

## Questão Aberta

### Tema: Hidrodinâmica

**Justificativa:** A hidrodinâmica pode ser explorada de maneira simples e eficaz no Ensino Médio, pois envolve fenômenos que os alunos podem observar em seu cotidiano, como o fluxo de água em torneiras, bebedouros, rios, ou sistemas de encanamento. Além disso, permite que os alunos façam relações com o princípio de Bernoulli de forma intuitiva.

**Questão:** *"Como a redução da área de uma mangueira pode afetar a velocidade e a pressão da água?"*

**Duração da aula:** 50 minutos.

### Material de apoio:

- Imagem de uma mangueira com duas seções de larguras diferentes (uma mais larga e outra mais estreita).
- Tabela com valores fictícios de pressão e velocidade da água em diferentes pontos da mangueira.
- Breve explicação do princípio de Bernoulli em termos simples, destacando a relação inversa entre pressão e velocidade de um fluido em movimento.

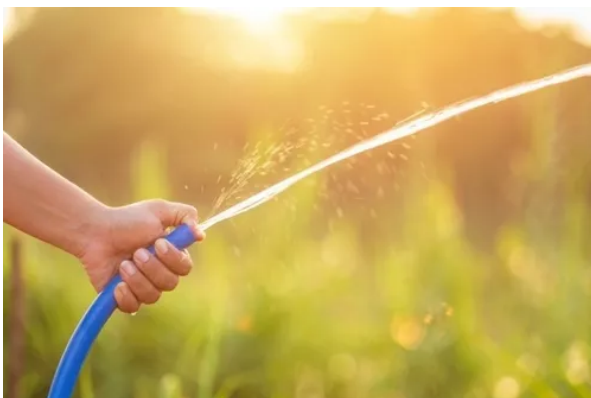


Figura 1



Figura 2

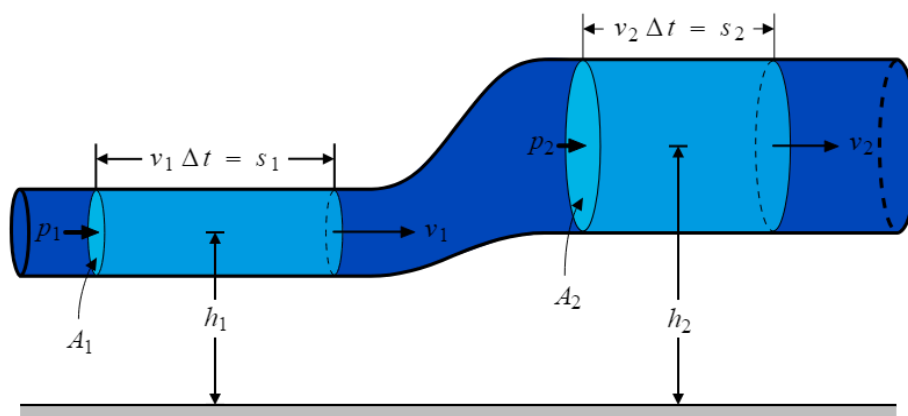
### Possível erro que os alunos possam cometer:

Os alunos podem confundir que a pressão aumentaria conforme a área da mangueira fosse diminuída, linkando esse pensamento talvez com as máquinas de alta pressão como a imagem abaixo. Quando um fluido é forçado a passar por uma abertura estreita, ele pode aumentar sua velocidade, mas isso não significa que a máquina está gerando uma pressão baixa. Na verdade, a máquina cria uma pressão alta antes de o fluido sair por uma área menor, onde sua velocidade aumenta e a pressão pode cair temporariamente (como no exemplo da mangueira).



### Caminho Possível Esperado para a Investigação

1. **Compreensão da Questão:** Os alunos devem perceber que a pergunta pede para relacionar a variação na largura da mangueira com a pressão e a velocidade da água.
2. **Formulação de Hipóteses:** Os alunos podem levantar hipóteses como: "A água se move mais rápido na parte mais estreita da mangueira" ou "A pressão aumenta na parte mais estreita da mangueira".
3. **Resolução da Questão:** Com base nos materiais fornecidos (imagem e tabela), os alunos comparam os valores de pressão e velocidade e utilizam o princípio de Bernoulli para concluir que, na parte mais estreita da mangueira, a velocidade da água aumenta e a pressão diminui.
4. **Conclusão:** Espera-se que os alunos concluam que há uma relação inversa entre pressão e velocidade, ou seja, quando a seção da mangueira diminui, a velocidade do fluxo aumenta e a pressão diminui.



## **Grau de Liberdade da Questão**

A questão tem um grau de liberdade moderado para o Ensino Médio. Os alunos têm flexibilidade para formular hipóteses e resolver a questão, mas o foco principal da investigação está direcionado para a relação entre pressão e velocidade de fluidos, o que mantém o foco da aula dentro de um escopo compreensível e manejável em 50 minutos. O grau de liberdade foi reduzido para garantir que os alunos possam explorar a questão dentro de um contexto acessível e ao mesmo tempo desenvolver competências investigativas básicas, como formulação de hipóteses e interpretação de dados.

## **Justificativa da Questão Aberta**

A questão sobre a variação de pressão e velocidade da água em uma mangueira é adequada para o Ensino Médio porque:

- **Fácil Observação:** A situação é simples e pode ser observada no cotidiano dos alunos, como ao usar uma mangueira no jardim.
- **Exploração Científica:** Permite que os alunos utilizem conceitos básicos de hidrodinâmica (princípio de Bernoulli) de maneira prática e compreensível.
- **Desenvolvimento Cognitivo:** Promove o desenvolvimento de habilidades investigativas ao fazer com que os alunos relacionem variáveis físicas, como pressão e velocidade, de forma prática e experimental.