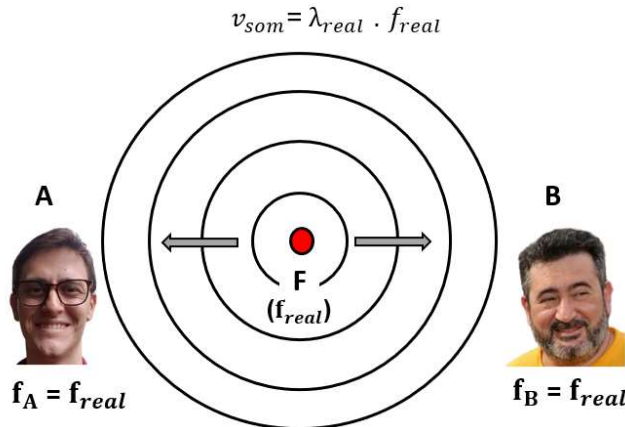


## Aulas 55 e 56 - EFEITO DOPPLER

Consiste na frequência aparente do som percebida por um observador em virtude do movimento relativo entre a fonte e o observador.

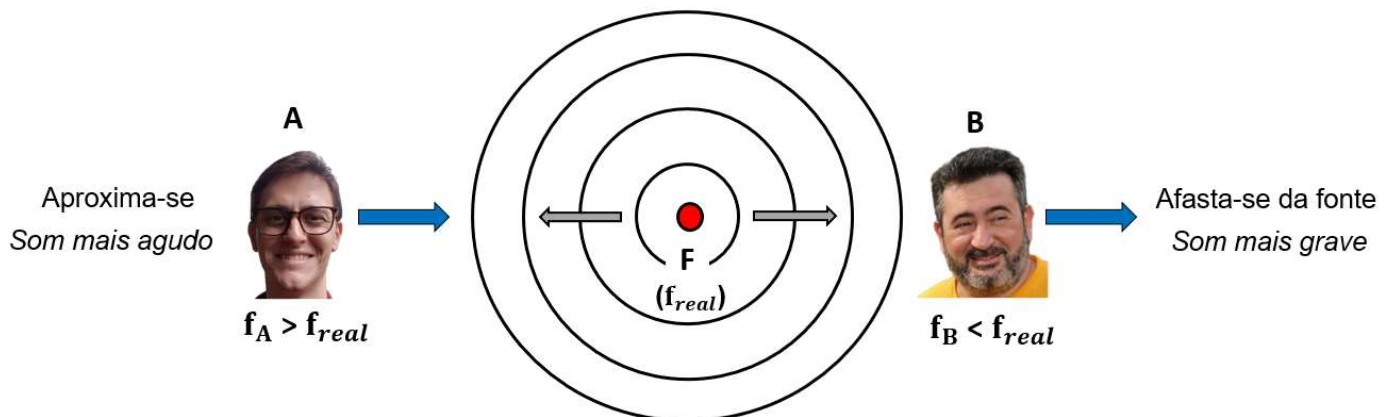
### Fontes e observadores em repouso



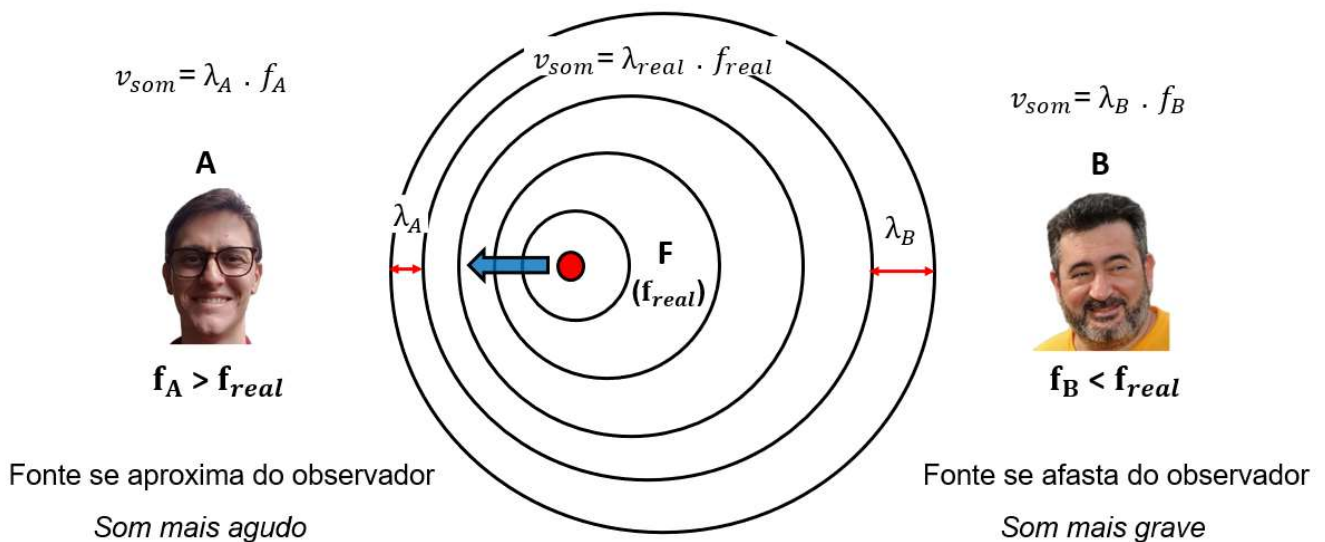
Os dois observadores percebem a mesma frequência ( $f_A = f_B$ ) As frequências percebidas são iguais à frequência real das ondas emitidas pela fonte F ( $f_{real}$ ).

$$f_A = f_B = f_{real}$$

### Fonte em repouso e observadores em movimento em relação ao chão

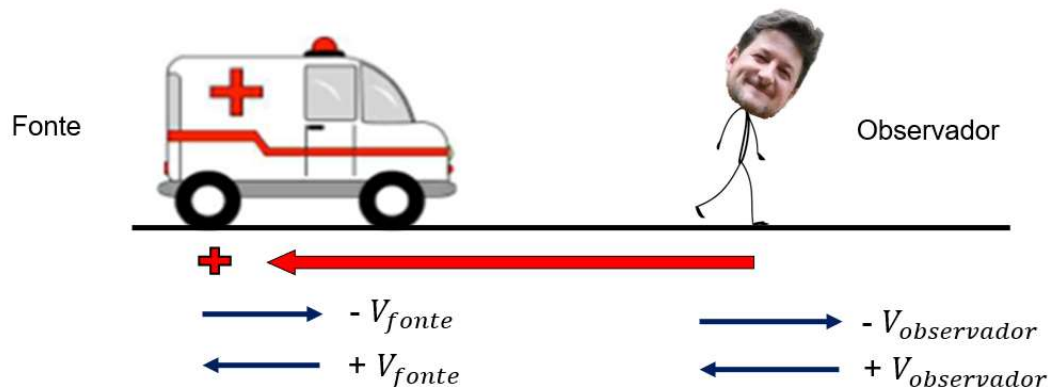


### Fonte em movimento em relação ao chão e observadores em repouso em relação ao chão



## Equação do Efeito Doppler

- O referencial é obrigatoriamente traçado com origem no observador e apontando para a fonte, não importando o movimento da fonte ou do observador.
- A velocidade do som no ar ( $v_{som}$ ) não depende do movimento da fonte ou do observador.

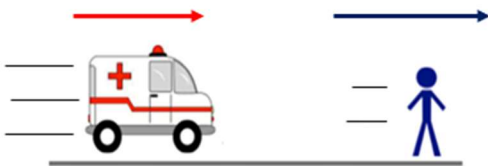


$$f_{(aparente)} = f_{(real)} \cdot \left[ \frac{v_{som} \pm v_{obser}}{v_{som} \pm v_{fonte}} \right]$$

### 3. Exercícios do Caio

1. Um carro de bombeiros transita a 25 m/s, com a sirene ligada, em uma rua reta e plana. A sirene emite um som de 630 Hz. Lourenço se movimenta com velocidade de 5 m/s e escuta o som da sirene. Nesta situação, calcule a frequência percebida por Lourenço.

Dado:  $V_{som} = 340$  m/s



2. (Enem) O morcego emite pulsos de curta duração de ondas ultrassônicas, os quais voltam na forma de ecos após atingirem objetos no ambiente, trazendo informações a respeito das suas dimensões, suas localizações e dos seus possíveis movimentos. Isso se dá em razão da sensibilidade do morcego em detectar o tempo gasto para os ecos voltarem, bem como das pequenas variações nas frequências e nas intensidades dos pulsos ultrassônicos. Essas características lhe permitem caçar pequenas presas mesmo quando estão em movimento em relação a si. Considere uma situação unidimensional em que uma mariposa se afasta, em movimento retilíneo e uniforme, de um morcego em repouso. A distância e velocidade da mariposa, na situação descrita, seriam detectadas pelo sistema de um morcego por quais alterações nas características dos pulsos ultrassônicos?

- Intensidade diminuída, o tempo de retorno aumentado e a frequência percebida diminuída.
- Intensidade aumentada, o tempo de retorno diminuído e a frequência percebida diminuída.
- Intensidade diminuída, o tempo de retorno diminuído e a frequência percebida aumentada.
- Intensidade diminuída, o tempo de retorno aumentado e a frequência percebida aumentada.
- Intensidade aumentada, o tempo de retorno aumentado e a frequência percebida aumentada.