



Questão 1. A. T. Borges (Borges, 2002) discute aspectos relacionados ao papel e às formas de uso do laboratório escolar e de atividades experimentais no processo de ensino-aprendizagem de física. A questão apresentada na prova do Enade 2014 (MEC/INEP 2014) para os concluintes do curso de Licenciatura em Física refere-se a uma proposta de uso de atividades experimentais em ambiente escolar.

- Usando como referência a discussão apresentada no texto de Borges, resolva a questão do Enade, abordando especificamente as críticas apontadas no artigo em relação ao laboratório tradicional e às concepções epistemológicas subjacentes.
- Utilize o sistema de categorias proposto por Borges para classificar a atividade mencionada no enunciado da questão.
- Faça um comentário sobre a questão apresentada na prova, levando em conta que é uma questão que faz parte do sistema de avaliação dos cursos de graduação do país.

Referências:

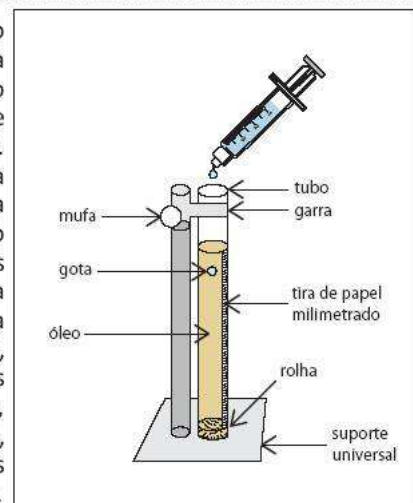
BORGES, A.T. *Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 19, n.3, p. 291-313, 2002.

MEC / INEP 2015. *Provas do Enade 2014. Disponível em* http://download.inep.gov.br/educacao_superior/enade/provas/2014/24_fisica_licenciatura.pdf, consultado em 15/06/2015.



QUESTÃO DISCURSIVA 5

Um professor de Física da Educação Básica decide utilizar o aparato abaixo indicado para desenvolver uma atividade didática baseada em experimento didático-científico. O assunto a ser tratado é o movimento uniforme. Para tanto, ele estabelece um roteiro, mediante o qual os alunos são orientados a seguir uma série de passos/itens. Inicialmente, os alunos devem lançar pequenas gotas de água na parte aberta do tubo contendo óleo; a seguir devem escolher uma das gotas e realizar medidas do espaço percorrido por ela, bem como do tempo decorrido para isso. Com base nessas medidas, os alunos devem calcular a velocidade média da gota no trecho de descida considerado. Essa sequência deve ser repetida algumas vezes para que estejam treinados a operar apropriadamente o conjunto e, assim, obter gotas adequadas ao experimento, bem como realizar as medidas necessárias. Uma vez atingido esse ponto do treinamento, os alunos devem ser orientados a repetir 10 vezes a experimentação, com gotas equivalentes, restringindo as observações e as medidas aos trechos das descidas em que as gotas realizam movimento uniforme.



Analisando a situação apresentada acima, e tendo por base as preocupações e as proposições atuais discutidas e registradas no âmbito da Pesquisa em Educação em Ciências, bem como em Ensino de Física, redija um texto dissertativo contendo uma crítica sobre a forma de utilização do experimento adotado pelo professor e uma sugestão de alternativa de procedimento. (valor: 10,0 pontos)

Questão 2. No Capítulo 2 da Parte I do livro “Teaching Introductory Physics”, A.B. Arons aborda a dificuldade apresentada por estudantes dos anos iniciais do ensino superior, e do ensino médio, em dominar as ideias cinemáticas básicas, e as pesquisas em ensino de física que levaram a esta constatação.

- (a) No Quadro 1, apresenta-se uma questão (questão 1) de um teste aplicado a 40 estudantes do primeiro período de curso de graduação da UFRJ, na área de Ciências Exatas na UFRJ. Em seguida, no Quadro 2, é apresentado o percentual de estudantes que escolhe cada uma das alternativas apresentadas.

Resolva a questão, fazendo uma apreciação sobre ela e levando em conta o público ao qual foi aplicada. Verifique a relação entre a escolha das alternativas apresentadas, tanto a correta quanto as incorretas, e as questões apontadas no texto em relação às dificuldades dos alunos com o conceito de velocidade.

Discuta as dificuldades levantadas no texto em relação à aprendizagem deste conceito.

- (b) Considere agora duas questões apresentadas, em atividades individuais on-line, a cerca de 1000 estudantes de disciplina do primeiro período de curso de graduação na UFRJ, da área de Ciências Exatas e Tecnologia, durante um período de 8 anos. O Quadro 3 apresenta a questão 2 e o percentual de escolha em cada uma das alternativas, e o Quadro 4 faz o mesmo para a questão 3.

Discuta, a partir dos comentários na seção 2.12 do texto de Arons, o que estes resultados revelam a respeito da aprendizagem do conceito de aceleração e sua distinção em relação ao conceito de velocidade.

- (c) Apresente, em um parágrafo, um resumo das ideias de Arons relativas à aprendizagem de cinemática.

Referências:

ARONS, A.B. *Teaching Introductory Physics, Parte I. John Wiley & Sons.*

BARROSO, M. F., *Comunicação Privada (quadros dos testes).*

Quadro 1. Texto da questão 1 mencionada no item (a).

Um corredor está sobre uma pista retilínea e horizontal, movendo-se com velocidade constante. Ao passar pela marca de 2 km, seu relógio marca 1 hora. Ao passar pela marca de 8 km, seu relógio marca 2 horas. O valor do módulo de sua velocidade é

- (i) 6 km/h.
- (ii) 2 km/h.
- (iii) 4 km/h.
- (iv) 5 km/h.
- (v) Não sei.

Quadro 2. Quadro das respostas dos alunos.

<i>Alternativa</i>	<i>% do total</i>
<i>(i)</i>	<i>72%</i>
<i>(ii)</i>	<i>3%</i>
<i>(iii)</i>	<i>13%</i>
<i>(iv)</i>	<i>5%</i>
<i>(v)</i>	<i>7%</i>

Quadro 3. Texto e respostas de questão 2 mencionada no item b.

<i>Uma bola é lançada verticalmente para cima. No ponto mais alto da trajetória da bola,</i>		
<i>Resposta</i>	<i>Percentual</i>	<i>Total</i>
<i>(i) sua aceleração é nula, e sua velocidade é não nula</i>	<i>4,6%</i>	<i>46</i>
<i>(ii) sua velocidade e aceleração são nulas</i>	<i>56,1%</i>	<i>564</i>
<i>(iii) sua velocidade é nula, mas a aceleração não é nula</i>	<i>38,5%</i>	<i>387</i>
<i>(iv) nada podemos afirmar sobre a aceleração, pois não temos nenhuma informação sobre as velocidades</i>	<i>0,5%</i>	<i>5</i>
<i>(v) Nenhuma das respostas anteriores está correta.</i>	<i>1,0%</i>	<i>10</i>

Quadro 4. Texto e respostas da questão 3 mencionada no item b.

<i>Considere duas situações:</i>		
<i>Situação I - Uma bola é lançada para cima, verticalmente.</i>		
<i>Situação II - Uma bola é largada do alto de uma torre.</i>		
<i>Após a bola ter sido lançada, podemos afirmar que</i>		
<i>Resposta</i>	<i>Percentual</i>	<i>Total</i>
<i>na primeira situação, a aceleração é vertical e para cima, e na segunda a aceleração é vertical e para baixo.</i>	<i>53,0%</i>	<i>533</i>
<i>nas duas situações, a bola tem a mesma aceleração.</i>	<i>16,9%</i>	<i>170</i>
<i>a aceleração depende da velocidade com que a bola é lançada na situação I, e da altura que é largada na situação II.</i>	<i>23,6%</i>	<i>237</i>
<i>nada podemos afirmar sobre a aceleração, pois não temos nenhuma informação sobre as velocidades.</i>	<i>1,4%</i>	<i>14</i>
<i>Nenhuma das respostas anteriores está correta.</i>	<i>7,4%</i>	<i>74</i>

Questão 3. Considere a questão apresentada no Quadro 5. Esta questão foi aplicada a cerca de 200 alunos no primeiro período de um curso de Engenharia. Os resultados obtidos estão apresentados no Quadro 6.

- (a) Resolva a questão, discutindo cada uma das alternativas apresentadas, e comente o resultado do desempenho dos estudantes.
- (b) Na seção 3 do capítulo 2 do livro de Viennot (VIENNOT 2003), “A way of spotlighting friction: goals and difficulties”, há uma discussão sobre o trabalho desenvolvido por Caldas e Saltiel, sobre os raciocínios apresentados pelos alunos com relação ao atrito, tanto estático quanto dinâmico. Escreva um pequeno texto estabelecendo uma relação entre as ideias apresentadas no texto mencionado e o ensino de forças de atrito.

Referências:

VIENNOT, L. *Teaching Physics*. Springer Science+Business Media, LLC, 2003.

BARROSO, M. F., *Comunicação Privada (quadro do teste)*.

Quadro 5. Questão aplicada.

Um corpo de massa 5 kg apoiado sobre uma superfície horizontal, inicialmente em repouso, sofre a ação de uma força horizontal de módulo 35N. O coeficiente de atrito estático entre o corpo e a superfície vale 0,8 e o cinético vale 0,6. Qual o valor da força de atrito que atua sobre o corpo?

- (i) 5 N.
- (ii) 30 N.
- (iii) 35 N.
- (iv) 40 N.
- (v) *Depende da velocidade do corpo.*
- (vi) *Não sei.*

Quadro 6. Respostas dos estudantes.

<i>Resposta</i>	<i>Total</i>	<i>Percentual</i>
5 N	14	6,9%
30 N	40	19,8%
35 N	62	30,7%
40 N	45	22,3%
<i>Depende da velocidade do corpo</i>	28	13,9%
<i>Não sei</i>	13	6,4%
<i>Soma</i>	202	100,0%