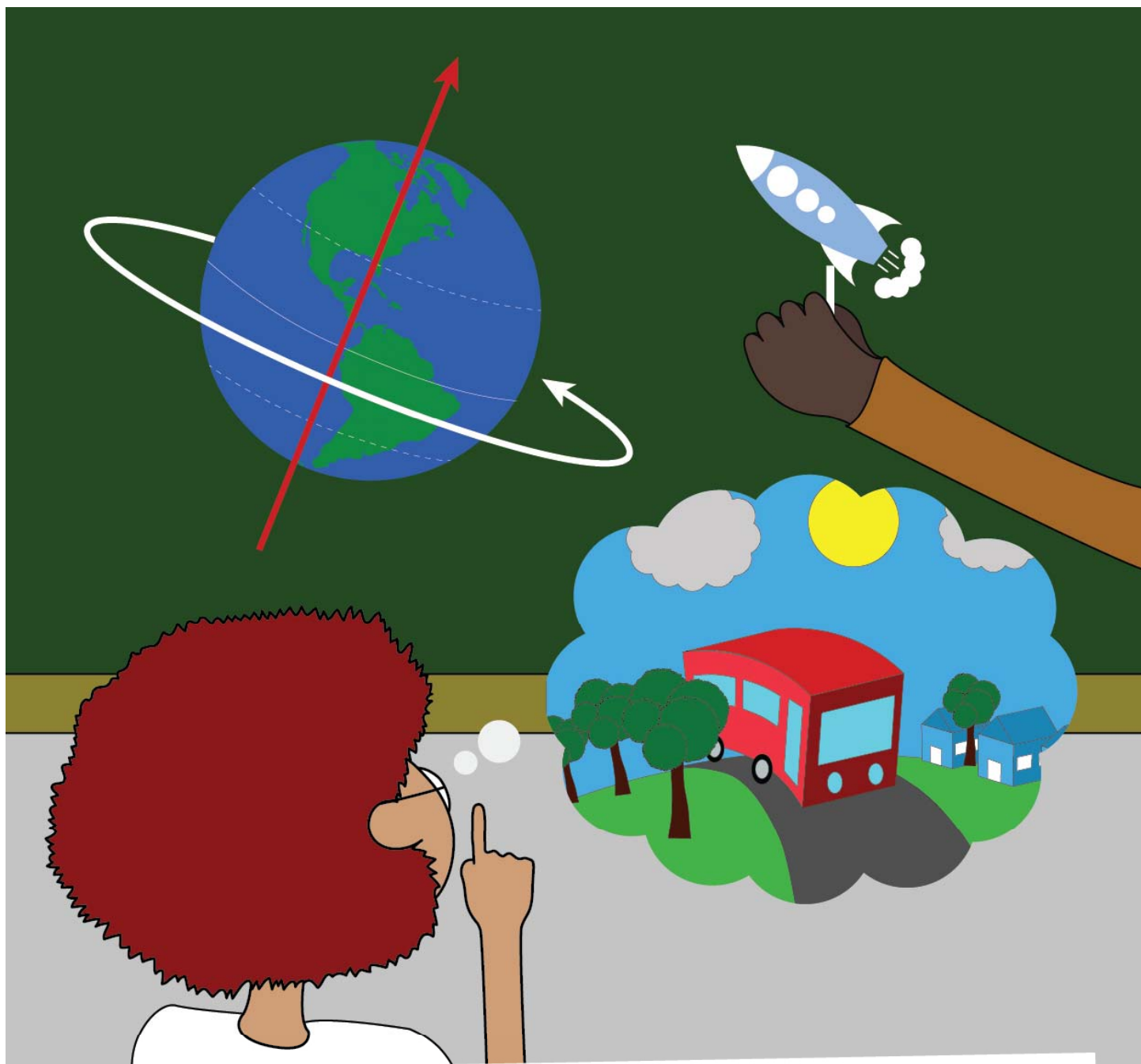
-Quando os raios solares incidirem de forma parecida nos dois hemisférios aí sim, teremos as estações da primavera e do outono. A região da Terra que vai receber a maior intensidade de luz solar é a região que está mais próxima da linha do Equador. É por esse motivo que os dias e as noites possuem aproximadamente a mesma duração.



Enquanto a professora explicava, Tito fez uma cara de dúvida. A professora percebeu que Tito ainda não estava satisfeito e perguntou o que ele não estava entendendo.

Tito respondeu:

-Professora, eu não consigo entender por que eu vejo o Sol, a Lua e as estrelas se movimentarem, e não vejo a Terra se movimentar?



-Tito, essa impressão que você tem é chamada de movimento aparente. Temos essa impressão, pois giramos junto com a Terra. Para ficar mais fácil, vamos imaginar que estamos sentados numa das cadeiras dentro de um ônibus em movimento. Quando olhamos pela janela, temos a impressão que são as casas, as árvores, os postes que estão se movendo para trás, mas na verdade sabemos que é o ônibus que se move para frente e nós nos movemos junto com ele. Se pudéssemos sair do planeta Terra numa nave espacial, veríamos a Terra girando da mesma forma como vimos o pião anteriormente! Entendeu, Tito?

-Agora sim as coisas fazem sentido na minha cabeça, professora!

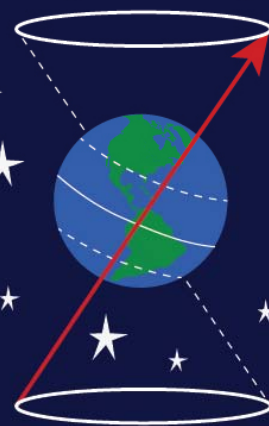


A professora perguntou se alguém da turma tinha mais alguma dúvida e os alunos respondem em coro que não.

Ela continuou dizendo: –Sendo assim, já que ninguém tem dúvida, vamos verificar o que aprendemos brincando lá fora, no pátio!

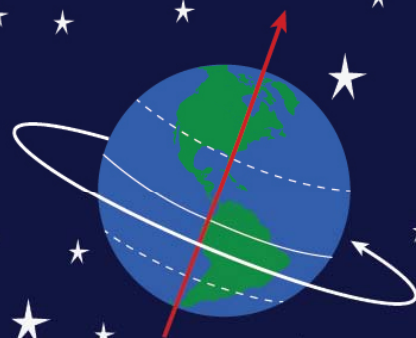
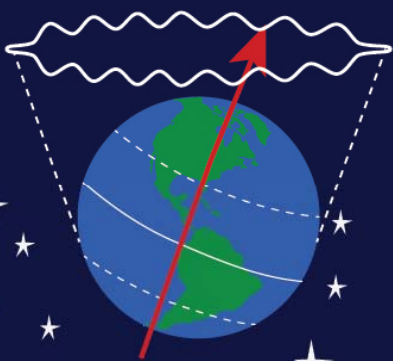
A professora propôs à turma que brincasse com um jogo com cartas, no qual os alunos tinham que relacionar os conceitos aprendidos na aula com a imagem referente a cada um dos conceitos. A turma adorou a ideia e a aula terminou divertidamente com a atividade proposta pela professora.

FIM



Tito, um menino observador de 8 anos, que se questiona por que o céu se move enquanto ele fica parado; Sandra, uma professora perspicaz do Ensino Fundamental, apresenta maneiras inusitadas para que Tito e seus colegas de classe entendam os “mistérios” do céu. Usando brinquedos, desenhos e jogos, a professora faz tudo o que pode para encantar e despertar um novo olhar em seus alunos para aquilo que já faz parte do cotidiano deles.

Cheio de cores, imagens e conceitos, a narrativa tenta proporcionar um aprendizado significativo a partir dos questionamentos das próprias crianças sobre os movimentos do planeta Terra.



## **APÊNDICE 2**

# OS MOVIMENTOS DA TERRA



# OS MOVIMENTOS DA TERRA

**Jordette Fandi  
Marta F. Barroso**

**Ilustrações:  
Rey Silva**

Este material é parte integrante da dissertação de mestrado “Movimentos da Terra no Ensino Fundamental” apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), no Curso de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF),  
Este trabalho foi desenvolvido com apoio da CAPES.







Tito era um garoto de 8 anos muito curioso. Ele adorava ficar admirando o céu e queria muito entender as coisas do Sistema Solar. Certa noite, quando Tito olhava o céu estrelado pela janela de seu quarto seu pai entrou dizendo:

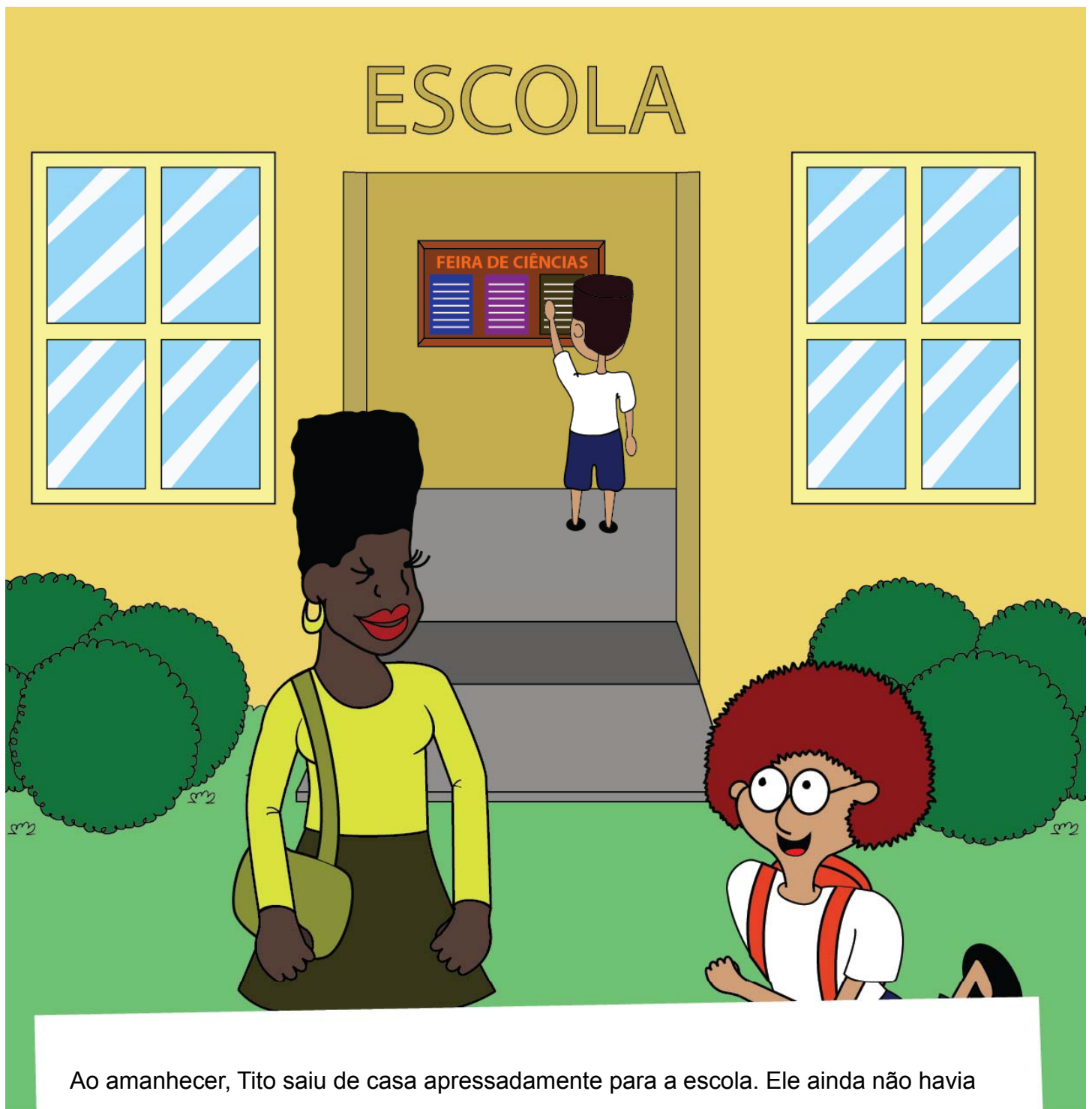
–Tito, já está na hora de ir dormir, amanhã você tem aula.

Antes de dormir, Tito perguntou ao pai:

–Pai, como o céu gira?

–O céu não gira! disse o pai de Tito. –É a Terra que se movimenta, mas isso é assunto para outro momento, para sua aula de ciências.

Tito ficou confuso e foi dormir pensando no que seu pai havia falado.



Ao amanhecer, Tito saiu de casa apressadamente para a escola. Ele ainda não havia tirado da cabeça o que seu pai tinha dito na noite anterior.

Tito resolveu falar com sua professora; quem sabe ela não o ajudaria a entender melhor o que ele observava no céu?

–Bom dia, professora Sandra!

–Bom dia, Tito!

–Professora, a senhora poderia me ajudar a entender como a Terra se movimenta?

A professora ficou surpresa com a pergunta de Tito.

–Claro, Tito, podemos falar deste assunto na nossa aula de amanhã!

Tito ficou muito feliz, pois finalmente conseguiria tirar suas dúvidas.



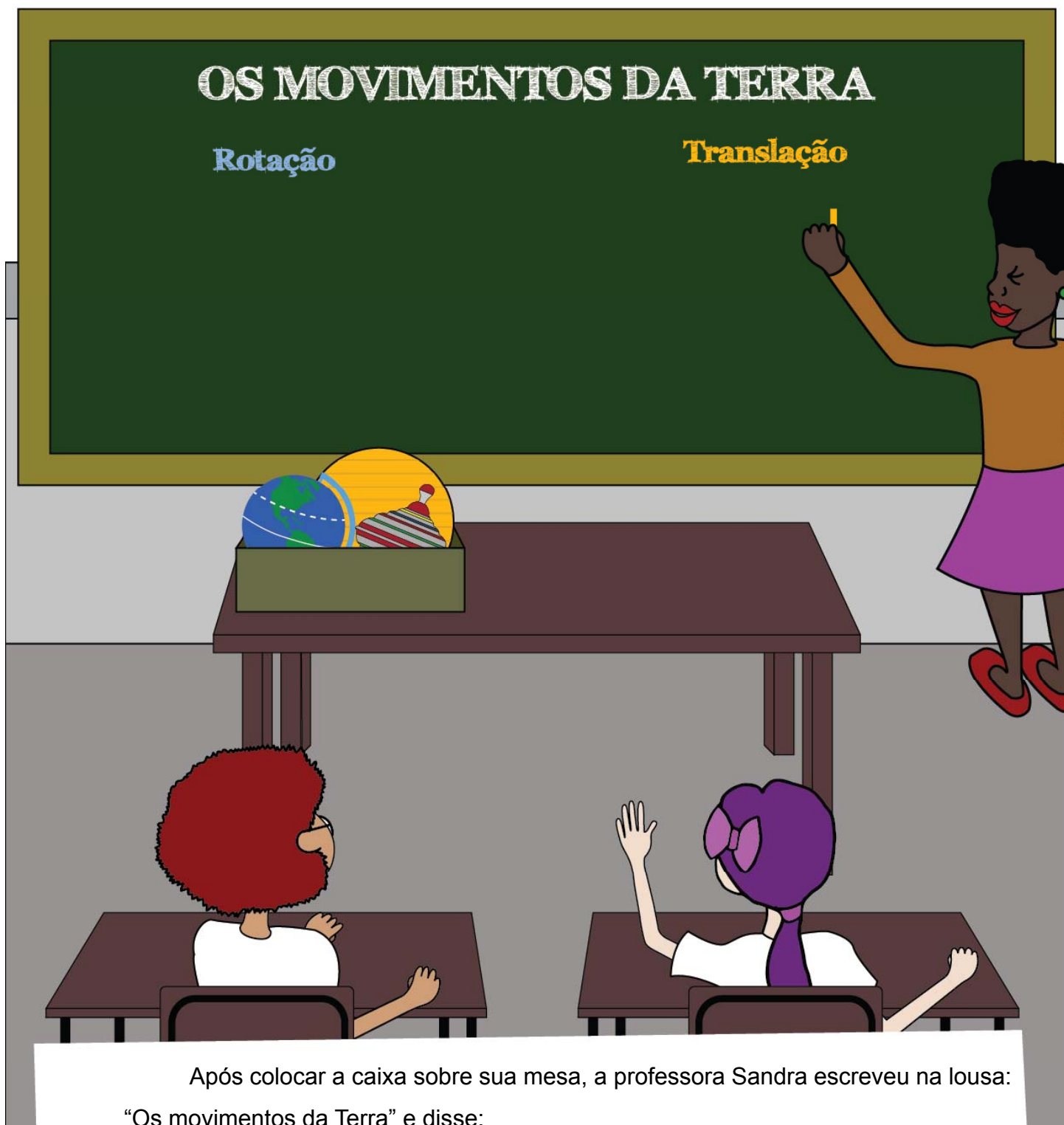
No dia seguinte, Tito saiu de casa bem cedo, pois queria ser o primeiro a chegar à aula. Ele queria sentar bem na frente para não perder nenhuma parte da explicação da professora Sandra.



A professora chegou à sala trazendo consigo uma caixa com um globo terrestre, uma grande bola amarela e um pião. Ela percebeu que Tito havia chegado cedo e sentado próximo à sua mesa.

-Bom dia, Tito! Chegou cedo hoje! - exclamou a professora.

-Sim, professora! Eu estava muito ansioso para a aula de hoje! - respondeu Tito.



Após colocar a caixa sobre sua mesa, a professora Sandra escreveu na lousa: “Os movimentos da Terra” e disse:

–Hoje aprenderemos sobre alguns movimentos que o planeta Terra faz.

Nina, outra aluna da classe, logo levantou a mão perguntando:

–Quais são esses movimentos?

–Rotação e Translação. - respondeu a professora, que continuou:

– Façam uma grande roda com suas carteiras para que possamos visualizar juntos os movimentos!



-A bola amarela representará o Sol.

Todos observavam atentamente as ações da professora, que se aproximou da lousa e desenhcou imagens sobre cada um dos movimentos que ela havia falado anteriormente.

Tito ficou surpreso com esses movimentos. Ele acreditava que a Terra ficava parada, bem diferente do que ele estava vendo.



A professora pegou o globo terrestre e começou a explicar o primeiro movimento desenhado na lousa.

–Turma, o primeiro movimento que vamos estudar é o de Rotação. Este é o movimento que a Terra faz em torno do próprio eixo. É devido a esse movimento de rotação que ocorrem os dias e as noites.

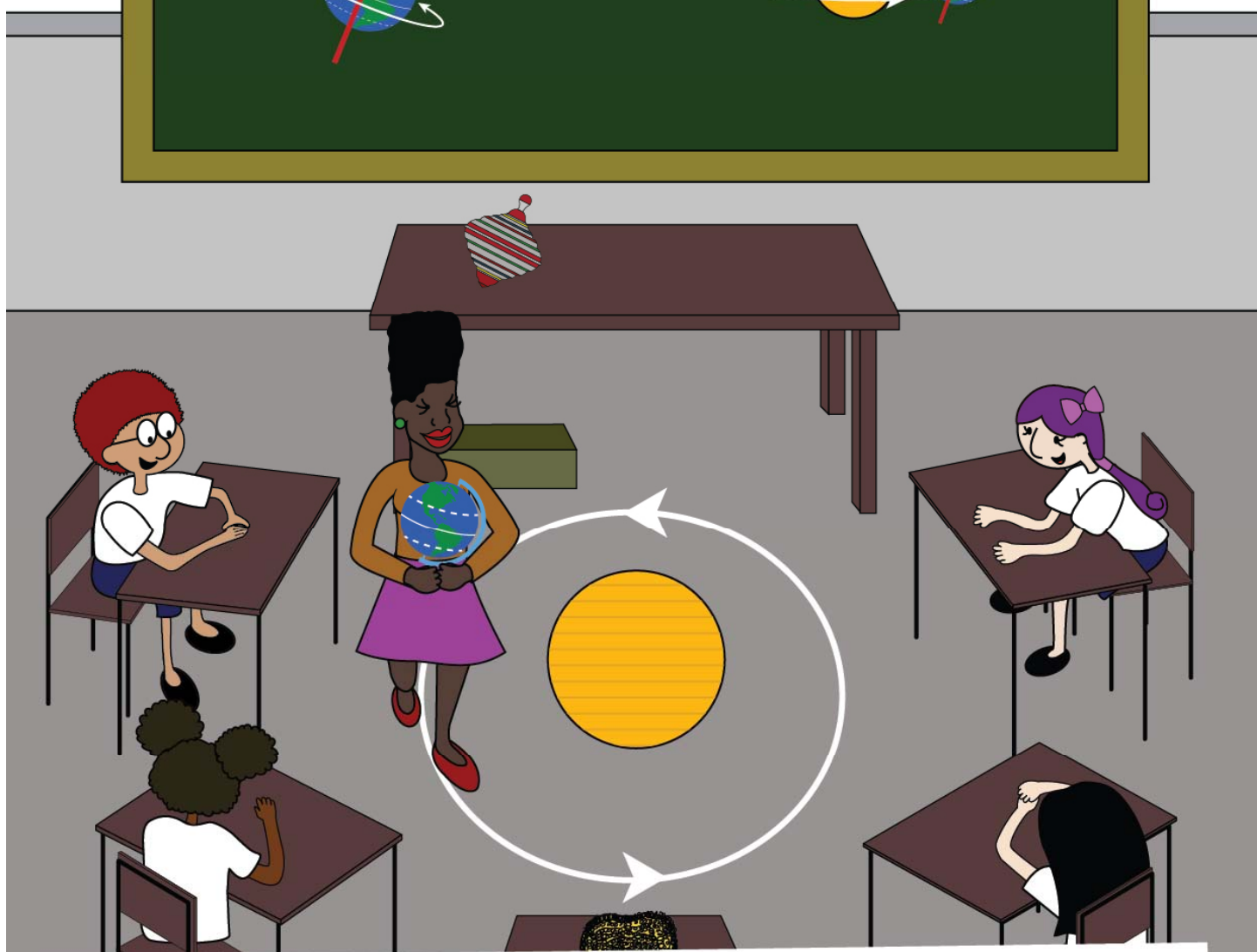
O segundo movimento é o de Translação, é aquele que o planeta Terra faz em torno do Sol. O movimento de Translação também pode ser chamado de Revolução.

# OS MOVIMENTOS DA TERRA

Rotação



Translação

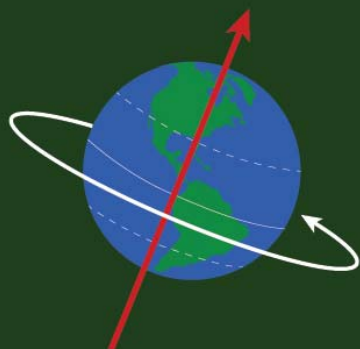


A professora ,caminhando sobre o desenho feito no chão, continuou dizendo:

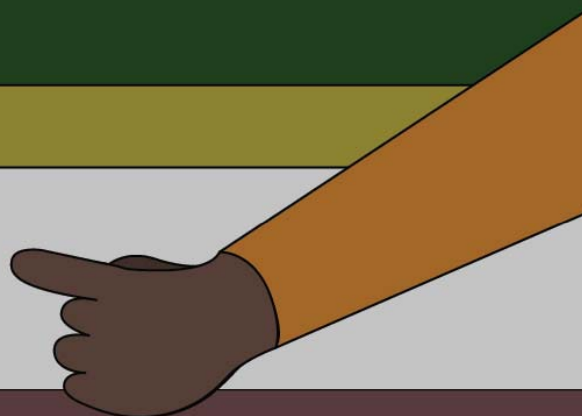
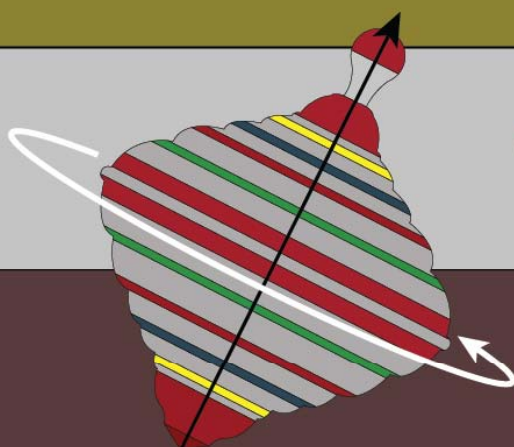
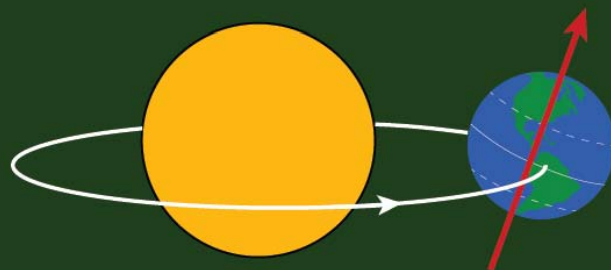
-Esse caminho percorrido pelo planeta tem um formato oval que chamamos de elipse, e o Sol ocupa um dos focos dessa trajetória. O tempo aproximado que a Terra leva para dar uma volta completa ao redor do Sol é de 365 dias e 6 horas; isso significa mais ou menos 1 ano e 6 horas. Essas 6 horas vão virar aquele dia a mais que temos a cada 4 anos no mês de fevereiro. O ano que tem esse dia extra é chamado de ano bissexto.



## Rotação



## Translação

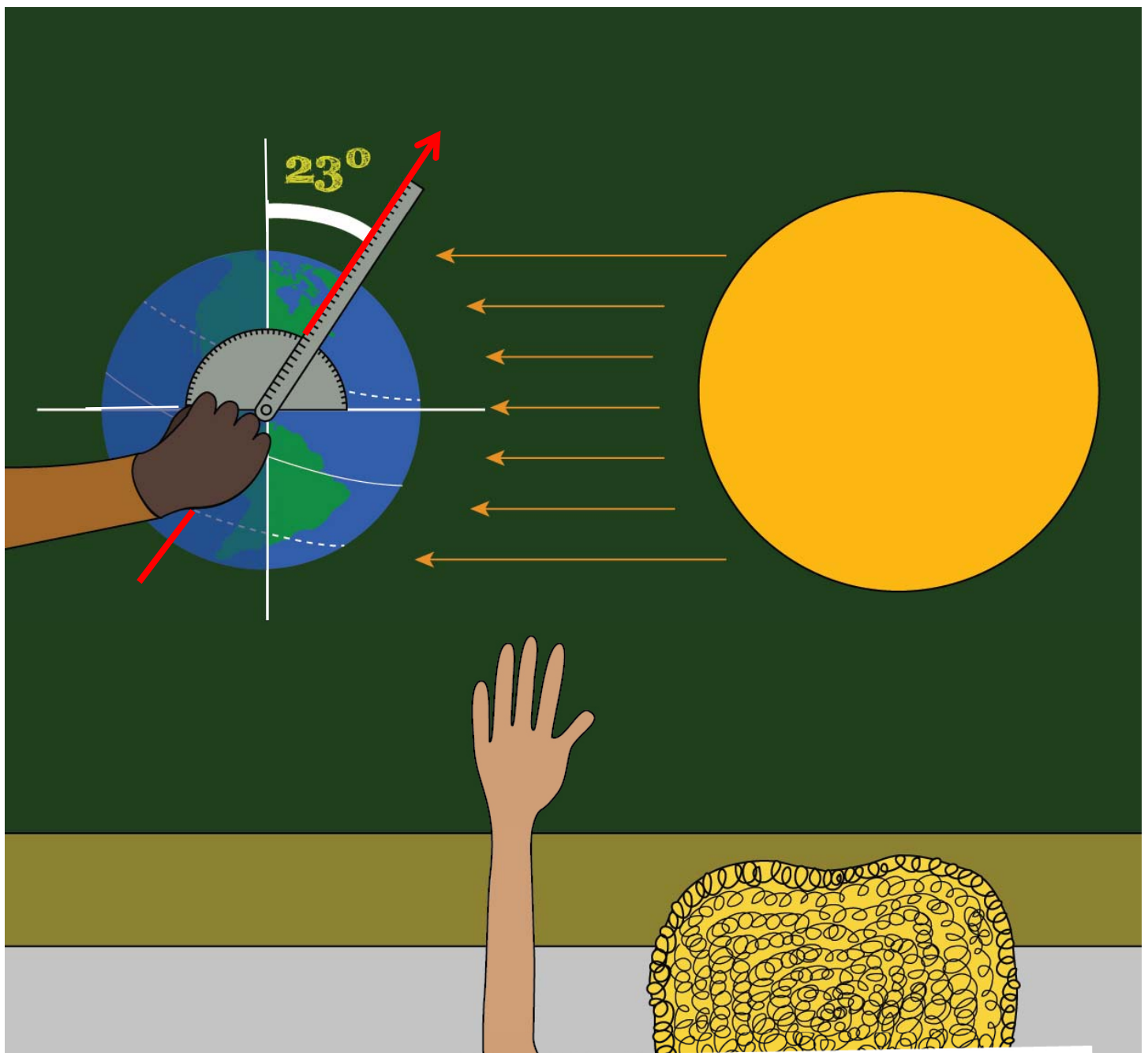


A professora coloca o pião para girar.

-Observem! Quando o pião gira, ele faz os mesmos movimentos que o planeta Terra faz.

-Nossa! A Terra gira como um pião?! disse Tito admirado com a comparação feita pela professora.

-Sim, Tito! Só que não tão rápido!



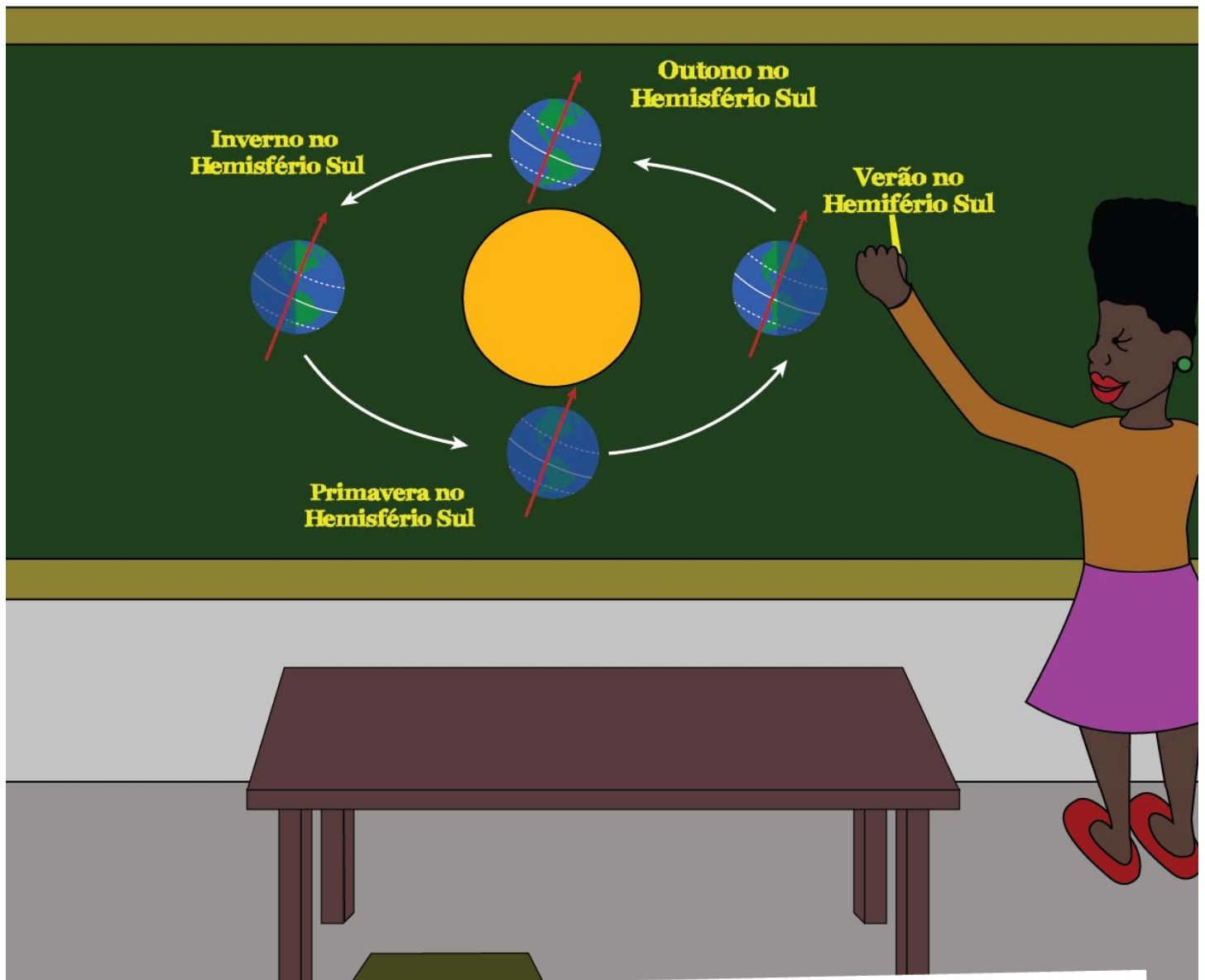
Enquanto a professora terminava de responder a Tito, outro aluno levantou a mão:

-Qual é a sua dúvida, Patrick?

-Eu assisti a um desenho da TV que dizia que as estações do ano eram causadas por um desses movimentos. É verdade, professora?

A professora respondeu a pergunta voltando-se para o quadro e usando um medidor de ângulos.

-As estações do ano estão relacionadas com a inclinação da Terra. O nosso planeta não está bem posicionado na vertical em relação ao seu plano de translação. O eixo da Terra encontra-se inclinado de aproximadamente  $23^\circ$ .

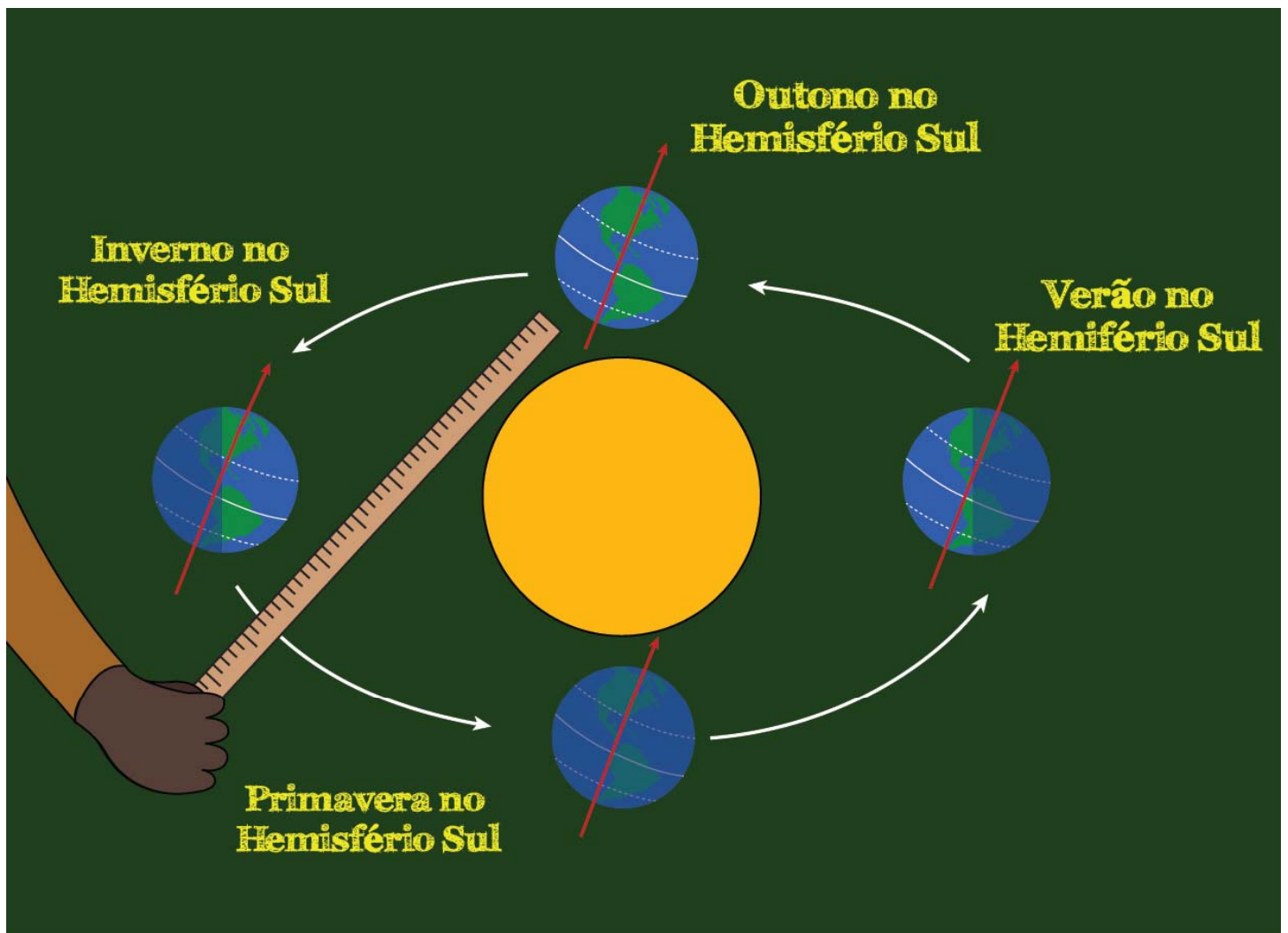


Após responder à pergunta de Patrick, a professora perguntou a turma:

– Alguém já reparou que alguns dias do ano são mais curtos que outros?

Tito disse que sim, mas que não sabia explicar como isso acontecia. Então a professora apagou a lousa e fez um novo desenho.

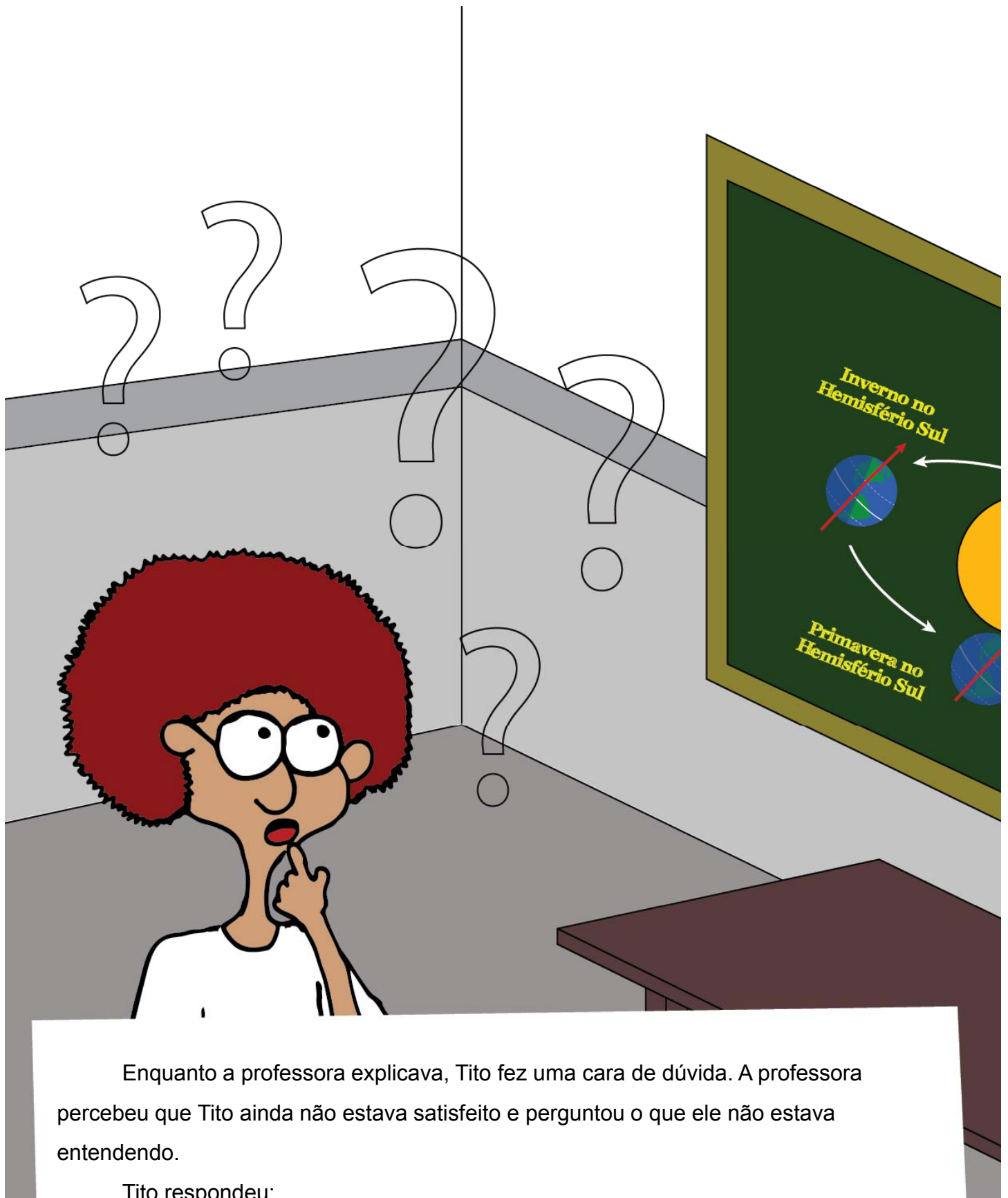
– Turma, por causa da inclinação do eixo do planeta Terra, algumas regiões são mais iluminadas que outras. Essa diferença na quantidade de luz que chega sobre as regiões do planeta faz com que os dias fiquem mais longos numa região e mais curtos em outras. Quando a luz do Sol incide com maior intensidade sobre um dos hemisférios, temos nele a estação verão. Por outro lado, o outro hemisfério receberá menos luz, logo, no outro hemisfério será inverno. Assim, quando for verão no hemisfério Norte, os dias ficarão mais longos e as noites mais curtas; ao mesmo tempo será inverno no hemisfério Sul, onde os dias serão mais curtos e as noites serão mais longas.



-E a primavera e o outono? – Perguntou Nina.

A professora respondeu:

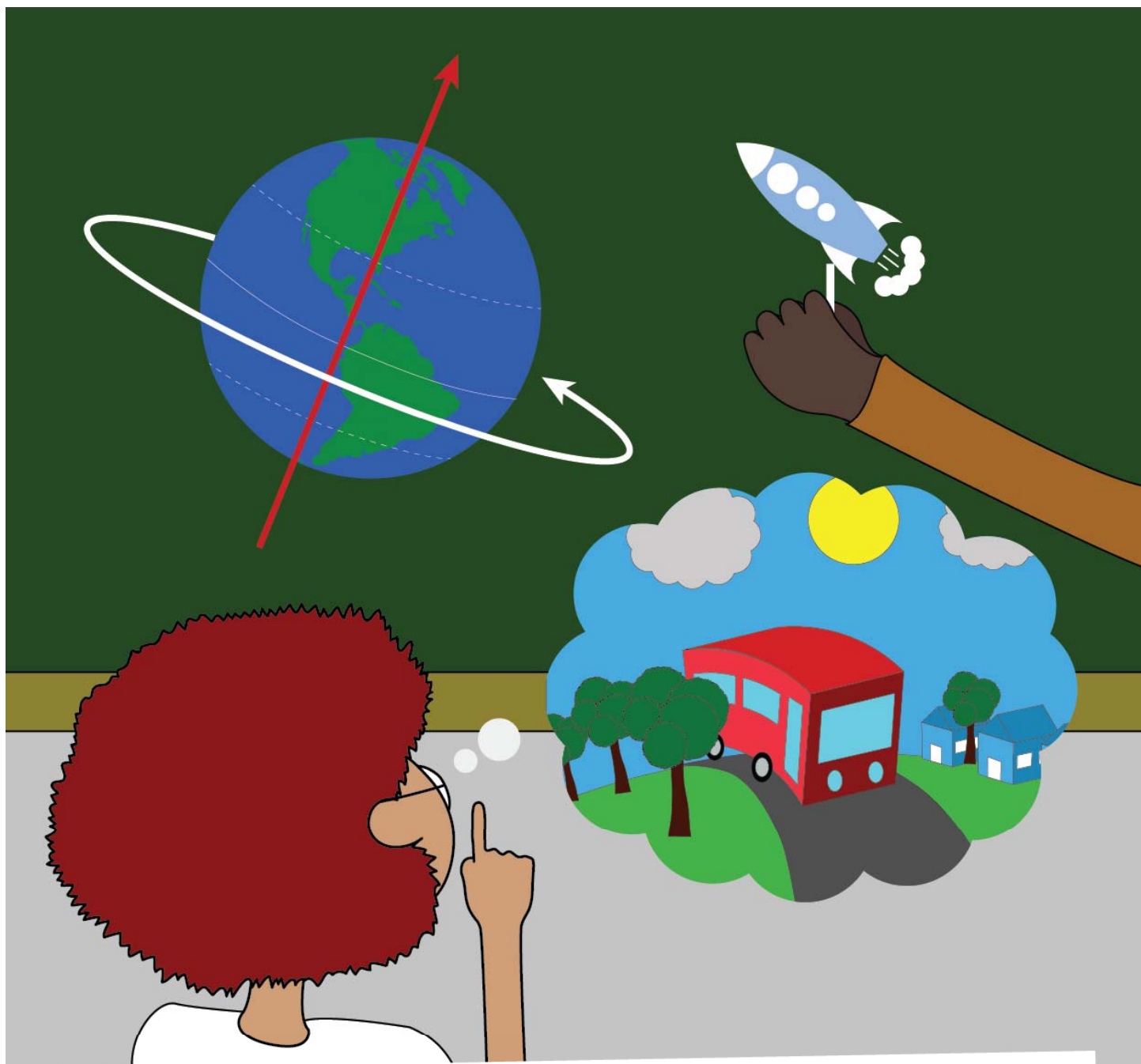
-Quando os raios solares incidirem de forma parecida nos dois hemisférios aí sim, teremos as estações da primavera e do outono. A região da Terra que vai receber a maior intensidade de luz solar é a região que está mais próxima da linha do Equador. É por esse motivo que os dias e as noites possuem aproximadamente a mesma duração.



Enquanto a professora explicava, Tito fez uma cara de dúvida. A professora percebeu que Tito ainda não estava satisfeito e perguntou o que ele não estava entendendo.

Tito respondeu:

-Professora, eu não consigo entender por que eu vejo o Sol, a Lua e as estrelas se movimentarem, e não vejo a Terra se movimentar?



–Tito, essa impressão que você tem é chamada de movimento aparente. Temos essa impressão, pois giramos junto com a Terra. Para ficar mais fácil, vamos imaginar que estamos sentados numa das cadeiras dentro de um ônibus em movimento. Quando olhamos pela janela, temos a impressão que são as casas, as árvores, os postes que estão se movendo para trás, mas na verdade sabemos que é o ônibus que se move para frente e nós nos movemos junto com ele. Se pudéssemos sair do planeta Terra numa nave espacial, veríamos a Terra girando da mesma forma como vimos o pião anteriormente! Entendeu, Tito?

– Agora sim as coisas fazem sentido na minha cabeça, professora!



A professora perguntou se alguém da turma tinha mais alguma dúvida e os alunos respondem em coro que não.

Ela continuou dizendo: –Sendo assim, já que ninguém tem dúvida, vamos verificar o que aprendemos brincando lá fora, no pátio!

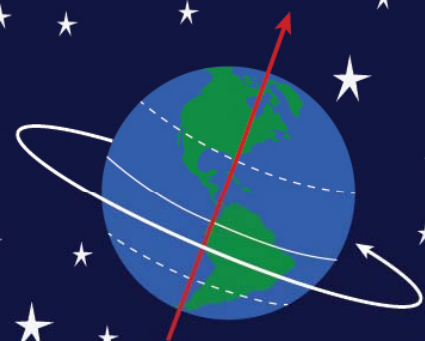
A professora propôs à turma que brincasse com um jogo com cartas, no qual os alunos tinham que relacionar os conceitos aprendidos na aula com a imagem referente a cada um dos conceitos. A turma adorou a ideia e a aula terminou divertidamente com a atividade proposta pela professora.

FIM



Tito, um menino observador de 8 anos, que se questiona por que o céu se move enquanto ele fica parado; Sandra, uma professora perspicaz do Ensino Fundamental, apresenta maneiras inusitadas para que Tito e seus colegas de classe entendam os “mistérios” do céu. Usando brinquedos, desenhos e jogos, a professora faz tudo o que pode para encantar e despertar um novo olhar em seus alunos para aquilo que já faz parte do cotidiano deles.

Cheio de cores, imagens e conceitos, a narrativa tenta proporcionar um aprendizado significativo a partir dos questionamentos das próprias crianças sobre os movimentos do planeta Terra.





## **APÊNDICE 3**



## **APÊNDICE 4**

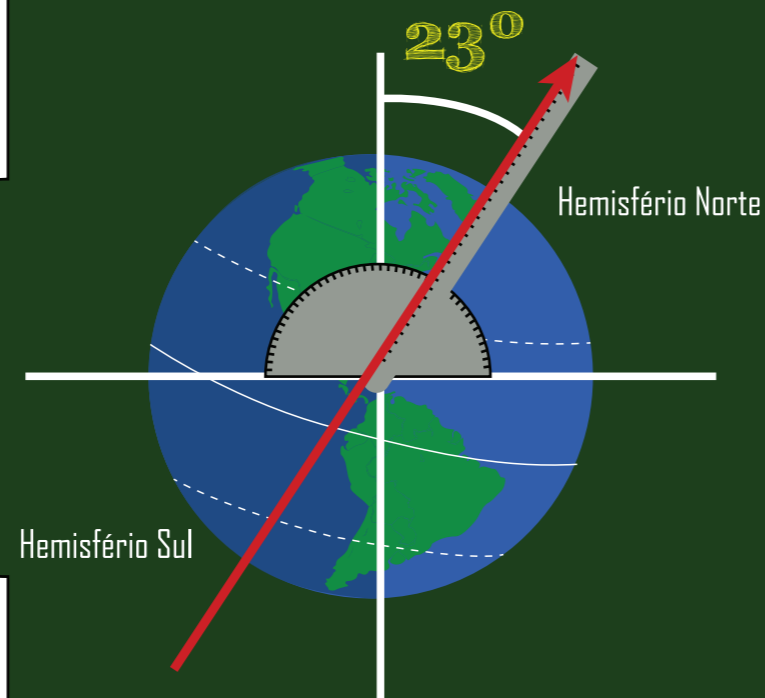
## INCLINAÇÃO DA TERRA

O eixo da Terra encontra-se inclinado de aproximadamente  $23^\circ$  em relação ao seu plano de translação.

### CURIOSIDADE

Esta inclinação se mantém ao longo do movimento de translação e é responsável pelas estações do ano.

## INCLINAÇÃO DA TERRA



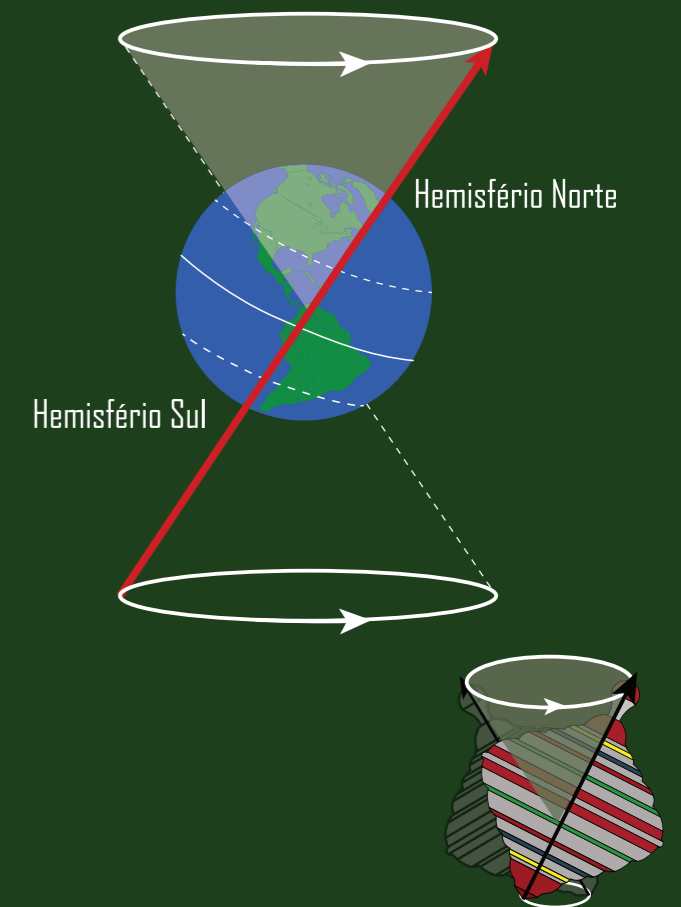
## PRECESSÃO

É a mudança do eixo de rotação enquanto o planeta Terra gira.

### CURIOSIDADE

Esse tipo de movimento pode ser observado com o girar do eixo de rotação do pião. Esse movimento faz com que o eixo do pião pareça desenhar um cone no ar enquanto o pião gira.

## PRECESSÃO



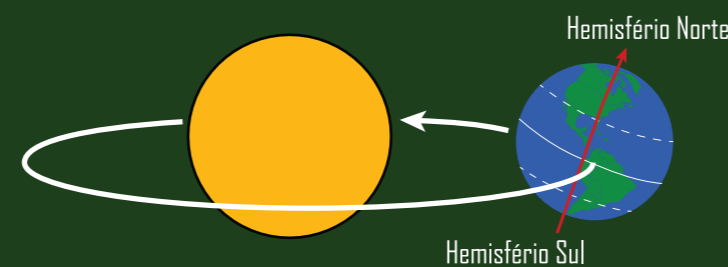
## TRANSLAÇÃO OU REVOLUÇÃO

É o movimento que o planeta Terra realiza em torno do Sol.

### CURIOSIDADE

O tempo que a Terra leva para dar uma volta completa ao redor do Sol é de 365 dias e 6 horas.

## TRANSLAÇÃO OU REVOLUÇÃO



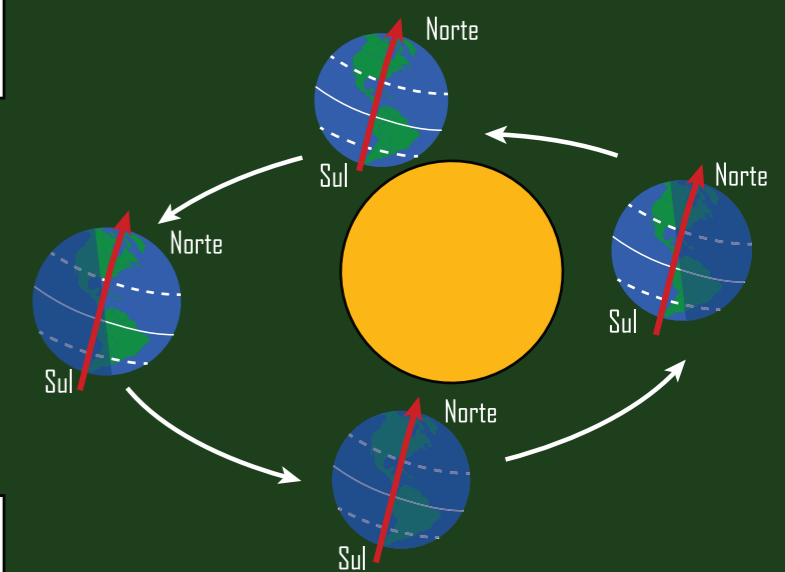
## TRAJETÓRIA ELÍPTICA

É o caminho (ou trajetória) percorrido pelo planeta Terra em seu movimento ao redor do Sol.

### CURIOSIDADE

Esse caminho percorrido pela Terra tem um formato oval, que chamamos de elipse. O Sol não está exatamente no centro dessa trajetória; ele ocupa um dos focos.

## TRAJETÓRIA ELÍPTICA



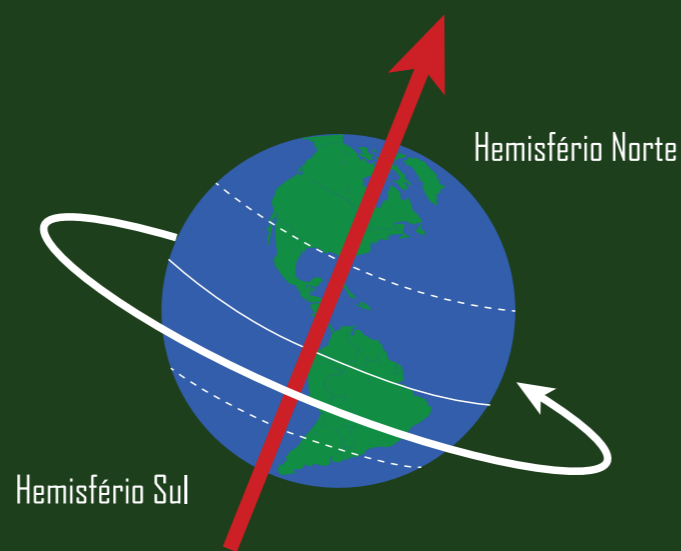
## ROTAÇÃO

É o movimento que a Terra realiza em torno do próprio eixo.

### CURIOSIDADE

Como o planeta Terra gira em torno do seu eixo, o Sol ilumina algumas regiões. Dizemos que é dia quando estamos na região iluminada. E noite, quando estamos na região não iluminada.

## ROTAÇÃO



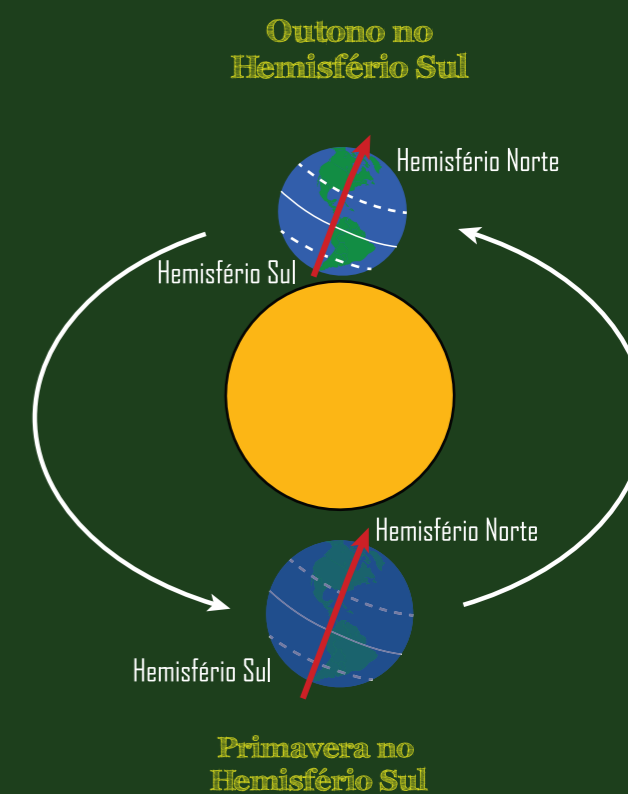
## PRIMAVERA E OUTONO

Quando os raios solares atingem os dois hemisférios da Terra da mesma maneira temos as estações primavera e outono. Quando for primavera no hemisfério sul será outono no hemisfério norte.

### CURIOSIDADE

Na primavera e no outono, os dias e as noites possuem aproximadamente a mesma duração.

## PRIMAVERA E OUTONO



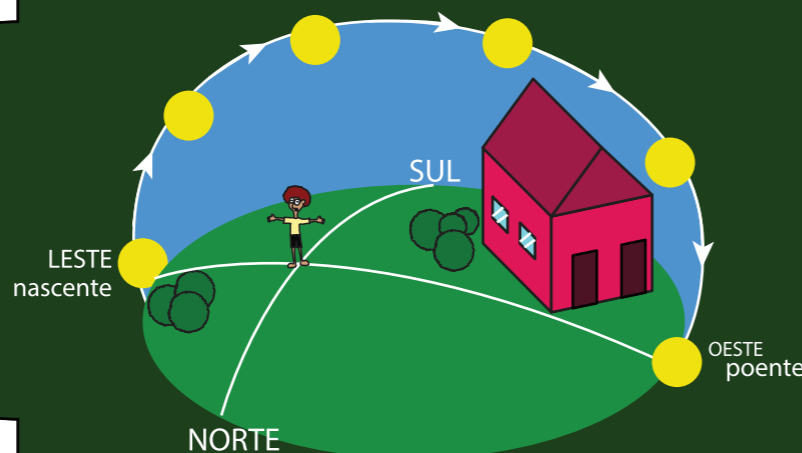
## MOVIMENTO APARENTE DO SOL

É o trajeto que o Sol descreve no céu para nós, que estamos na Terra.

### CURIOSIDADE

A observação do movimento aparente depende de onde o observador está na Terra e da estação do ano.

## MOVIMENTO APARENTE DO SOL



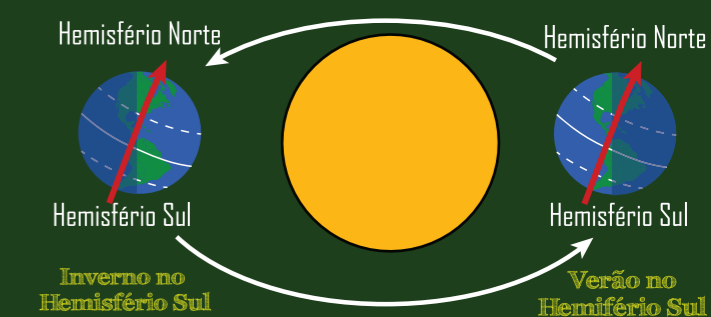
## VERÃO E INVERNO

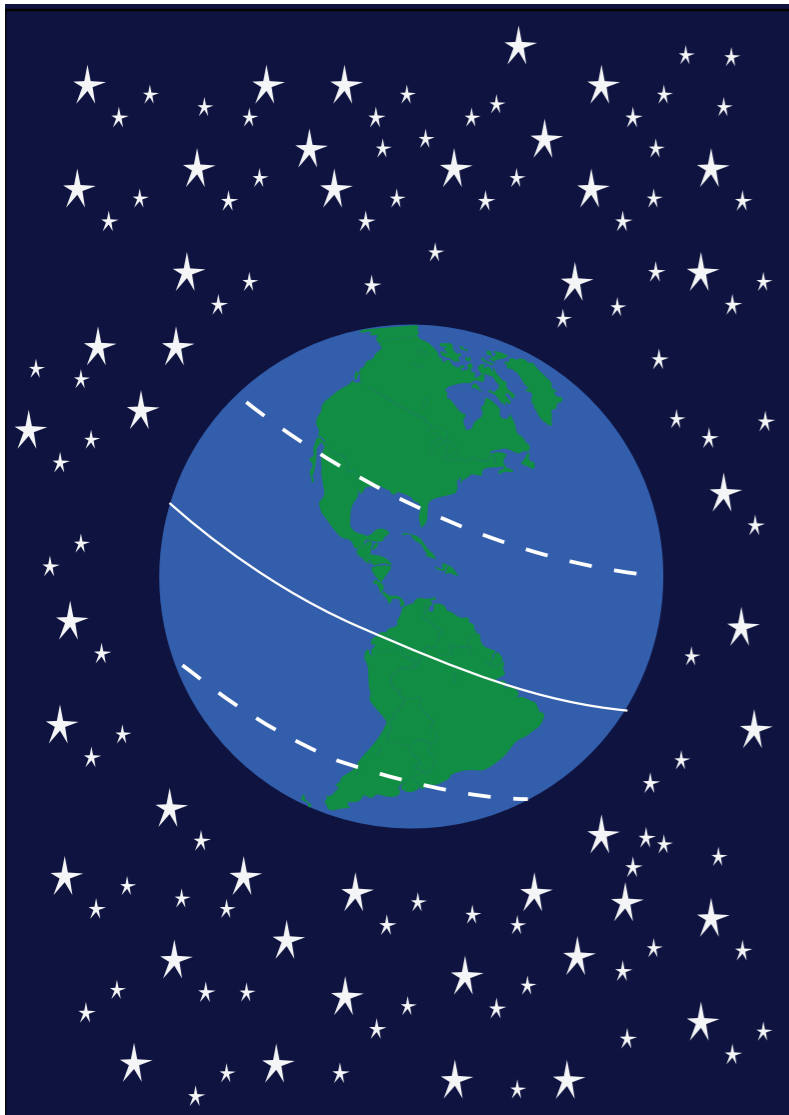
Será verão quando a luz do Sol incidir com maior intensidade sobre o hemisfério. Se for verão no hemisfério Sul ao mesmo tempo será inverno no hemisfério Norte.

### CURIOSIDADE

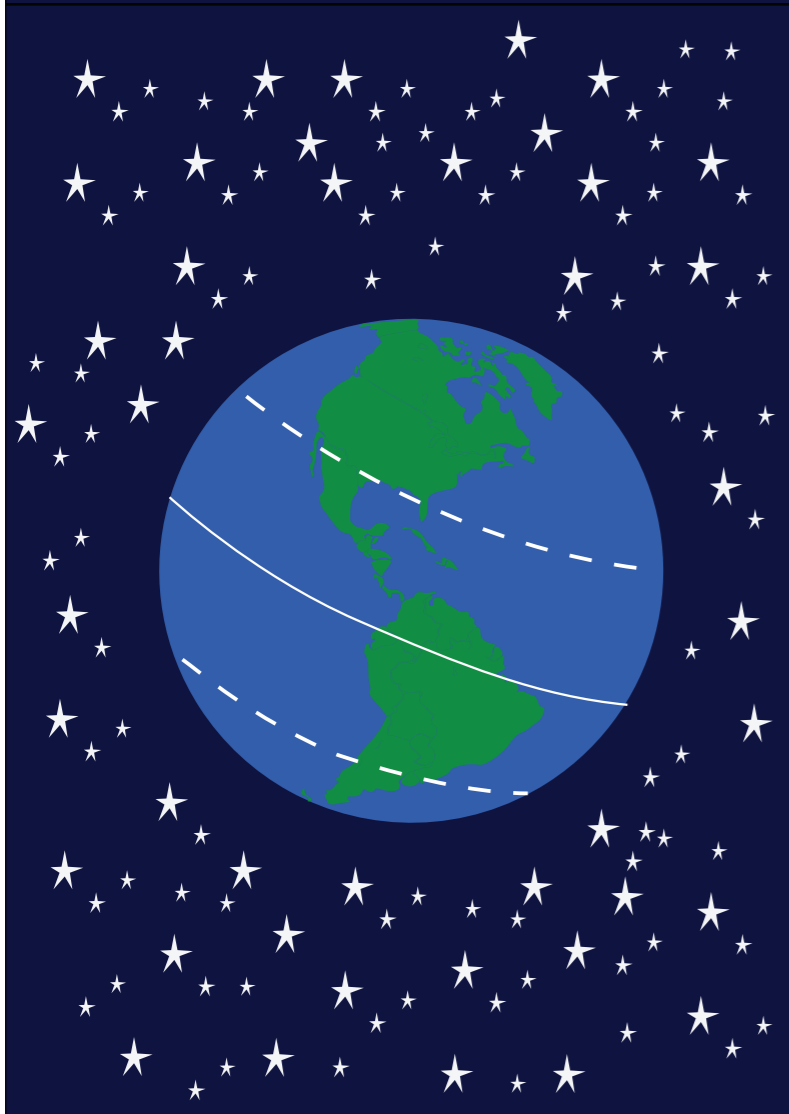
No verão os dias são mais longos e as noites são mais curtas. Já no inverno os dias são mais curtos e as noites mais longas.

## VERÃO E INVERNO





# OS MOVIMENTOS DA TERRA



# OS MOVIMENTOS DA TERRA

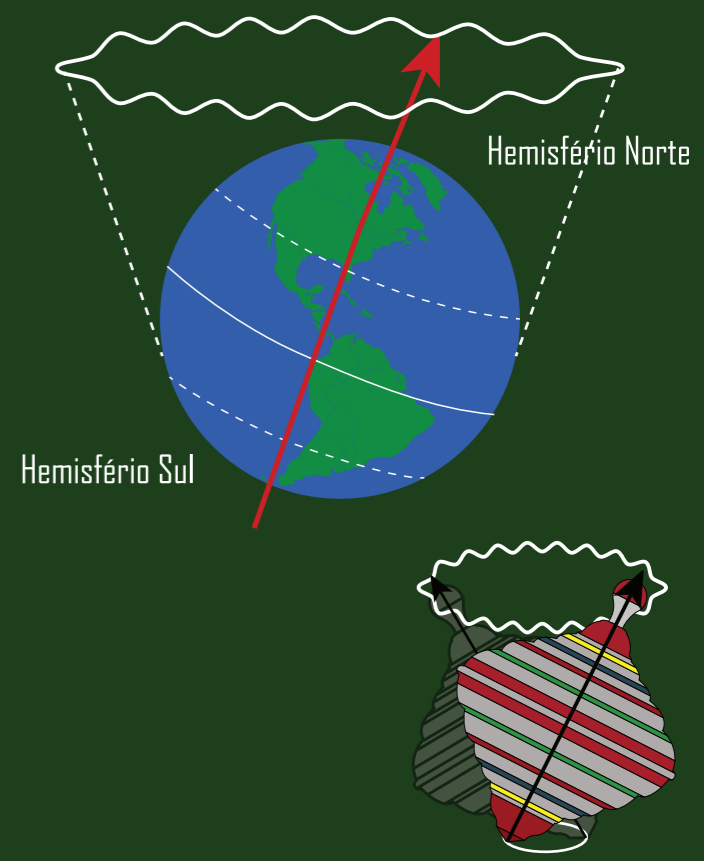
## NUTAÇÃO

É um pequeno movimento do eixo de rotação.

### CURIOSIDADE

Esse tipo de movimento pode ser observado com o girar de um pião. O seu centro se movimenta levemente como se estivesse bamboleando ao mesmo tempo em que ele gira ao redor do próprio eixo.

## NUTAÇÃO



## ANO BISSEXTO

ANO BISSEXTO  
tem 366 dias  
Fevereiro tem 29 dias



## ANO BISSEXTO

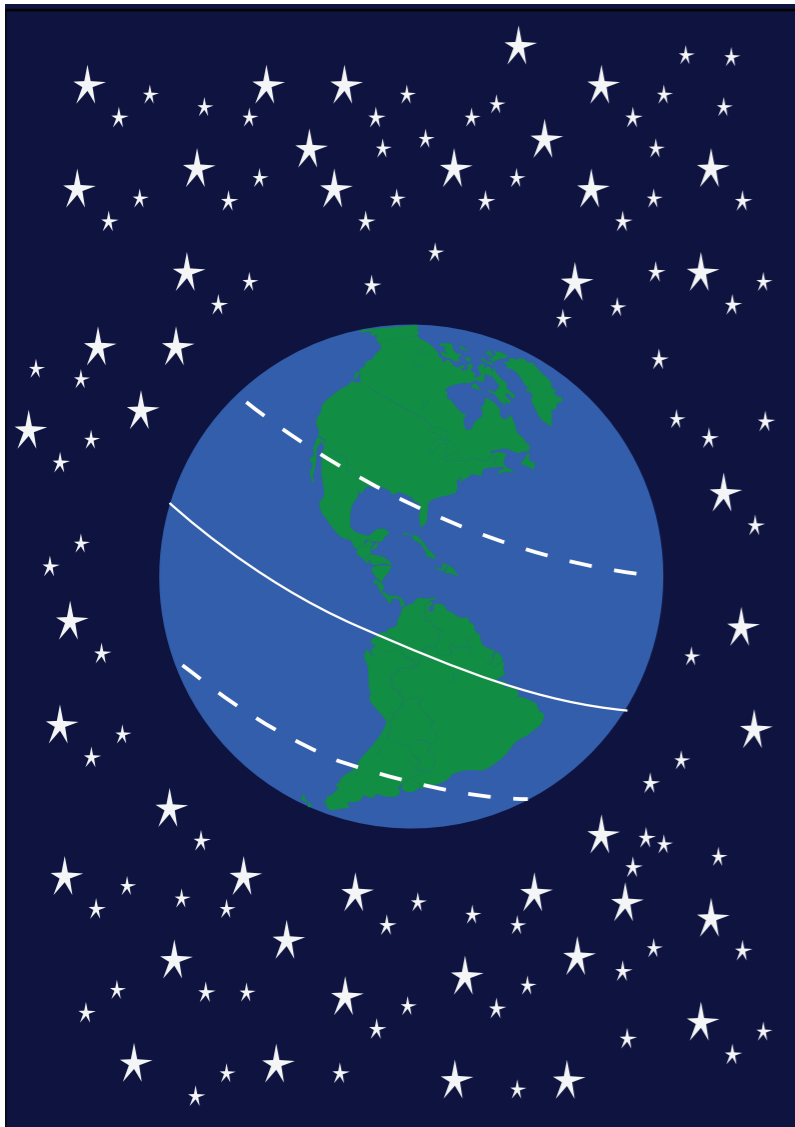
Ocorre a cada quatro anos em consequência do tempo de revolução da Terra ao redor do Sol ser um pouco maior que 365 dias.

### CURIOSIDADE

Esse dia a mais existente sempre é acrescentado no calendário ao final do mês de Fevereiro, de quatro em quatro anos.

ANO COMUM  
tem 365 dias  
Fevereiro tem 28 dias

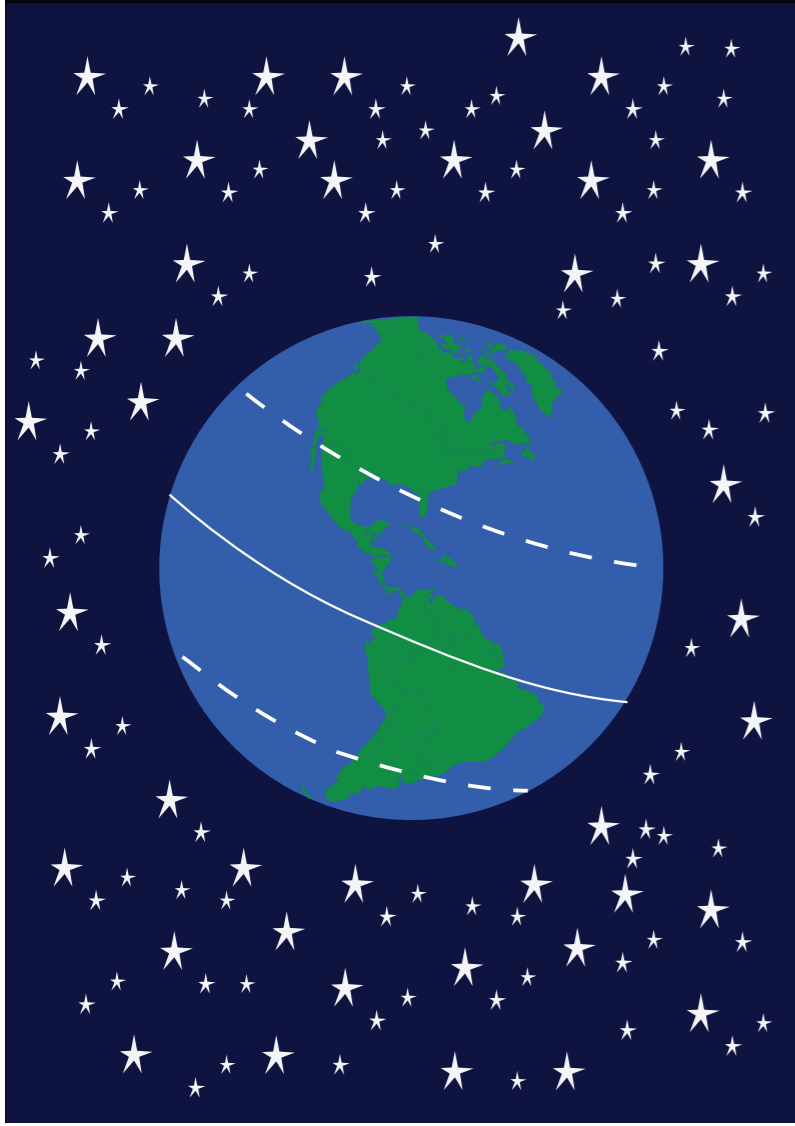




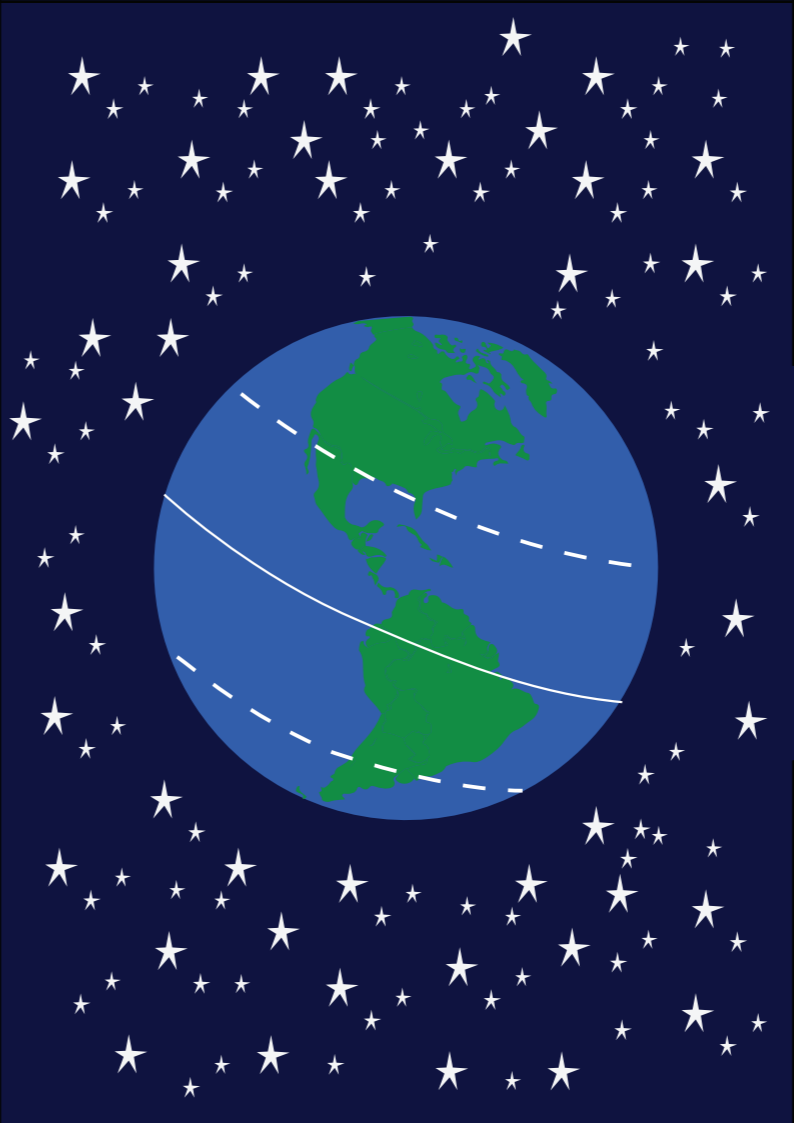
**OS  
MOVIMENTOS  
DA  
TERRA**



**OS  
MOVIMENTOS  
DA  
TERRA**



**OS  
MOVIMENTOS  
DA  
TERRA**



**OS  
MOVIMENTOS  
DA  
TERRA**

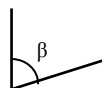
## **APÊNDICE 5**



## Vocabulário sugerido e informações adicionais

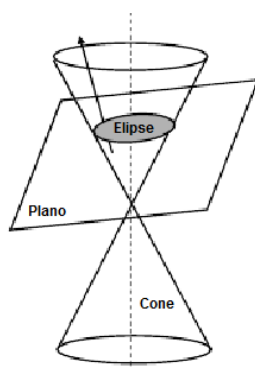
❖ Plano: Superfície infinita em duas e só duas dimensões, ou seja, corresponde a uma região bidimensional.

❖ Ângulo: É a junção de dois segmentos de reta orientados a partir de um ponto comum, chamado vértice.

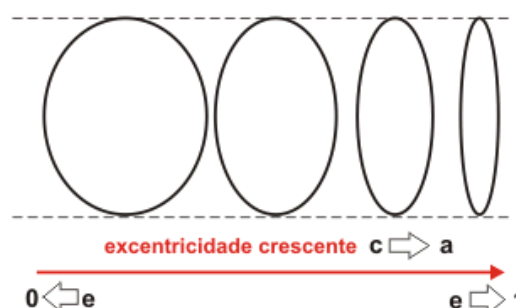
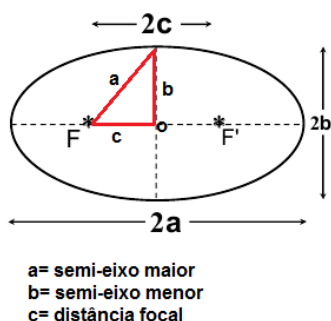


❖ Inclinação: Ângulo formado entre uma reta e um plano horizontal.

❖ Elipse: A elipse é uma das curvas cônicas que é obtida através da interseção entre um plano e um cone.<sup>11</sup>



A excentricidade  $\epsilon$  é o que determina a quão achatada é a elipse e, é definida por  $\epsilon = c/a$ , e pode assumir um valor entre 0 e 1.



Se  $\epsilon=0$ , isto é,  $c=0$ , temos que  $b=a$  e a elipse reduz-se a um círculo.

Para construir uma elipse em sala de aula, leia a referência sobre elipses.

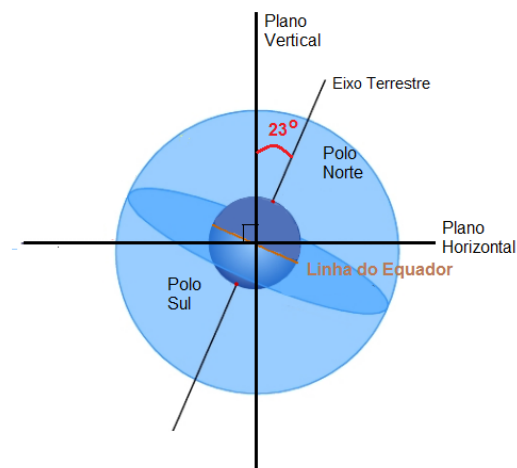
❖ Hemisférios: Cada uma das duas metades de uma esfera dividida por um plano que passa por seu centro. O planeta Terra apresenta o Hemisfério Norte e o Hemisfério Sul.

<sup>11</sup> Ao interceptar um cone com um plano, várias curvas podem ser obtidas, dependendo do ângulo relativo à diretriz do cone e ao plano: hipérbole, parábola, elipse e círculo são as cônicas.

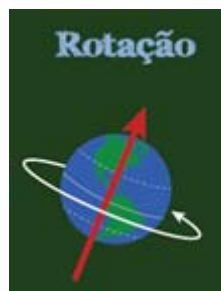
- ❖ Linha do Equador: Linha imaginária que divide o planeta Terra em dois hemisférios (Sul e Norte).
- ❖ Eixo Terrestre: Eixo é uma linha imaginária ou concreta capaz de atravessar o centro de um corpo. O Eixo Terrestre é uma linha imaginária que corta o centro da Terra, atravessando do Polo Sul ao Polo Norte

### Informações adicionais

1. *Ilustração das definições matemáticas e geográficas relacionadas anteriormente ao planeta Terra.*



- ❖ Rotação da Terra: É o movimento circular que um corpo faz ao girar ao redor do seu centro; o tempo para que este corpo dê uma volta completa sobre si mesmo é chamado de período de rotação. A velocidade de rotação da Terra é de 1674 km/h (no equador) e o período de rotação da Terra é de aproximadamente 24h.

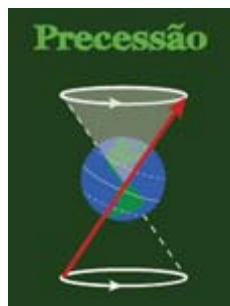


- ❖ Translação da Terra: Movimento que a Terra faz em torno do Sol. Quando a Terra está mais próxima do Sol, na região do periélio, sua velocidade

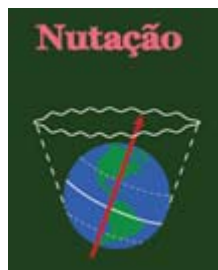
devido ao movimento de translação é de aproximadamente 108.720,7 km/h. Quando a Terra está mais distante do Sol, na região do afélio, a velocidade obtida é de aproximadamente 109.040 km/h.



- ❖ **Revolução Terrestre:** Movimento elíptico no qual um corpo volta à sua posição inicial, ou seja, é um termo usado como sinônimo ao movimento de translação.
- ❖ **Precessão da Terra:** É o movimento do eixo de rotação da Terra, que varre uma região do espaço formando um cone. O período é de aproximadamente 26.000 anos para a Terra completar uma volta.



- ❖ **Nutação da Terra:** É uma pequena oscilação do eixo de rotação terrestre como se ele bamboleasse levemente ao mesmo tempo em gira ao redor do seu próprio eixo. O período para esse movimento é de aproximadamente 18,6 anos e a amplitude de oscilação é do movimento 9 segundos.



## 2. Informações gerais

- *Massa da Terra* =  $5,973332 \times 10^{24}$  kg
- *Raio equatorial da Terra* = 6 378,1366 km
- *Massa do Sol* =  $1,988 \times 10^{30}$  kg
- *Raio do Sol* = 695 700 km
- *Massa da Lua* =  $7,3474271 \times 10^{22}$  kg
- *Raio da Lua* = 1738 km
- *Idade da Terra* = 4,55 bilhões de anos
- *Período orbital da Lua* = 27,32 dias
- *Distância Terra-Lua:* = 384 000 km
- *Distância Terra-Sol:* 1 UA = 149 597 870,700 km

### Para saber mais - sugestões

Hipertexto sobre Movimentos da Terra:

<http://tati.fsc.ufsc.br/caronte/index.html>

ou <http://www.if.ufrj.br/~marta/caronte-hipertexto/>

Sobre precessão,

<https://www.if.ufrgs.br/oei/santiago/fis2005/textos/precess.htm>

que é parte de um material do prof. Basílio Santiago, da UFRGS,  
sobre astronomia geodésica:

<https://www.if.ufrgs.br/oei/santiago/fis2005/textos/index.htm>

Parâmetros físicos e astronômicos:

<http://astro.if.ufrgs.br/dados.htm>

Sobre elipses,

<http://www.if.ufrj.br/~marta/int-fis/unidade2-02-elipses.pdf>

Materiais educacionais sobre astronomia – Observatório Nacional

[http://www.on.br/daed/pequeno\\_cientista/conteudo/revista/pdf/revista\\_terra.pdf](http://www.on.br/daed/pequeno_cientista/conteudo/revista/pdf/revista_terra.pdf)

e no Departamento de Divulgação da Ciência do Observatório Nacional,

<http://www.on.br/index.php/pt-br/conteudo-do-menu-superior/34-acessibilidade/114-material-divulgacao-daed.html>

Materiais educacionais sobre astronomia – IAG-USP

<http://www.astro.iag.usp.br/OCeuQueNosEnvolve.pdf>,  
particularmente o Capítulo 3 deste livro

e <http://www.iag.usp.br/astro/materiais-didaticos>

Materiais educacionais sobre astronomia podem ser encontrados na página da NASA, [www.nasa.gov](http://www.nasa.gov) – na sessão sobre educação. A página é em inglês.