



Questão 1. O artigo “*Psychological insights for improved physics teaching*” (Physics Today vol 67, no 5, pg. 43, 2014) aborda questões relativas a como aumentar a diversidade (de gênero, de cor, de etnia) em física, do ponto de vista de autores norte-americanos. Resultados de avaliações em larga escala, em particular o ENEM de Ciências da Natureza, revelam que no Brasil há diferenças de desempenho em provas de ciências entre gêneros (mulheres têm média menor do que homens) e de tipo de escola frequentada (estudantes que cursaram o ensino médio em escolas da rede pública estadual têm médias menores do que estudantes que cursaram a rede privada ou a rede pública federal).

- Os autores mencionam, no início do artigo, exemplos de 3 professores que tentam reduzir as diferenças atuando de diferentes formas no processo de ensino de alunos historicamente sub-representados nos cursos de nível superior, e discute os problemas das abordagens adotadas por estes professores. Apresente um resumo desta discussão.
- Considere o quadro abaixo, apresentado na página 46. Comente um (entre os quatro apresentados) dos formatos típicos de implementação de uma intervenção. Caso seja possível, refira-se a alguma atividade realizada em sua prática de sala de aula ou alguma reflexão sobre o tema relativo ao formato escolhido.

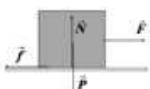
Interventions and implementation			
Intervention type	Core psychological concern addressed	Helpful intervention message	Typical implementation format
Social belonging	When I feel excluded or disrespected in school or class, does it mean I don't belong there in general?	At first, all students worry about whether they belong, but with time they come to feel at home.	One hour-long reading and writing (R&W) activity in or out of class.
Growth mindset	When I struggle, does it mean I can't do it?	Challenges and struggles are opportunities for the brain to grow and get smarter.	One hour-long R&W activity in or out of class.
Values affirmation	In school, am I more than just a member of a group that is negatively stereotyped?	Class is a place where I can articulate and express my personal values.	One or two 15- to 20-minute R&W activities in or out of class.
Critical feedback with assurance	When I receive critical feedback, does it mean that the teacher judges me or is biased against me?	Instructors give critical feedback because they have high standards and are confident their students can reach those standards.	Brief notes attached to teacher feedback or a one-hour R&W activity.

See reference 5 for a comprehensive review of social-psychological interventions in education.

Questão 2. No Capítulo 4 do livro de A.B. Arons, são discutidos vários tópicos relativos ao ensino de mecânica introdutória. Em particular, na seção 4.5, “*Pensamento e raciocínio fenomenológico*”, o autor aborda a dificuldade dos alunos com a construção de diagramas de força e a compreensão e aplicação das leis de Newton. O autor menciona a necessidade de ênfase na construção e na elaboração de sequências didáticas que enfatizem a discussão dos aspectos conceituais a partir da observação de situações físicas.

As dificuldades no processo de aprendizagem em física podem ser ilustradas com o desempenho de alunos de primeiro ano de um curso superior de ciências exatas, na UFRJ. A questão apresentada no quadro abaixo foi respondida por 82 alunos: 35% deles assinalaram a resposta (A), 33% a resposta (B) e 30% a resposta (C).

11. Um bloco de massa $m = 4 \text{ kg}$ está apoiado sobre um plano horizontal com atrito e é puxado por uma corda com uma força horizontal de módulo $F = 8 \text{ N}$. Os coeficientes de atrito estático e cinético entre o bloco e a superfície valem respectivamente $\mu_E = 0,25$ e $\mu_C = 0,20$.



Você observa este experimento e verifica que

- (a) o bloco não se move, e a força de atrito entre o bloco e a superfície vale 8 N .
- (b) o bloco não se move, e a força de atrito entre o bloco e a superfície vale 10 N .
- (c) o bloco se move, e a força de atrito entre o bloco e a superfície vale 8 N .

No texto (seção 4.5), é apresentado um exemplo similar:

A simple situation that affords a good exercise in phenomenological thinking and that does not lend itself to blind substitution in formulas is shown in Fig. 4.5.2: A person holds a block against a wall by exerting an inclined force F . There is friction between the block and the wall. Does the block move up, or down, or stand still?

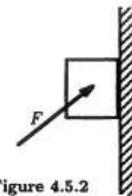


Figure 4.5.2

e sugerida a forma para uma sequência didática a ser desenvolvida:

First, students should be led to draw the force diagrams for the block, the wall, and the hand holding the block, in accordance with the approach advocated in Section 3.16. The simplest version of the problem is then to give numerical values for the force, the mass of the block, and the coefficient of friction and to ask what happens in the given circumstances. The most sophisticated version is to ask for a discussion in algebraic terms alone. (The latter is an excellent exercise for students who are interested in theoretical work.) The point of this form of the question is that students are not told what to calculate; they must make some decisions as to what to do, what to look for, and how to interpret the results. This induces some phenomenological thinking and militates against reliance on memorized procedures.

Aplique esta sequência ao problema apresentado na prova aplicada a estudantes da UFRJ, resolvendo o problema de acordo com a proposta de sequência do autor e em seguida, discuta as dificuldades apresentadas pelos alunos nessa resolução. Comente os resultados apresentados pelos estudantes.

Questão 3. No texto de R. Duit e H. Schecker, “*Teaching Physics*”, há uma seção cujo título é “*Conceptual change*”. Apresente um resumo deste trecho.