

CHAVES DE RESPOSTAS

ENSINO DE CIÊNCIAS

QUESTÃO 1

a) Anna Maria Pessoa de Carvalho.

b) O conceito de ensino investigativo recebeu influência do filósofo e pedagogo americano John Dewey, derivando do termo inquiry (BARROW, 2006).

Dewey propôs o ensino por investigação a um grupo de professores, como uma estratégia de ensino, pois o método tradicional era rígido e não permitia ao aluno um envolvimento mais ativo (ibid, p. 266). Inicialmente, a proposta era aplicada a aulas práticas, de laboratório. Atualmente, é possível verificar que ela pode ser implementada, inclusive, em cursos teóricos.

Carvalho, 2013 aponta cinco itens que uma atividade deve conter, para que seja considerada investigativa. Para ela, uma sequência de ensino por investigação (SEI) deve ter:

Elaboração de um problema . deve ser contextualizado, introduzindo os alunos no assunto que se quer trabalhar e ofereça condições para que eles possam pensar nas variáveis envolvidas no problema proposto. Podem ser de três tipos: i) Experimental: aparato experimental de fácil manejo, que deve permitir aos alunos resolverem o problema; ii) Não experimental: atividade complementar, cujo objetivo é introduzir novos conceitos que darão suporte ao planejamento curricular, por exemplo, figuras de jornal ou textos da internet; ou ainda iii) Demonstrações investigativas: realizadas pelo professor, onde há a manipulação de elementos perigosos.

Levantamento de hipóteses . ideias para se resolver o problema e a colocação destas ideias em prática.

Leitura de textos de sistematização do conhecimento . atividade complementar ao problema, cujo objetivo é repassar todo o processo de resolução do problema proposto, mas também os principais conceitos e ideias surgidos. Nesse caso, é possível uma sistematização do conteúdo trabalhado em uma linguagem mais formal.

Atividade de contextualização social e/ou de aprofundamento do conteúdo . guiada por questões ou textos que relacionem o problema investigado com um problema social ou tecnológico, ou ainda com o dia-a-dia do aluno.

Atividade de avaliação . avaliação dos conceitos, termos e noções científicas, avaliação das ações e processos da Ciência e avaliações das atitudes apresentadas durante as atividades de ensino. Deve proporcionar uma auto avaliação por parte dos alunos, de seus avanços e conquistas.

c) Proposição de uma atividade investigativa

Assunto: Roteiro investigativo (Termodinâmica)

Título: Coeficiente de dilatação linear

Objetivo: Definir qual material é mais apropriado para ser utilizado nos trilhos dos trens.

Introdução

Contextualização e elaboração de um problema

As ferrovias, no Brasil, começaram a surgir por intermédio do cafeicultor Barão de Mauá, numa tentativa de incentivar a economia exportadora e atrair capital estrangeiro. A história das ferrovias se inicia em 30 de abril de 1854, com a inauguração, por Dom Pedro II, do trecho inicial da Estrada de Ferro Petrópolis, que até então, ligava o porto de Mauá à Fragoso, com 14 km de extensão.

A construção das ferrovias se dava muito lentamente, devido às tecnologias primitivas e a mão de obra escassa na época. Ultimamente, existem equipamentos que permitem a construção de aproximadamente 1,2 km por dia de linhas férreas, proporcionando um crescimento gigantesco no transporte desse modelo.

Acompanhando a evolução das construções, ocorreu a evolução do maquinário. Existem trens que podem ultrapassar 580 km/h, sem a necessidade de trilhos especiais, como é o caso do Train à Grande Vitesse (TGV), utilizado na França e nos países da Europa.

Isto nos leva a um problema: o contato, entre o trilho e as rodas da locomotiva, está sujeitos à ação do atrito, gerando um aquecimento indesejado dos mesmos e dilatação do material. Se essa dilatação for muito grande, pode acabar acarretando em um deslocamento do trilho (Fig. 2), de seu local original e levar a um descarrilamento, pois como vemos na Figura 1 abaixo, existe um espaço máximo em que o trilho pode se dilatar.



Fig. 1 . Localização do espaçamento entre trilhos

Visando amenizar essa situação, um padrão de construção foi criado, levando-se em consideração a distância entre os trilhos, que varia dependendo da temperatura do lugar . aproximadamente 10 mm e do material de que são feitos os trilhos.



Fig. 2 . Trilhos instalados sem os devidos cálculos.

Sabendo-se disto, qual seria e como descobrir o material mais adequado a ser utilizado nas construções de linhas férreas?

Materiais a serem utilizados

- Três hastes de materiais diferentes
- Vaporizador
- Mangueiras
- Dilatômetro
- Suporte
- Termômetro
- Rolha
- Água

Procedimento experimental

A partir dos materiais listados acima, como você montaria o aparato experimental, para tentar responder ao problema inicialmente proposto?

Os alunos vão montar o experimento e coletar os dados, segundo a organização de cada grupo. O professor deve conduzi-los e levantar questões.

Discussão dos resultados e aprofundamento do conteúdo

Para discussão dos resultados encontrados pelos alunos, o professor pode guiá-los por meio de textos e pesquisas realizadas na internet, abordando o assunto visto na aula.

<https://www.tecmundo.com.br/trem/78418-trilhos-trem-construidos-dia-surpreenda.htm>

<https://www.trilhos.com.br/>

[http://www.dtt.ufpr.br/Ferrovias/arquivo/MANUAL%20DID%C3%81TICO%20DE%20FERROVIAS%202012%20\(p.01-90\)%20PRIMEIRA%20PARTE-2s.pdf](http://www.dtt.ufpr.br/Ferrovias/arquivo/MANUAL%20DID%C3%81TICO%20DE%20FERROVIAS%202012%20(p.01-90)%20PRIMEIRA%20PARTE-2s.pdf)

Avaliação

Após a realização do experimento, escrever uma conclusão, a partir das questões levantadas em aula, descrevendo qual foi o resultado do seu experimento.

Referências

AZEVEDO, M. C. P. S. de. Ensino por Investigação: Problematizando as atividades em sala de Aula. In Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática. Organizado por Anna Maria Pessoa de Carvalho. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2012, 19-33 p.

BARROW, L.H. A Brief History of Inquiry: From Dewey to Standards. Journal of Science Teacher Education (2006) 17:265-278. Available in: http://www.uhu.es/gaia-inm/invest_escolar/httpdocs/biblioteca_pdf/4_Abriefhistoryofinquiry.pdf.

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

BYBEE, R.W. Scientific inquiry and science teaching. In Scientific inquiry and nature of science: Implications for teaching, learning and teacher education. Organizado por FLICK, L.D., LEDERMAN, N. G. Netherlands: Springer, 2006. p. 1-14.

CARVALHO, A. M. P. de. Ensino de Ciências por investigação: Condições para implementação em sala de aula. . São Paulo: Cengage Learning, 2013.

_____. Termodinâmica: Um ensino por investigação. São Paulo: FEUSP, 1999.

LIMA, V. M. Uma sequência de ensino investigativa em aulas de Ciências do 9º ano de uma escola pública: reflexões e apontamentos sobre o aprendizado de conceitos, procedimentos e atitudes. Dissertação (Mestrado) . Universidade Federal de Ouro Preto. Instituto de Ciências Exatas e Biológicas. Mestrado Profissional em Ensino de Ciências. Área de concentração: Química. 2015. 143p.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. C. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? Revista Ensaio, Belo Horizonte, v.9, n.1. 2007. Disponível em: <<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/122/172>>. Acesso em: 20 out. 2017.

SA, E. F. et al. As características das atividades investigativas segundo tutores e coordenadores de um curso de especialização em ensino de ciências. In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências. Anais do VI ENPEC, Florianópolis: ABRAPEC, 2007.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica e documentos oficiais brasileiros: Um diálogo na estrutura do ensino de Física. In Ensino de Física. São Paulo: Cengage Learning, 2010. . Coleção ideias em ação.

WENNING, C. J. Experimental inquiry in introductory physics courses. Journal of Physics Teacher Education Online. v. 6, n. 2, p. 2-8, 2011a.

ZÔMPERO, A. F. e LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no Ensino de Ciências: Aspectos históricos e diferentes abordagens. Publicado em: 27 ago. 2011. Disponível em: <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/download/309/715>. Acesso em: 14 fev. 2014.

_____. Implementação de atividades investigativas na disciplina de Ciências em escola pública: Uma experiência didática. 2012. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID311/v17_n3_a2012.pdf. Acesso em: 14 fev. 2014.

QUESTÃO 2

Presença de ao menos uma das Teorias ou processos relacionados em situações práticas ocorridas em sala de aula: (i) Teoria da Equilibração/ modelo cognitivo-construtivista (Piaget), teoria histórico-cultural (Vygotsky), (iii) perfil epistemológico (Bachelard), (iv) perfil conceitual (Mortimer), (v) teorias de desenvolvimento (Gagné, Bandura, Skinner, Bruner, Ausubel, Novak, Hanesian), (vi) Ensino por Mudança Conceitual (Driver e outros), (vii) Ensino por pesquisa, relações CTSA (Canavarro e Praia).

Proposição de uma prática ou situação de ensino onde podemos observar a aplicação prática de, ao menos, uma das questões teóricas relativas aos processos de ensino-aprendizagem, **se possível** envolvendo Ensino de Ciências.

Referências

MORTIMER, E. F. Construtivismo, Mudança Conceitual e Ensino de Ciências: para onde vamos? *Investigações em Ensino de Ciências*, v.1, n.1, p.20-39, 1996. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID8/v1_n1_a2.pdf. Acesso out de 2018.

VASCONCELOS, C; PRAIA, J. F.; ALMEIDA, L S.. Teorias de aprendizagem e o Ensino/aprendizagem das ciências: da instrução à aprendizagem. *Psicol. Esc. Educ. (Impr.) Campinas*, v. 7, n. 1, Junho de 2003. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-855720030001000020. Acesso out de 2018.

QUESTÃO 3

O texto dissertativo deve conter as seguintes palavras chave:

O entendimento e manejo das emoções em sala de aula são necessários para que o desenvolvimento das habilidades e conhecimentos adquiridos na escola sejam transpostos adequadamente para a vida real, pois as emoções podem guiar a tomada de decisão, julgamento e ação. Desta forma, os professores poderão obter uma nova base para inovação na construção de ambientes de aprendizagem.