Análise Quantitativa da Introjeção do Conceito de Força em Diferentes Estágios do Aprendizado de Física

Gabriel Henrique Pastorelo Moreira*, Rickson Coelho Mesquita

Resumo

Embora vários estudos sobre a influência das concepções prévias no aprendizado da Física pressupõem que a superação das concepções alternativas apresentadas pelos alunos demanda mudança de atitude dos professores diante de suas práticas didático-pedagógicas, pouco se conhece sobre como de fato ocorre a introjeção dos conhecimentos científicos por parte dos alunos. O objetivo geral deste projeto foi avaliar, de forma quantitativa, a introjeção do conceito de força em diferentes fases do ensino formal de Física.

Palavras-chave:

Concepções alternativas, conceitos newtonianos, aprendizado de Física.

Introdução

Pouco se conhece sobre como de fato ocorre a introjeção dos conhecimentos científicos por parte dos alunos. Este projeto visa estudar o processo de formação dos conceitos científicos relacionados com o movimento dos corpos, em função do tempo de exposição ao ensino de Física. Para isso, propomos a avaliação do conhecimento sobre as leis de movimento através de um teste referenciado e previamente validado conhecido como FCI (Force Concept Inventory).¹ Analisou-se a diferença de introjeção do conceito de força em função do estágio de formação dos alunos para poder interpretar as maiores dificuldades dos alunos em absorver os diferentes conceitos do movimento, categorizando conceitos alternativos para o movimento dos corpos e traçando uma relação de acordo com os estágios de formação. Os resultados desta análise podem ser usados para propor estratégias que possam desconstruir os conceitos prévios dos alunos.

Resultados e Discussão

O questionário foi respondido por 299 alunos entre o 8º ano do Ensino Fundamental e o 3º ano do Ensino Médio. Para melhor visualizar o desempenho dos alunos, os dados foram separados por anos de exposição ao ensino formal de Física (de 1 a 4 anos de exposição). Os resultados dos alunos foram analisados a partir de dois pontos de transição, em 35% e 70% de acerto, tomados a partir da literatura do FCI². De forma geral, os resultados mostram que o nível de conhecimento da mecânica Newtoniana pelos alunos é crítico, mesmo após instrução formal. Alunos com 1 ano de exposição, por terem tido pouco contato com Física, apresentam um resultado ruim, porém esperado, com uma média de aproximadamente 23% acertos, chegando no máximo a aproximadamente 33% com 4 anos de exposição.

A partir do resultado apresentado, buscamos entender a sua relação com as questões do teste aplicado. Ao quantificarmos os acertos por questão, foi perceptível que algumas questões tendem a ser mais fáceis que outras. Utilizando um gráfico de índice de facilidade por discriminação, descartamos algumas questões que pouco falavam sobre o conhecimento dos alunos.

Para visualizar como cada ano se comportou em relação a cada conceito, foram elaborados gráficos em forma de radar, em que cada eixo representa um determinado conceito ou concepção.

Figura 1 e 2. Gráficos em forma de radar que mostram a evolução dos Conceitos Newtonianos (esq.) e das Concepções Alternativas (dir.) através dos anos.

Conclusão

Analisando o gráfico de Conceitos Newtonianos, é possível ver que há uma leve melhoria dos conceitos científicos corretos através dos anos. No entanto, este resultado é independente das Concepções Alternativas, que apresenta uma evolução pouco expressiva ao longo dos anos de exposição ao ensino de Física. Em conjunto, estes resultados sugerem que as concepções prévias não são desconstruídas pelo ensino formal de Física. Além disso, é perceptível que os conceitos sobre Pares de Ação e Reação permanecem praticamente os mesmos, em acordo com os resultados obtidos dos conceitos Newtonianos, que identificam a 3ª Lei de Newton como uma grande dificuldade para os alunos.

Agradecimentos

Agradeço ao CNPq pela bolsa concedida nesse período de 12 meses para a realização deste projeto e em especial ao meu orientador, Rickson Coelho Mesquita, por toda ajuda, apoio e paciência que teve comigo.

¹ HESTENES, David; WELLS, Malcolm; SWACKHAMER, Gregg. Force concept inventory. The Physics Teacher, [s.l.], v. 30, n. 3, p.141-158, mar. 1992. American Association of Physics Teachers (AAPT). <http://dx.doi.org/10.1119/1.2343497>.

² CROUCH, Catherine H.; MAZUR, Eric. Peer Instruction: Ten years of experience and results. American Journal Of Physics, [s.l.], v. 69, n. 9, p.970-977, set. 2001. American Association of Physics Teachers (AAPT). <http://dx.doi.org/10.1119/1.1374249>.