

REA.2.3.1.1.TXT – PONTO DE VISTA

Certo ponto de vista...

(Texto de autoria de Jorge Luiz Nicolau)

A viagem era longa. São Paulo a Belo Horizonte. Entre balanços e arrancadas, a primeira parada aconteceu depois de 4 horas de nossa partida. Estava cansado, era noite e não desci do ônibus. Na tranquilidade da parada, começo a cochilar. Meio acordado, meio dormindo, fico ansioso para ir embora logo. De repente, ao olhar pela janela tenho a sensação de que o ônibus está saindo. Sinto como se estivéssemos partindo da rodoviária. “Finalmente, estamos saindo”, penso. Mas, ao prestar um pouco de atenção, embora pareça que o ônibus esteja em movimento, quando olho para o poste mais próximo de minha janela, vejo que quem está saindo da rodoviária é o ônibus ao lado!!

O trecho acima narra algo que, muito provavelmente, já tenha ocorrido com você. Representa situações de nosso dia-a-dia nas quais, muitas vezes, nossa percepção sobre o movimento é confusa! Por exemplo, se você está agora sentado confortavelmente em sua cadeira lendo este texto, certamente está parado, em repouso, não é mesmo?

“Sentado, sem sair do lugar, é óbvio que estou parado”.

Será mesmo?

Imagine a seguinte cena romântica: você se encontra hoje com a pessoa amada. O encontro é numa praça próxima a casa de vocês, sob uma árvore. Conversam se beijam e combinam um novo encontro para amanhã. “Mesmo lugar, mesma hora”, é o que fica acertado. Amanhã, você volta ao local combinado, no horário marcado, encontra sua amada e a beija novamente.

Para você e para ela, os dois eventos – o beijo de hoje e o beijo de amanhã – ocorrerão no mesmo local. Isso significa que a distância espacial entre os lugares onde ocorreram os eventos é nula.

Mas imagine que existe um observador localizado bem próximo ao Sol: observando as ações destes dois terráqueos (você e sua pessoa amada); ele teria visto estes dois eventos (os beijos dados hoje e amanhã) distantes espacialmente por 2,5 milhões de quilômetros!!!

Isso ocorre porque, de onde ele observa, em 24 horas de observação, ele percebe o planeta Terra percorrer esta distância em seu balé em torno do Sol.

Este pequeno exemplo nos revela que nem sempre podemos afirmar que não estamos em movimento só porque estamos parados.

Parece estranho, não?!

O lance todo está em que, neste caso, existem duas formas de ver a situação: a sua e da pessoa amada e a do observador que está lá no espaço.

Vale notar ainda que há sempre duas formas de interpretar um movimento uniforme: uma delas é imaginar que você se encontra parado e quem se move é outro objeto; a outra forma de se interpretar um movimento uniforme é imaginar que o outro objeto é quem está parado e você está se movendo.

Quando vamos fazer uma medida ou quando vamos observar alguma coisa, sempre consideramos algo parado em relação a nós. Pode ser um objeto, ou um ambiente inteiro.

Por exemplo, ao ler este texto, sentado em sua carteira, você considera que está parado, pois leva em conta as paredes da sala de aula. Este “ambiente” estacionário é chamado na física de **REFERENCIAL** ou **SISTEMA DE REFERÊNCIA**. Perceba que, neste caso, não faz diferença usar como referencial a carteira, a sala de aula, o amigo sentado ao seu lado ou a própria superfície da Terra. Não faz diferença, pois todos estes corpos estão parados uns em relação aos outros.

Agora, note a diferença que existe se você estiver lendo este texto dentro de um ônibus em movimento! Neste caso, temos dois referenciais. O referencial pode ser o próprio ônibus, ou então podemos considerar como outro referencial a

superfície da Terra.

Esta diferenciação ocorre, pois agora um se move em relação ao outro. Se, por algum acaso, você estivesse lendo este texto a bordo de uma nave espacial, o referencial adequado poderia ser outro. Em cada um desses referenciais, você é o que os cientistas chamam de “observador”. Um observador olha para o mundo a partir de certo referencial.

E por que nunca pensamos nisso? É possível termos certeza se estamos parados ou em movimento?

Esta falsa certeza, ou melhor, estas impressões provêm do fato de que, para nós, seres humanos, habitantes da superfície da Terra, é natural imaginá-la como o referencial mais apropriado. Assim, passamos a expressar todos os movimentos a partir dela. Por isso, por exemplo, não passa pela nossa cabeça quando estamos dentro de um carro que ele está parado e são os postes e as calçadas que estão se movendo. Ou, viajando de avião, ninguém pensa que o avião está parado e quem se move é a Terra...

Embora um referencial parado em relação a Terra nos pareça natural, não existe, na verdade, nada que nos obrigue a escolher este referencial. Isso revela que a questão de quem está parado e quem está se movendo é apenas uma questão de convenção. Por exemplo, do ponto de vista de um astronauta a bordo da Estação Espacial Internacional, nosso planeta definitivamente não está parado! A Terra gira em torno de seu próprio eixo enquanto gira em torno do Sol. E o próprio Sol gira em torno do centro da galáxia!

É tanto movimento junto que a gente até chega a ficar zozzo!

Bem, até este momento, espero que eu tenha lhe convencido que é uma convenção saber se algo está parado ou em movimento. Então, vamos um pouco mais em frente com esta idéia.

Imagine a seguinte situação: você está sentado confortavelmente na poltrona de um ônibus a caminho de sua casa. Num determinado momento, você joga para o alto uma moeda.

O que irá acontecer?

O que você e as pessoas dentro do ônibus irão observar?

Fácil, né!?

Você verá a moeda subir e descer, caindo exatamente em sua mão. Qualquer pessoa dentro do ônibus, também verá essa mesma trajetória vertical, pois estão paradas em relação a você. (Note, que se você estivesse sentado em sua cadeira na sala de aula e jogasse uma moeda para cima, o movimento que você a veria realizar seria exatamente o mesmo)

Mas de que maneira outra pessoa, localizada fora do ônibus, parada na calçada, descreveria o movimento da moeda?

Seria da mesma forma? Ela também veria a moeda subindo e descendo?

Para esta pessoa, parada na calçada, a moeda teria também uma velocidade horizontal, que é a mesma velocidade do ônibus. Assim, sua trajetória seria bastante diferente.

Para quem está parado em relação à Terra, o ônibus e tudo dentro dele estão se movendo. Assim, além de subir e descer, para a pessoa parada na calçada, a moeda também se move para frente, com a mesma velocidade do ônibus, descrevendo então uma parábola.

Mas veja só que interessante! Você, dentro do ônibus, que se move em relação à Terra, tem a impressão de que a moeda subiu e desceu verticalmente. Já um observador parado em relação à Terra, tem a impressão de que a moeda descreveu uma parábola.

Com isso, podemos afirmar que um evento (como o beijo do exemplo anterior ou a trajetória da moeda) pode ser descrito de muitas formas diferentes, dependendo do referencial escolhido. Diferentes observadores, usando diferentes referenciais, podem apresentar diferentes descrições de um mesmo fenômeno!

DEFINIÇÃO DE SISTEMA DE REFÊNCIA INERCIAL

Um sistema de referência inercial é um sistema de referencia **não acelerado**, isto é, que sempre possui uma velocidade constante em relação a qualquer outro sistema de referencia. Em um sistema de referência inercial, as leis de Newton se aplicam exatamente. Uma outra maneira de entender o que é um sistema de referencia inercial é o seguinte: Imagine um lugar do Universo bem distante de outros corpos. Vamos colocar neste local um objeto de massa “m”. Em relação a um referencial inercial, esse corpo estaria em repouso ou em movimento retilíneo e uniforme.

Pense e responda

Após a leitura do texto, discuta com seus colegas e responda às seguintes questões:

- 1) Quais as características em uma determinada cena permitem a você afirmar que um objeto está em movimento?
- 2) É possível estar parado e em movimento ao mesmo tempo? Justifique sua ideia com um exemplo.
- 3) Você está viajando à noite em um rodovia deserta. O tempo está bom e o carro trafega a 100 km/h, próximo ao limite permitido. Ao olhar pela janela, você percebe que as árvores e as placas de sinalização à beira da estrada correm para trás do carro com uma velocidade grande. Você também repara a bela lua cheia lá no alto do céu.
 - a) Imagine que um astronauta está na Lua no mesmo momento que você viaja naquela estrada. Usando um telescópio muito potente, ele lhe observa. Como ele descreverá o fenômeno?
 - b) A descrição que ele faz é semelhante à sua? Em que elas se assemelham? Em que se diferem? Justifique suas ideias.