

VISÃO ARISTOTÉLICA EM QUEDA LIVRE, ATÉ QUANDO?

Claudio Mateus da Silva (1); Lincolly Thiago Santos Noronha (1); Lucielma Flavia da Silva (2); Maria Nathália Costa Barros (3).

Universidade Federal de Pernambuco, maateussilva23@gmail.com (1); thiagosantoscontato@outlook.com.br (1); lfds.lu@gmail.com (2); barros.nc1@gmail.com (3).

RESUMO

O presente artigo busca analisar as concepções de estudantes de nível médio a respeito do movimento de corpos em queda livre com o intuito de superar concepções alternativas existentes.. A pesquisa foi aplicada na Escola Estadual Dom José Lamartine Soares, localizada no município de Bezerros – PE. A escolha dos sujeitos da pesquisa foi realizada a partir do convite as turmas de 1º, 2º e 3º ano do ensino médio do turno da noite totalizando a presença exata de 50 sujeitos. A pesquisa foi elaborada através da intervenção e aplicação de um questionário com perguntas formuladas com o intuito categorizar os resultados em visões Aristotélicas e Galiléicas a respeito do movimento de queda livre de corpos com diferentes massas. Os resultados demonstram que a visão Aristotélica é bastante presente nessas turmas provavelmente pelo fato da dificuldade de contrariar os resultados da observação experimental e de novos termos como a resistência do ar.

INTRODUÇÃO

Ainda é recorrente entre os estudantes a dificuldade de compreensão de conceitos físicos que envolvem fenômenos contra-intuitivos. O forte caráter da observação em função da resposta certa favorece o aparecimento de concepções alternativas, as quais, em muitos casos são difíceis de serem desmistificadas. Um assunto recorrente da física mecânica e historicamente bastante debatido é o estudo do movimento da queda dos corpos.

A finalidade da pesquisa é contribuir com elementos que possam auxiliar na aprendizagem de conceitos sobre queda livre e na superação de concepções alternativas através da discussão e reflexão de fenômenos presentes no cotidiano. Instigando o senso crítico dos alunos e visando uma metodologia onde eles tenham autonomia para solucionar problemas propostos e a criar novas situações.

VISÃO ARISTOTÉLICA E GALILÉICA SOBRE QUEDA DOS CORPOS

Na visão aristotélica, dois corpos de forma e tamanho iguais, porém com massas diferentes, quando soltos de uma mesma altura, o mais pesado chegaria mais rápido ao solo. De modo que se um corpo tivesse o dobro do peso do outro, o corpo mais pesado atingirá o solo na metade do tempo que o outro. Logo, para Aristóteles a velocidade de queda de um corpo é proporcional à força motriz e inversamente proporcional a força de resistência.

A Lei da Queda dos Corpos proposta por Galileu a qual diz que, abandonados de uma mesma altura, corpos leves e pesados caem simultaneamente, atingindo o chão no mesmo instante. Se um móvel, partindo do repouso, cai com um movimento uniforme acelerado, os espaços percorridos em tempos quaisquer por esse mesmo móvel, estão entre si em razão dos tempos, ou seja, com os quadrados desses mesmos tempos (RIVAL, 1997, p. 17).

Um dos experimentos de Galileu Galilei (1564-1642) envolveu o período de oscilação de um pêndulo o qual percebeu que dependia apenas do comprimento do fio, mas

independe da massa da pedra amarrada ao barbante. Logo, segundo citado por (GAMOW, 1965, p. 20) “Se tanto os corpos pesados como os leves levam o mesmo tempo para descer, quando suspensos por fios de mesmo comprimento e desviados da vertical por um mesmo ângulo, então, tanto os corpos leves como os pesados deverão levar o mesmo tempo para cair se largado”

É difícil contestar o que se vê. Por essa razão, não se deve estranhar que em sala de aula, passados tantos séculos, os alunos ainda tenham as mesmas respostas de Aristóteles à queda dos corpos; afinal, elas eram não só coerentes, mas também completas para a sua época (RONAN, 1987; HULSENDEGER, 2004).

TEORIA SOCIOINTERACIONISTA

A Teoria Sociointeracionista defende a importância da interação do sujeito com o meio, em uma postura não só ativa (que age sobre a realidade), mas também ativa e interativa. A respeito disso, Vygotsky (2002) destaca o eficaz papel da linguagem tanto na formação do pensamento quanto na formação do caráter do indivíduo.

A concepção de sujeito que nasce desta teoria é de um sujeito que constrói o seu conhecimento através da interação social, ao longo de um processo histórico, cultural e social.

Pode-se considerar a sala de aula como um espaço para construção do conhecimento através da interação e debate de ideias, onde o erro é parte do processo ensino-aprendizagem o qual não deve ser desconsiderado.

Nesta perspectiva, o referencial histórico-cultural apresenta uma nova maneira de entender a relação entre sujeito e objeto no processo de construção do conhecimento, uma vez que a troca entre os sujeitos facilita a internalização de conhecimentos, papéis e funções sociais, o que permite a constituição de conhecimentos e da própria consciência.

METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

A pesquisa foi aplicada na Escola Estadual Dom José Lamartine Soares, localizada no município de Bezerros – PE. A escolha dos sujeitos da pesquisa foi realizada a partir do convite as turmas de 1º, 2º e 3º ano do ensino médio do turno da noite aos alunos que se dispusessem a participar. Contamos com a adesão da maioria dos alunos totalizando a presença exata de 50 sujeitos. Para tanto, os sujeitos foram reunidos em uma sala de aula maior onde foi apresentado o procedimento da pesquisa.

As atividades foram desenvolvidas segundo metodologia aplicada por Souza Filho et. al (2009) com adaptações.

A coleta de dados foi efetuada antes da realização do experimento com o objetivo de verificar as concepções prévias dos sujeitos. Foi aplicado um questionário que descrevia diferentes situações entre a queda dos corpos onde as visões dos sujeitos foram divididas em Aristotélicas e Galiléicas.

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS DADOS

Questionamento 1:

- Imaginem dois corpos, uma folha e um fruto. Ambos são soltos mesma altura. Desconsiderando a resistência do ar e considerando que os corpos encontram-se no vácuo. Qual dos dois corpos chegará primeiro ao solo?

Dos cinquenta sujeitos da pesquisa, doze tiveram uma visão Galiléica do assunto, que mesmo com massas diferentes, chegariam ao solo ao mesmo tempo e os outros trinta e

oito tiverem uma visão Aristotélica, que o fruto, que tem maior massa, chegaria primeiro ao solo.

Os resultados demonstraram uma forte visão Aristotélica presente entre os alunos onde a justificativa para a resposta apresentada mais recorrente era:

Resposta dos alunos - *“Claro que é o fruto, ele é mais pesado”;*

- *“O fruto, pois ele é maior que a folha”;*

- *“Cai primeiro o que for mais denso, que nesse caso é o fruto”.*

A fim de reforçar o exemplo foi perguntado se o fenômeno era o mesmo caso se soltasse um estojo cheio de lápis e uma caneta de uma mesma altura. E as respostas se repetiram.

Resposta dos alunos - *“O estojo chega primeiro”;*

- *“O estojo, pois ele é maior que o lápis;*

- *“O estojo porquê ele tem mais massa que o lápis”.*

Porém, nesse novo exemplo um aluno fez uma afirmação diferente dos demais:

Resposta do aluno 1- *“Nesse caso, o lápis e o estojo chegará igual ao solo.”*

O aluno tinha acabado de fazer o experimento, porém não sabia explicar o porquê de ambos chegarem ao mesmo tempo no solo, e a folha e o fruto não.

Após a análise das concepções dos estudantes foram apresentadas as visões de Galileu e Aristóteles a respeito da ideia de movimento de queda livre dos corpos onde foi aberto o debate para que os sujeitos defendessem as suas posições.

Nas discussões constatou-se que a defesa pela visão Aristotélica era bastante forte em relação à Galiléica. Porém alguns sujeitos começaram a questionar o que seria a resistência do ar.

Nessa fase foi aplicada a sequência de três atividades Souza Filho et. al (2009)

1. Duas folhas de cadernos;
2. Uma folha de caderno amassada e outra não;
3. Uma folha de caderno e o próprio caderno.

Questionamento 2:

- Se corpos mais pesados caem mais rápido por que a folha de caderno amassada cai primeiro que a não amassada considerando que as duas têm a mesma massa?

Respostas dos alunos:

- *“ Não importa a massa do objeto e sim o movimento do ar”;*
- *“ Há a interferência do ar”;*
- *“O vento pode interferir”;*
- *“A massa da folha amassada está mais concentrada que a da folha não amassada”.*

Alguns alunos ficaram surpresos com o resultado e não conseguiram responder o porquê desse acontecimento.

Percebemos que as respostas dos alunos ficaram mais concisas e suas teorias cada vez mais maduras. Isso nos fez perceber o quanto a experimentação é importante para o entendimento da teoria.

CONCLUSÕES

Os resultados iniciais demonstram a forte presença da visão Aristotélica em relação à Galiléica presente entre os sujeitos pesquisados. Como forma de combate às visões alternativas observa-se a importância do interacionismo com exemplos práticos, discussões e exploração do conhecimento prévio onde os alunos podem expor suas ideias e discutir de forma dinâmica. Obtendo como resultado parcial, conclusões mais centradas na visão Galiléica e pleno interesse por parte dos sujeitos de continuarem as investigações sobre o assunto.

Por fim, provamos experimentalmente qual teoria estava certa, e os alunos descobriram através das observações que o que Aristóteles havia dito não se verificava na prática. Revelando a existência da ação de uma força que exercia grande influência sobre a queda dos corpos e dando novas oportunidades de seguir com novos conceitos sobre resistência do ar, uma vez que, não foi introduzida à ideia de resistência do ar nesses experimentos e abordagens.

REFERÊNCIAS

VYGOTSKY, Lev Semenovitch. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2002.

RIVAL, M. Os grandes experimentos científicos. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1997.

RONAN, C. A. História Ilustrada da Ciência. Rio de Janeiro: Universidade de Cambridge, Jorge Zahar Editor, 1987.

HÜLSENDEGER, M. Uma análise das concepções dos alunos sobre a queda dos corpos. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, v. 21, n. 3: p. 377-391, dez 2004.

SOUZA FILHO, M. P.; ARRUDA, A. C. J. Z.; BOSS, S. L. B.; CALUZI, J. J. A construção do conceito sobre a queda livre dos corpos por meio de atividades investigativas. VII ENPEC – Florianópolis, 2009.

KAZUHITO & FUKE. Manual do professor.

ALVES FILHO, Jose de Pinho et al. **Atividades experimentais: do método à prática construtivista**. 2000.