

PROJETO F809 → PEÇA DE TEATRO: EINSTEIN E O EFEITO FOTOELÉTRICO
AUTOR: EDUARDO ALVES RODRIGUES (RA 981006)
ORIENTADORA: DR. MARIA JOSÉ P.M. DE ALMEIDA – FACULDADE DE
EDUCAÇÃO
CO/ORIENTADOR (APOIO) : PROFESSOR RICARDO MOREIRA DA SILVA –
GRADUADO E MESTRANDO NO IA-UNICAMP, SOB ORIENTAÇÃO DO DR.
JOÃO FRANCISCO DUARTE JR.

PEÇA A SER APRESENTADA PELOS ALUNOS DO INSTITUTO DE ENSINO
SANTANNA – ENSINO MÉDIO (Escola onde o autor da peça e o co/orientador
lecionam)
AV. INDEPENDÊNCIA, 5653B – CENTRO / VINHEDO-SP
CEP 13280-000.

DESCRIÇÃO:

A peça de teatro “Einstein e o Efeito Fotoelétrico”, visa apresentar não apenas a vida de um gênio, mas também a de um homem extraordinário, cuja obra teórica demolidora só pode ser comparada à do físico inglês Isaac Newton (1643-1727). Einstein encantou o mundo pela modéstia e simplicidade e pela responsabilidade social e política que sempre demonstrou como cientista. Pacifista militante, levantou sua voz contra a carnificina da Primeira Guerra Mundial e contra a ascensão do nazi-fascismo, o que fez com que o regime hitlerista oferecesse um prêmio vultoso de 20 mil marcos por sua cabeça. Já no exílio nos EUA, ironizou o episódio: “Não tinha idéia de que valia tanto”.

O autor da principal bibliografia usada para redigir a peça, Abraham Pais, possui a autoridade de quem foi um dos maiores Físicos do século XX e, também ter tido o privilégio de ter convivido com Einstein por longos anos.

O livro “Albert Einstein e seu Universo Inflável”, servirá de motivação inicial para que os alunos, participantes da peça, possam ter um primeiro contato com a vida de Einstein sem perder o interesse e estímulo, que, acredito, ser essencial para se desenvolver um trabalho envolvente e “chamativo”.

JUSTIFICATIVA: HISTÓRIA DA CIÊNCIA E ENSINO

Há muitas formas de se usar a História da Ciência como elemento de ensino. A escolha depende do objetivo pedagógico, do tipo de estudantes, etc. O objetivo pode ser: aprender teorias científicas e conceitos, discutir sobre a natureza da Ciência e seu método, a relação entre Ciência e o contexto social, entre outras coisas.

No caso desta peça de teatro, pretende-se apresentar trabalhos científicos para não cientistas, ensinar Física moderna (efeito fotoelétrico).

UM POUCO SOBRE MÉTODO CIENTÍFICO E HISTÓRIA DA CIÊNCIA

Professores de Física algumas vezes não entendem a natureza da Ciência. Ainda há uma crença muito difundida em modelo indutivista de pesquisa científica, que já foi rejeitado pelos filósofos da ciência recentes.

Modelos de Ciência Natural segundo *Henri Poincaré* :

Segundo o Convencionalismo, os cérebros humanos criaram ou inventaram certas estruturas lógicas bonitas chamadas Leis da Natureza e, então, idealizaram maneiras especiais, chamadas experiências, para selecionar dados sensoriais de entrada, a fim de que caíssem dentro de modelos obtidos através das Leis.

O Indutismo considera que o procedimento básico da Ciência era coletar e classificar dados sensoriais de entrada, numa forma chamada fatos observáveis. Desses fatos, por um método chamado de lógica indutiva, o cientista tirava conclusões gerais que eram as Leis da Natureza.

Uma terceira visão chamada Detutivismo, enfatiza a importância primordial das teorias. Teorias seriam as redes lançadas para apanhar o que nós chamamos de o mundo: para raciocina-lo, explica-lo e domina-lo. Assim, caberia aos cientistas se esforçarem para tornar a malha cada vez mais fina e mais fina.

Às vezes os professores não estão cientes de sua falta de entendimento e usam a História da Ciência para tentar melhorar o ensino. No entanto o tipo de História da Ciência que eles usam é distorcida e simplificada – o tipo que os historiadores da Ciência chamam de ‘historiografia Whig’ (expressão introduzida pelo historiador Herbert Butterfield para se referir ao tipo de História que interpreta o passado como uma evolução crescente, linear, que leva àquilo que se quer defender atualmente).

O estudo cuidadoso da História da Ciência pode ajudar bastante a entender a natureza da Ciência. Pumfrey (1991), por exemplo, lista algumas importantes componentes da visão contemporânea sobre a pesquisa científica que podem ser aprendidas através da História da Ciência:

- 1- Uma observação significativa não é possível sem uma expectativa pré-existente.
- 2- A natureza não fornece evidências simples o suficiente que permitam interpretações sem ambigüidades.
- 3- Teorias científicas não são induções, mas sim hipóteses que vão necessariamente além das observações.
- 4- Teorias científicas não podem ser provadas.
- 5- O conhecimento científico não é estático e convergente, mas sim mutável e sem fim.
- 6- Uma formação prévia dentro de um mesmo paradigma é uma componente essencial para que haja acordo entre os cientistas.
- 7- O pensamento científico não se constrói sem influência de fatores sociais, morais, espirituais e culturais.
- 8- Os cientistas não constroem deduções incontestáveis, mas sim julgamentos complexos e especializados.
- 9- O desacordo é sempre possível.

A análise do trabalho de Einstein mostra um exemplo de quase todas essas componentes da natureza da ciência. Mas, para isso, há mister lê-lo e discuti-lo criticamente considerando seu contexto para que os aspectos acima não passem incólume às nossas vistas.

Uma apreciação correta do trabalho de Einstein, especificamente do Efeito Fotoelétrico, requer um conhecimento de seus trabalhos anteriores, bem como outros pesquisadores (Pensadores) da época.

CIÊNCIA PARA NÃO CIENTISTAS

Muitos professores de Ciência desejam mostrar que qualquer um pode entender e gostar de Ciência. Há algo de verdadeiro nesta afirmação; as pessoas podem entender e gostar de algumas partes ou aspectos da ciência. Muitas pessoas podem gostar de música, mas, poucas são capazes de entender suas estruturas, tocar ou compor boa música. Para ser um bom pianista, qualquer um deve passar por um treinamento técnico, que pode ser difícil e às vezes enfadonho. O mesmo tipo de coisa ocorre com a Ciência. Não devemos apresentar os cientistas como semideuses. Por outro lado, as dificuldades do treinamento científico não devem ser subestimadas.

Ao ensinarmos Física para os não cientistas há sempre o risco de apresentarmos uma Ciência água com açúcar, que evita os aspectos difíceis – como medidas, equações, argumentos complexos e outros. A História da Ciência não é a melhor maneira de apresentar os aspectos simples da ciência. Se o objetivo da História da Ciência é ensinar ciências, será impossível evitar detalhes técnicos.

CONHECIMENTO CIENTÍFICO

Há uma importante distinção entre conhecimento científico e crença científica. Dizemos que alguém tem conhecimento científico sobre algum assunto se ele sabe os resultados científicos, aceita esses resultados e tem o direito de aceitá-los, pois sabe como este conhecimento é justificado e sobre o qual esta baseado. Crença científica por outro lado, corresponde ao conhecimento restrito dos resultados científicos, junto com sua aceitação como verdade, quando essa aceitação é baseada no respeito à autoridade do cientista ou professor. Além do mais, é muito mais fácil adquirir crença científica do que conhecimento científico.

Uma forma de adquirir conhecimento científico, no sentido acima, é estudar História da Ciência – mas não a Whig history. É necessário estudar o contexto científico, as bases experimentais, as várias alternativas da época, o processo dinâmico de descoberta, justificação e difusão de teorias.

”O cientista não estuda a natureza apenas por sua utilidade, ele a estuda por prazer que advém do fato de a natureza ser bela. Se ela não fosse bela, não valeria a pena conhecê-la, e, se não valesse a pena conhecê-la, não valeria a pena viver”.

Henri Poincaré

ORIGINALIDADE:

No Brasil há um grupo de Teatro ‘profissional’ que apresenta temas de teatro científico; suas principais peças em cartaz recentemente foram:

Copenhague (retrata a história da tentativa alemã de se construir a 1ª bomba atômica, e o relacionamento entre Bohr e Heisenberg);

Einstein, monólogo.

A peça desenvolvida pelo Licenciando Eduardo Alves, tem como principal objetivo expor uma das maiores descobertas de Einstein: O Efeito Fotoelétrico. Entretanto, vale o esforço de apresentar tal Teoria elaborada por Einstein, de forma contextualizada, e, por que não numa linguagem menos formal.

REFERÊNCIAS:

Segundo o Co-Orientador Ricardo Moreira da Silva, no Instituto de Artes da Unicamp, existem trabalhos (roteiros de peças) voltados ao ensino de ciências. Projetos de Ciência no palco e outros. Tais trabalhos serão usados como fonte de pesquisa e, apresentados futuramente no RELATÓRIO PARCIAL que será apresentado até o dia 15/10/04.

No endereço:

<http://www.arteciencianopalco.com.br/mais.html>

Pode-se extrair:

Um projeto pioneiro no Brasil

Foi criado em 1999 por Carlos Palma e Adriana Carui

o projeto Arte Ciência no Palco.

Tem em seu repertório os espetáculos:

EINSTEIN, do canadense Gabriel Emanuel, o infantil DA VINCI PINTANDO O SETE, de Francisco Alves, COPENHAGEN, de Michael Frayn e agora PERDIDA... Uma Comédia Quântica, de José Sanchis Sinisterra.

Reconhecido pelo público e pela crítica tem no histórico de seus espetáculos a participação no Funarte Cidades, o Mês Teatral da Prefeitura de São Paulo, o Prêmio Mambembe melhor ator, Prêmio Qualidade Brasil melhor espetáculo e indicação a melhor ator, três indicações em 2001 ao Prêmio Shell de melhor diretor, melhor iluminação e melhor cenário e Prêmio Estímulo Flávio Rangel do Governo de São Paulo.

A idéia surgiu de "Einstein" (estreou em 1998 no Brasil)

que assistimos no Chile em 1995. A peça nos despertou

não só para a beleza conceitual que acompanha cada descoberta, mas para a possibilidade de investigar as angústias e os aflitivos dramas dos que pensam e praticam a ciência.

Quando repetidamente dizemos que a ciência não é só dos cientistas é para lembrar das nossas

responsabilidades diante dos rumos que o conhecimento científico pode gerar em nossa civilização.

O teatro possibilita pensar a ciência e construir uma dimensão nova na cabeça do público.

Ele pode fazer o espectador descobrir a inevitável obrigação de decidir não só o seu futuro mas de interferir no de todos, no planeta.