



Universidade de São Paulo

Caderno de Programas e Resumos

III Encontro do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências



· FEUSP

Faculdade de Educação

17 e 18 de março de 2008
Instituto de Física – USP

Organização

Agnaldo Arroio
FE-USP

Camila Rocha da Silva Santos
Secretária de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências

Promoção
Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências

Comissão de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências

*Agnaldo Arroio - FEUSP
Mauricio Pietrocola (Suplente)*

*Carmen Fernandez - IQUSP
Daisy de Brito Rezende (Suplente)*

*Cristiano Rodrigues de Mattos - IFUSP
Ma. Regina D. Kawamura(Suplente)*

*Jesuína L.A.Pacca (Vice-presidente) - IFUSP
Alberto Villani (Suplente)*

*Maria Eunice Ribeiro Marcondes (Presidente) - IQUSP
Paulo Alves Porto (Suplente)*

*Martha Marandino - FEUSP
Silvia Luzia Frateschi Trivelato (Suplente)*

*Sônia Godoy Bueno de Carvalho Lopes - IBUSP
Paulo Takeo Sano (Suplente)*

Representação discente

*Ana Luiza de Azevedo Pires Serio
Renato Chimaso dos Santos Yoshikawa
Ricardo Henrique Pucinelli (Suplente)
Olga Aguilar Santana (Suplente)*

Impressão: Gráfica do Instituto de Física – USP

Programa**2ª feira – 17/03/2008**

Horário		
09:00 – 10:30	Abertura “Inovações No Ensino: questões de metodologia de pesquisa” Profa. Dra. Anna Maria Pessoa de Carvalho <i>(Auditório Abraão de Moraes)</i>	
10:30 – 11:00	Sessão coordenada 1 A <i>Auditório Gleb Wataghin (Norte)</i> <i>Coordenador: Flávio Maximiano</i>	Sessão coordenada 1 B <i>Auditório Giuseppe Occhialini (Sul)</i> <i>Coordenador: Maria Regina Kawamura</i>
	1- Ivan Lúcio da Silva	1- Vanessa Navarro Roma
11:00 – 11:30	2- Lino Vazquez Cambeses	2- Ricardo Rechi Aguiar
11:30 – 12:00	3- Suely Midori Aoki	3- Olga Aguilar Santana
12:00 – 12:30	4- Flávia A. S. P. Baia	4- Bruno. C. R. do Carmo
12:30 – 14:00	Almoço	
14:00 – 14:30	Sessão coordenada 2 A <i>Auditório Gleb Wataghin (Norte)</i> <i>Coordenador: Alberto Villani</i>	Sessão coordenada 2 B <i>Auditório Giuseppe Occhialini (Sul)</i> <i>Coordenador: Cristiano Mattos</i>
	1- Maíra Elias Manzano	1- Renato Canzian
14:30 – 15:00	2- Elen Cristina Faht	2- Eliana Moraes de Santana
15:00 – 15:30	3- Renata Marchioretto	3- Felipe Prado Pazello dos Santos
15:30 – 16:00	4- Ana Paula de Lima Barbosa	4- Adalberto Anderlini de Oliveira
16:00 – 16:30	café	
16:30 – 17:00	Sessão coordenada 3 A <i>Auditório Gleb Wataghin (Norte)</i> <i>Coordenador: Agnaldo Arroio</i>	Sessão coordenada 3 B <i>Auditório Giuseppe Occhialini (Sul)</i> <i>Coordenador: Carmen Fernandez</i>
	1- Érica C. A. Dell Asem	1- Maria Gislaíne Pinheiro Sales
17:00 – 17:30	2- Helika Amemiya Chikuchi	2- Nilson Costa do Nascimento Junior
17:30 – 18:00	3- Marcelo Jorge de Moraes	3- Renato Pimentel dos Santos

3ª feira – 18/03/2008

Horário		
09:00 – 9:30	Sessão coordenada 4 A <i>Auditório Gleb Wataghin (Norte)</i> <i>Coordenador: Paulo Correia</i>	Sessão coordenada 4 B <i>Auditório Giuseppe Occhialini (Sul)</i> <i>Coordenador: Maria Eunice Marcondes</i>
	1- Paulo Barbosa	1- Maurício de Mattos Salgado
09:30 – 10:00	2- Diogenes Helio de Oliveira	2- Milton T. Schivani Alves
10:00 – 10:30	3- Iara Terra de Oliveira	3- Dayse Pereira da Silva
10:30 – 12:30	Sessão de pôster e café <i>(Auditório Abraão de Moraes)</i>	
12:30 – 14:00	Almoço	
14:00 – 14:30	Sessão coordenada 5 A <i>Auditório Gleb Wataghin (Norte)</i> <i>Coordenador: Paulo Porto</i>	Sessão coordenada 5 B <i>Auditório Giuseppe Occhialini (Sul)</i> <i>Coordenador: Cristiano Mattos</i>
	1- Ricardo Eidi Honda	1- Rafael Andrade Pereira
14:30 – 15:00	2- Josias Rogério Paiva	2- Gledsley Muller
15:00 – 15:30	3- Djalma Nunes da Silva	3- Wilson de Andrade Matos
15:30 – 16:00	4- Frederico Augusto Ramos	4- Fabricio Barbosa Bittencourt
16:30 – 17:00	Avaliação e Encerramento <i>(Auditório Abraão de Moraes)</i>	
17:00 – 19:00	Confraternização	

Sessões Coordenadas

Sessão 1 A - Segunda-feira (17/03) 10:30 às 12:30 – Auditório Gleb Wataghin (Norte)

- 1- O ideal do Belo como princípio, meio e fim do ensino-aprendizagem da Física
Ivan Lúcio da Silva
- 2- Problematizando a relação entre ciência, mágica, bruxaria, ... visando uma melhor compreensão da ciência entre os alunos do Ensino Médio
Lino Vazquez Cambeses
- 3- Modelos Causais em História da Ciência comparados com as Estruturas Lógicas de Textos Didáticos
Suely Midori Aoki
- 4- Dmitrii Mendeleev e o conceito de elemento químico
Flávia A. S. P. Baia

Sessão 1 B - Segunda-feira (17/03) 10:30 às 12:30 – Auditório Giuseppe Occhialini (Sul)

- 1- A Diversidade Biológica nos Livros Didáticos de Biologia do Ensino Médio
Vanessa Navarro Roma
- 2- Física Integral: Uma Proposta para um Ensino de Física Não-Fragmentado
Ricardo Rechi Aguiar
- 3- Um estudo de currículos: como e por que um tema é incorporado nos planos escolares de Ciências para o Ensino Fundamental numa escola pública de São Paulo
Olga Aguilar Santana
- 4- Relações CTSA, a Questão do Aborto e as Interações no Trabalho em Grupo
Bruno. C. R. do Carmo

Sessão 2 A - Segunda-feira (17/03) 14:00 às 16:00 – Auditório Gleb Wataghin (Norte)

- 1- Análise comparativa dos vestibulares seriados e os conteúdos de biologia
Maíra Elias Manzano
- 2- Diagnóstico e análise de atividades relacionadas à Educação Ambiental em escolas públicas de São Paulo-SP e Blumenau-SC
Elen Cristina Faht
- 3- Uma investigação sobre as concepções de alunos do ensino médio sobre aquecimento global
Renata Marchioreto
- 4- A Importância do Programa de Avaliação do Processo de Formação de Professores de Química
Ana Paula de Lima Barbosa

**Sessão 2 B - Segunda-feira (17/03) 14:00 às 16:00 – Auditório
Giuseppe Occhialini (Sul)**

- 1- Qual o papel do Princípio de Le Chatelier no Ensino Médio?
Renato Canzian
- 2- A Influência de Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino e Aprendizagem de Química
Eliana Moraes de Santana
- 3- A resolução de problemas em física e a teoria da atividade
Felipe Prado Pazello dos Santos
- 4- Ensino de Física utilizando Ficção Científica
Adalberto Anderlini de Oliveira

**Sessão 3 A - Segunda-feira (17/03) 16:30 às 18:00 – Auditório
Gleb Wataghin (Norte)**

- 1- Argumentação científica em um filme infanto-juvenil e na escrita dos alunos: uma relação possível?
Érica C. A. Dell Asem
- 2- Acesso e Uso de uma Biblioteca Digital de Ciências pelos Professores de Biologia do Ensino Médio: o que buscam?
Helika Amemiya Chikuchi
- 3- Definição de critérios para avaliação de níveis de letramento digital aplicados a professores de ciências e biologia
Marcelo Jorge de Moraes

**Sessão 3 B - Segunda-feira (17/03) 16:30 às 18:00 – Auditório
Giuseppe Occhialini (Sul)**

- 1- Investigando o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo de professores de Química sobre “Soluções”
Maria Gislaíne Pinheiro Sales
- 2- O Professor Reflexivo de Química e o desenvolvimento do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo
Nilson Costa do Nascimento Junior
- 3- A prática de ensino na constituição da identidade docente do licenciando em Química
Renato Pimentel dos Santos

**Sessão 4 A - Terça-feira (18/03) 09:00 às 10:30 – Auditório
Gleb Wataghin (Norte)**

- 1- A temática ambiental em projetos temáticos produzidos por equipes multidisciplinares de professores da rede pública de ensino
Paulo Barbosa
- 2- Grupo de Licenciandos em Física e a Resolução de Problemas de Mecânica Clássica, um Olhar Através da Subjetividade

Diogenes Helio de Oliveira

- 3- Uso de mapas conceituais na compreensão de textos com abordagem interdisciplinar
Iara Terra de Oliveira

**Sessão 4 B - Terça-feira (18/03) 09:00 às 10:30 – Auditório
Giuseppe Occhialini (Sul)**

- 1- Aquários e o Ensino de Ciências: um estudo da construção de seu discurso expositivo.
Maurício de Mattos Salgado
- 2- Educação Não Formal no Ensino da Astronomia: Características e Discussões
Milton T. Schivani Alves
- 3- Atividades experimentais de natureza investigativa no ensino de Química: reflexões de um grupo de professores
Dayse Pereira da Silva

**Sessão 5 A - Terça-feira (18/03) 14:00 às 16:30 – Auditório
Gleb Wataghin (Norte)**

- 1- Formulação, aplicação e avaliação de exercícios operatórios como procedimento para garantir o aprendizado de conceitos
Ricardo Eidi Honda
- 2- Como os desenhos elaborados pelos alunos afetam a aprendizagem: o modelo de Rutherford em uma proposta de inserção de ensino de física moderna no Ensino Médio.
Josias Rogério Paiva
- 3- Os processos irreversíveis e sua relação com o transcorrer do tempo : uma possível abordagem para o ensino médio.
Djalma Nunes da Silva
- 4- Uma abordagem experimental para questões ambientais
Frederico Augusto Ramos

**Sessão 5 B - Terça-feira (18/03) 14:00 às 16:30 – Auditório
Giuseppe Occhialini (Sul)**

- 1- A Física da Música no Renascimento: uma abordagem histórico-epistemológica
Rafael Andrade Pereira
- 2- Parque Nacional da Serra do Cipó (MG): Ferramenta de Estudo de Escolas de Cardeal Mota
Gledsley Müller, Paulo Takeo Sano
- 3- Wilson de Andrade Matos
- 4- Fabricio Barbosa Bittencourt

Sessão de pôster - Terça-feira (18/03) 10:30 às 12:30
Auditório Abrahão de Moraes

A “água” como tema ambiental no ensino de química: o que pensam e como planejam os professores

Daniele Torralbo

Aprender e Ensinar: Perfis Conceituais em contexto?

Esdras Viggiano

Argumentação através do jogo: uma reflexão teórica

Ricardo Henrique Pucinelli

Discutindo a natureza da ciência a partir de estudos históricos: o caso da óptica do início do século XVIII

Breno Arsioli Moura

Comparando o modo de divulgação de um sistema de tutoria

Luciana Caixeta Barboza

Abordagem CTS e Ensino Médio: Espaços de Articulações

Roseline Strieder

As habilidades cognitivas manifestadas por alunos do ensino médio de química em uma atividade experimental investigativa

Suart. Rita de Cássia

Materiais Instrucionais numa Perspectiva CTSA: Uma Análise de Unidades Didáticas Produzidas por Professores de Química

Erivanildo L. da Silva

Revisitando os Projetos de Ensino de Física: uma perspectiva sociológica.

José Luís Ortega

A relação entre contexto e perfil conceitual: um exemplo para a energia

André Machado Rodrigues

Sessões Coordenadas

Sessão 1 A
Segunda-feira (17/03)
10:30 às 12:30 – Auditório
Gleb Wataghin (Norte)

O ideal do Belo como princípio, meio e fim do ensino-aprendizagem da Física

Ivan Lúcio da Silva; João Zanetic

ivanlucio@ig.com.br, zanetic@if.usp.br

Instituto de Física

Universidade de São Paulo

Palavras Chave: Ensino, Física, Estética

Introdução

Ao seguir o processo evolutivo da vida social no Ocidente, inúmeras análises no âmbito das ciências humanas têm-se incumbido de diagnosticar o estágio conhecido como *modernidade*, quando se afirma a hegemonia de uma racionalidade instrumentalizada que se sobrepõe às demais reivindicações do espírito humano. Os traços do quadro social geral moderno repercutem com intensidade sobre a educação: é consagrado, de modo quase absoluto, o aprender voltado a objetivos utilitários. Em tal cenário, urge questionar o dogma de que toda interação com o conhecimento deve ser mediada pela perspectiva de obter resultados de cunho prático imediato. Este trabalho se propõe a pôr em primeiro plano uma modalidade qualitativamente diferente de relação com o conhecimento científico, cujo foco são as capacidades perceptiva, imaginativa e interpretativa do sujeito, e cujo efeito é aprofundar a experiência que ele tem do mundo, potencializando a construção de significados existenciais. Parte-se do pressuposto básico de que a percepção da realização do Belo no conhecimento científico, em particular, na Física, não é fator espúrio ou supérfluo, senão um *princípio* essencial para uma aprendizagem emancipadora do ser humano e do conhecimento. Como tal, deve ser enunciada como uma *finalidade* explícita da educação científica.

metodologia

A questão que se levanta é de como o ensino de física pode servir ao fim de desenvolver a percepção para o encantamento face à beleza implícita na representação científica do mundo. Em sua abordagem, nos valeremos de investigações no terreno da Estética e sobre o papel da idéia do Belo na ciência.

Resultados

Não há dicotomia entre intelecto e sensibilidade na experiência estética. A percepção da beleza passa necessariamente pela atuação das faculdades cognitivas do sujeito dessa percepção, combinadas aos sentidos e às emoções. A beleza é indissociavelmente objeto da inteligência. Neste sentido, Baumgarten, em meados do século XVIII, enxergou a necessidade de analisar o modo de conhecer envolvido na avaliação da beleza, chamando-o de *cognição sensível* e o caracterizando como a *arte de pensar belamente*. Assim, uma condição *sine qua non* para não trancar caminhos de acesso à experiência do Belo na aprendizagem da física é que todas as ações promovidas no processo de ensino-aprendizagem visem a auxiliar o aprendiz, explícita e permanentemente, a reconstruir em sua própria estrutura cognitiva as interconexões que dão consistência à física enquanto corpo sistêmico de conhecimento. O estabelecimento de um jogo entre conceitos simples e sua organização sistêmica e operacional é essencial para a ação de refazer raciocínios científicos complexos. Desde o princípio, o aprendiz deve, então, ser assistido para poder combinar conceitos em redes de significado. Por outro lado, essa estruturação do intelecto é por si só insuficiente. Conforme percebeu Kant, avalia-se um objeto como belo na medida em que se desencadeia um *jogo harmonioso e livre* entre os poderes da imaginação e do entendimento do sujeito da percepção estética. Deve ser estimulada, portanto, a atividade imaginativa por meio de jogos simbólicos.

Conclusões

A imaginação é instrumento fundamental para o enfrentamento da realidade. Conceitos e princípios das ciências naturais são devedores da capacidade simbólica criativa e imaginativa do ser humano. Assim, o papel do jogo tanto na construção do conhecimento científico quanto na sua reconstrução pela aprendizagem escolar precisa ser compreendido. O jogo em questão se realiza na mente, gerando sínteses no pensamento, aguçando a imaginação e depurando a sensibilidade dos indivíduos, que com ele podem entreter-se. É ele o agente de ignição do processo de fruição estética da aprendizagem e na aprendizagem de conceitos e teorias científicas. Os diferentes aspectos abstratos destas são peças que oferecem múltiplas possibilidades de movimentos das faculdades ligadas à cognição. Quando harmoniosamente coordenados, esses movimentos provocam em um sujeito epistêmico a reação de admiração com respeito à dimensão estética da teoria científica.

Problematizando a relação entre ciência, mágica, bruxaria, ... visando uma melhor compreensão da ciência entre os alunos do Ensino Médio

Lino Vazquez Cambeses; João Zanetic

linovc@if.usp.br, zanetic@if.usp.br

Instituto de Física

Universidade de São Paulo

Palavras Chave: mágica, astrologia, ensino de física.

Introdução

“Newton não foi o pioneiro da idade da razão. Ele foi o último dos mágicos ...”

John Maynard Keynes

O presente projeto quer explorar uma visão que muitos alunos têm sobre a Física: um conjunto de truques utilizados para explicar os fenômenos naturais. Muitos deles entendem as fórmulas e as construções geométricas como sendo truques bem elaborados e cujos resultados simplesmente coincidem com os resultados experimentais. Em outras palavras, as teorias Físicas não descreveriam a Realidade. Um exemplo relevante é a construção geométrica dos traçados de raios de luz para obtenção das imagens formadas pelos sistemas ópticos esféricos. Muitos alunos interpretam essa construção como sendo um truque, através do qual as características da imagem obtida coincidem com as da imagem formada pelo espelho, onde, segundo eles, esta imagem localiza-se, na verdade, no próprio espelho. Com uma análise cuidadosa, podemos dizer que, de certa forma, eles têm razão. O traçado geométrico considera a luz como sendo uma onda propagando-se em linha reta. Isto parecia ser verdade até o surgimento da Física Quântica, onde a luz pode ser formada por fótons com trajetórias desconhecidas. A evolução de teorias científicas nada mais seria que uma seqüência de transformações de truques em Realidade. Quando algum resultado experimental contraria alguma teoria Física em vigor, esta pode ser encarada, a partir desse momento, como sendo um truque utilizado com sucesso em vários experimentos, mas que deixou de corresponder à Realidade. E o que é a mágica senão um conjunto de truques que enganam nossos sentidos, mas nunca violando as leis da natureza. Este projeto também pretende, portanto, comparar a ciência com a magia, e através de suas semelhanças e diferenças, mostrar aos alunos que podemos encontrar muitas idéias comuns, porém com denominações diferentes ou aplicadas de modos diferentes.

metodologia

A metodologia deste trabalho consiste numa abordagem histórica, estudando o fenômeno da “caça às bruxas” na Idade Média. Embora esse período tenha dificultado o avanço do conhecimento científico, por outro lado, foi um imenso caldeirão de muitas idéias que foram aproveitadas cientificamente ou, pelo menos, contribuíram em estágios iniciais das novas descobertas científicas. Pretende-se também precisar o pensamento dos alunos sobre essa temática por meio de questionários e/ou entrevistas.

Resultados

Estamos ainda na fase de estudo bibliográfico. De qualquer forma, espera-se que essa comparação entre ciência e mágica, por exemplo, possa despertar nos alunos um maior interesse no estudo de ciências. Afinal de contas, poderemos perceber que os cientistas clássicos utilizaram muito de seu lado religioso, místico ou de qualquer outro semelhante para explicar os fenômenos naturais. O cientista não deve ser visto como um ser especial, mas como uma pessoa comum que tornou-se especializada num ramo do conhecimento.

Conclusões

Acreditamos que o professor poderá, em suas aulas, apresentar as teorias científicas como se estivesse apresentando um novo truque de mágica. Através de experiências, por exemplo, poderá começar questionando o que os alunos “vêem” e se aprofundar no que eles não vêem, com a esperança de estar próximo ou, pelo menos, a caminho da Realidade. E tentar convencê-los de que vale a pena pagar um certo preço para entender melhor a natureza do conhecimento científico e seu surgimento à época de Galileu, Kepler e Newton.

KUHN, Thomas S. **A estrutura das revoluções científicas**. Editora Perspectiva. 2ª edição. 1995.

JAPIASSU, Hilton. **As paixões da ciência**. Editora Letras y Letras. 1991.

EASLEA, Brian. **Witch-hunting, magic and the new philosophy**. Harvester Press. 1980.

THUILLIER, Pierre. **El saber ventríloco. Cómo habla la cultura a través de la ciencia**. Fondo de Cultura Económica. 1990.

Modelos Causais em História da Ciência comparados com as Estruturas Lógicas de Textos Didáticos

Suely Midori Aoki; Osvaldo Pessoa Jr.

smaoki@yahoo.com, opessoa@usp.br
Instituto de Física
Universidade de São Paulo

História da Ciência, Modelos Causais, Henry Cavendish

Introdução

A abordagem dos "modelos causais em história da ciência" descreve a ciência em termos de unidades de conhecimento ("avanços" ou "realizações", que englobam idéias, dados, instrumentos, teorias, perguntas, técnicas matemáticas, experimentos, definições, explicações e até conhecimentos tácitos) relacionadas por meio de relações causais (ao invés de relações lógicas, como faz o cientista em sua mente) (Pessoa, 2006). No presente projeto, essa metodologia é aplicada para a história da eletricidade no século XVIII, e especialmente para o trabalho de Henry Cavendish. Feito isso, pretende-se analisar dois livros didáticos que tratem da eletrostática, comparando a ordenação lógica dos avanços nos textos com aquela que ocorreu na história da ciência.

Metodologia

A metodologia utilizada para a análise da história da ciência envolve a elaboração dos modelos causais em história da ciência, mencionada acima. Parte-se de livros de história da ciência e identificam-se os diferentes avanços julgados relevantes, postulando-se as relações causais envolvidas. Por exemplo, a descoberta da pilha elétrica por Volta em 1800 só foi possível devido à anterior descoberta da eletricidade animal, por Galvani (1780): assim, este último avanço pode ser considerado uma das causas do primeiro. O peso atribuído a essa relação causal é estimado a partir do número de anos transcorridos entre os dois avanços (no caso, 20 anos), e é expresso por meio de certas funções de distribuição de probabilidade. Essas informações são armazenadas em um computador, para que eventualmente se possam rodar simulações.

O estudo que está sendo feito do trabalho de Cavendish enfoca com mais detalhes os avanços por ele propostos, e se baseia na leitura de textos originais do cientista inglês, publicados e não publicados. O interesse em seus vários textos não publicados é comparar o encadeamento dos avanços obtidos por ele com os avanços obtidos independentemente por outros cientistas da época.

A aplicação desta metodologia no caso da análise de livros didáticos considera o ordenamento e encadeamento *lógico* dos avanços (não o encadeamento causal). A proposta é então comparar o modelo causal histórico com a estrutura lógica apresentada nos livros didáticos. Esta análise ainda não foi realizada, mas pretende-se utilizar os textos de Francisco Ribeiro Nobre, *Tratado de Physica Elementar* (Porto, 1904), e *Fundamentos de Física 3* de Halliday, Resnick & Merrill.

Resultados

Como o trabalho de análise ainda está em seu início, não podemos ainda apresentar resultados a respeito de como os ordenamentos lógicos nos livros didáticos se comparam com o ordenamento histórico. No presente encontro, pretendemos explicar a metodologia e dar exemplos de redes causais envolvendo o trabalho de Cavendish, e um breve exemplo de análise dos avanços presente no texto de Halliday et al.

Conclusões

A comparação entre modelos causais na história da eletrostática e de redes lógicas representando o ordenamento de avanços em textos didáticos de épocas distintas pode lançar luz sobre as diferentes maneiras de se apresentar um conteúdo de uma área da física, com maior ou menor proximidade com a história da ciência.

Bibliografia:

CAVENDISH, Henry. **The Scientific Papers of the Honourable Henry Cavendish**, editado por J.C. Maxwell, Cambridge, 1921.

PESSOA Jr., Osvaldo. Modelos Causais em História da Ciência. **Cadernos de Ciências Humanas – Especiaria**, vol. 9, pp. 383-95, 2006.

Dmitrii Mendeleev e o conceito de elemento químico

Flávia A. S. P. Baia; Paulo A. Porto.

fla_spb@iq.usp.br; palporto@iq.usp.br

Instituto de Química

Universidade de São Paulo

Palavras Chave: Elementos químicos, átomos, Mendeleev

Introdução

Dmitrii Ivanovich Mendeleev (1834 – 1907), químico russo do século XIX, tornou-se célebre pela proposição da chamada *lei periódica*. Mendeleev é saudado especialmente por haver previsto, com base na *lei periódica*, certas propriedades de elementos químicos até então desconhecidos – embora suas realizações em química, e para a ciência e tecnologia russas em geral, abranjam muitos outros aspectos. Apesar de a organização da Tabela Periódica ter sido realizada com base nos pesos atômicos dos elementos químicos, Mendeleev tinha dúvidas quanto à realidade física dos átomos. Mendeleev estava ciente de que determinadas evidências experimentais iam de encontro à teoria atômica. Desde os anos 1850, quando iniciou suas pesquisas na área de química, ele encontrou aparentes inconsistências, visto que a teoria atômica – que permitia explicar as proporções definidas nas composições das substâncias – parecia não dar conta das questões que envolviam os chamados “compostos indefinidos”.

O objetivo deste trabalho é discutir os conceitos de elemento químico e corpos simples utilizados por Mendeleev, e como se relacionavam ao conceito de átomo – procurando contextualizá-los adequadamente no âmbito da obra desse autor e também em relação à química de sua época.

Metodologia

Neste trabalho, utilizamos para pesquisa o livro *The Principles of Chemistry* (1891), tradução da quinta edição russa da obra escrita por Mendeleev. Recorremos também a fontes secundárias, procurando interpretar todo o material à luz da nova historiografia da ciência (Alfonso-Goldfarb et al., 2004).

Resultados

Mendeleev definiu os corpos simples como “substâncias que não poderiam ser modificadas quimicamente” (isto é, decompostas), e estabeleceu uma distinção entre estes e os elementos químicos. Para Mendeleev, “elemento químico” era um “conceito abstrato”: o elemento químico seria o material que estaria contido nos corpos simples, e que poderia ser convertido nos diversos corpos compostos que se pudessem formar, sem alteração de sua massa. A definição, entretanto, não fazia referência aos conceitos de átomos e moléculas. (Kaji, 2002). Apesar da importância da teoria atômica na formulação de sua *lei periódica*, Mendeleev argumenta, no decorrer de seu livro, a partir de análises e discussões, que a teoria atômica seria somente uma hipótese, sendo ainda necessárias pesquisas que comprovassem sua autenticidade.

Conclusões

Em seus *Princípios de Química*, Mendeleev apresenta a questão da existência dos átomos como uma hipótese, reconhecendo que, embora essa hipótese oferecesse as melhores explicações para muitos fenômenos, havia ainda fatos – relativos aos compostos indefinidos – que não podiam ser explicados por ela. Nesse ponto, Mendeleev se diferencia de Dalton, por exemplo, para quem os átomos seriam uma realidade. Ao distinguir entre “corpo simples” e “elemento”, definindo este último como um “conceito abstrato”, Mendeleev estava propondo um sistema que preservava a importância fundamental do conceito de elemento, mas sem associá-lo necessariamente à idéia de átomo.

Bibliografia

ALFONSO-GOLDFARB, A. M. A.; et al. **Escrevendo a História da Ciência**. Ed. Livraria da Física. São Paulo, 2004.

KAJI, Masanori. D. I. Mendeleev's Concept of Chemical Elements and The Principles of Chemistry. **Bull. History of Chemistry**. Volume 27, Number 1: 4-16, 2002.

KULTGEN, J. H. “Philosophic conceptions in Mendeleev's *Principles of Chemistry*”. **Philosophy of Science** 25, 3, 177 – 183, 1958.

MENDELEEV, D. I. **The Principles of Chemistry**. Tradução de George Kamensky, da 5ª edição russa, 1891.

Sessão 1 B
Segunda-feira (17/03)
10:30 às 12:30 – Auditório
Giuseppe Occhialini (Sul)

A Diversidade Biológica nos Livros Didáticos de Biologia do Ensino Médio

Vanessa Navarro Roma¹ ; Marcelo Tadeu Motokane²
e-mail: vnroma@usp.br¹, mtmotokane@ffclrp.usp.br²
Instituto de Física
Universidade de São Paulo

Palavras-Chave: livro didático, ensino de ciências, filogenia.

Introdução

Os livros didáticos apresentam a diversidade biológica organizada no Sistema de Cinco Reinos de Whittaker (1959), modificado por Margulis, Dolan e Schwartz (1988), no qual se utilizam dados descritivos da morfologia e fisiologia. Este sistema segue o modelo hierárquico lineano e tem como princípio idéias essencialistas e tipológicas. Isto implica considerar os seres vivos formas constantes e descontínuas, o que não corrobora com o paradigma evolutivo. Neste paradigma, um dos objetivos da Biologia é investigar as relações de ancestralidade entre os seres vivos e a principal área de estudo é a Sistemática. As escolas da Sistemática propõem diferentes métodos para a análise destas relações e dentre elas, a Sistemática Filogenética, fundada por Hennig (1950), propôs um método, que se utiliza das diversas áreas do conhecimento biológico para criar hipóteses filogenéticas. Essa forma de interpretação das relações evolutivas chega ao material didático presente nas escolas, principalmente de ensino médio. Desta forma, o presente projeto de pesquisa tem como problema de pesquisa *analisar as contribuições da Sistemática Filogenética para o estudo da diversidade biológica nos livros didáticos de biologia do Ensino Médio*.

Quadro Teórico

Baseando-se em métodos qualitativos de análise documental, discutidos em Bogdan e Biklen (1994), buscaremos elementos da Análise de conteúdo de Bardin (1977) e de Discurso para analisar os livros didáticos do Ensino Médio, aprovados pelo PNLEM 2007 para descrever a forma como é tratada a organização da diversidade biológica. Num momento inicial, sugerimos o processo de categorização, comum à ambas metodologias. Como característica de um trabalho empírico, as categorias de análise serão criadas após a leitura e análise do material baseadas em conceitos da escola cladística, discutidas durante a análise da produção científica da área, por meio da leitura de livros especializados e artigos científicos.

Resultados Parciais

Dos nove livros aprovados pelo PNLEM 2007 estão sendo analisados até o momento sete. Como primeiro passo as leituras atentaram-se em: organização das unidades e capítulos; reconhecimento dos capítulos que tratam da diversidade biológica; levantamento de páginas destinadas ao assunto. Num segundo momento, para auxiliar a busca de dados propusemos um conjunto de questões norteadoras. De forma a delimitar melhor o que analisaremos dos livros didáticos buscamos marcadores de discurso. No caso específico, tais marcadores são termos comuns à Sistemática Filogenética. Os marcadores serão usados como uma forma de identificar em que momento(s) o assunto é mais tratado. O fato dos marcadores aparecerem, conjuntamente, em determinadas partes do livro, poderiam nos indicar de que forma a Filogenia é tratada e, assim, discutir como um determinado assunto comunidade científica aparece no livro e quais os entendimentos possíveis. Além dos termos, também observamos o uso de dendogramas (cladogramas e árvores filogenéticas) e delimitamos partes do texto, nas quais encontramos dados sobre a Sistemática Filogenética, para a categorização.

Conclusões Parciais

O uso de Filogenias parece não ser encarado como uma ferramenta importante no estudo das relações evolutivas, assim como na organização da Biodiversidade, apesar da preocupação de alguns autores em discuti-la. As Filogenias ficam restritas aos capítulos de cada Reino e, também, sobre Evolução. Porém, nossos estudos estão em fase de análise e nossas conclusões, precoces. Em nosso trabalho buscaremos elementos que justifiquem o uso desta ferramenta em materiais escolares.

Bardin, Laurence. **Análise do conteúdo**. Trad. Luís Antero Reto & Augusto Pinheiro. 3. ed. Lisboa: Edições 70, 2004.

Bogdan, Robert C.; Biklen, Sari Knopp. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.

Física Integral: Uma Proposta para um Ensino de Física Não-Fragmentado

Ricardo Rechi Aguiar (orientando); Yassuko Hosoume (orientadora)

ricardoaguiar@usp.br, yhosoume@if.usp.br
Instituto de Física
Universidade de São Paulo

Palavras Chave: Currículo de Física; Ensino de Física; Ensino Médio

Introdução

Este trabalho procura analisar a elaboração e o início da aplicação de uma nova proposta para o Ensino de Física na educação média, realizada em uma escola particular paulistana, baseada na reflexão de que a forma de se ensinar física no Ensino Médio, através de sua tradicional apresentação seqüencial de conteúdos, Mecânica-Termodinâmica-Óptica-Eletromagnetismo, pode gerar grandes dificuldades de compreensão, para quem estuda Física deste modo, do caráter estrutural do conhecimento físico.

A proposta se fundamenta em uma mudança na forma e na seqüência de apresentação dos conteúdos de Física e em uma estrutura de conhecimento que contém três núcleos: um núcleo conceitual bastante claro, onde certos conceitos físicos devem fundamentalmente estar presentes; um núcleo histórico-epistemológico, embebido em uma visão do conhecimento científico como uma construção cultural humana; um terceiro núcleo, educacional, que expressaria a visão educacional predominante.

O sentido dado à palavra Integral, empregada no título, não está ligado à totalidade, pois isso seria tarefa hercúlea. O termo integral é entendido como algo a que não falta nada de essencial, e reflete a ambição da proposta: um Ensino de Física que permita ao estudante ver a Física como um corpo coeso de conhecimentos. A integralidade almejada passa por um olhar distanciado do conhecimento e, ao mesmo tempo, certo aprofundamento que permitam ao educando entender as nuances das conexões teóricas envolvidas nesta área do saber científico.

Metodologia

Além da descrição da elaboração e da estrutura do curso proposto, faremos uma análise desta estrutura de curso e de alguns resultados já obtidos com a aplicação da proposta. Tal análise será fundamentada em uma pesquisa qualitativa que se utilizará de entrevistas com alunos que estão cursando uma das séries em que o curso é aplicado e outros que já passaram por ela, além de nos utilizarmos de avaliações escritas dos alunos atuais e egressos do curso.

Resultados

Não temos ainda resultados sistematizados para apresentar neste momento mas podemos destacar que, numa análise inicial, notam-se efeitos interessantes com relação ao entendimento e apropriação que os educandos fazem do conhecimento físico. Muitos deles traçam boas relações entre os conceitos trabalhados e as situações de seu cotidiano. Com um olhar de fora da sala de aula, o próprio relato de alguns pais, com os quais tivemos contato, nos mostra que seus filhos passaram a se utilizar dos conceitos discutidos nas aulas de física para procurar entender fenômenos que ocorrem à sua volta. Esta situação, porém, não pode ser generalizada, pois ainda há alguns educandos que apresentam dificuldades conceituais e de aplicação destes. Apreciações mais profundas necessitam ser feitas para detectar a essência de tais dificuldades. Entretanto, neste momento, o “quadro geral” das turmas nos indica que o caminho para um ensino de Física Integral, que tenha significado para o estudante, está sendo traçado.

Conclusões

Como o trabalho ainda está em andamento, não temos conclusões a apresentar neste momento.

Referências bibliográficas

- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Ed. 70, 1995. 225p.
FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Ed. Paz e Terra, 1970, 32a. edição, 2002.
FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Ed. Paz e Terra, 1996.
LACEY, Hugh. **Valores e atividade científica**. São Paulo: Discurso Editorial, 1998.
MACHADO, Nilson J. **Epistemologia e didática**. São Paulo: Cortez Editora, 1995.
VIGOTSKI, L.S. **A Formação Social da Mente**. São Paulo: Ed. Martins Fontes, 2003.

Um estudo de currículos: como e por que um tema é incorporado nos planos escolares de Ciências para o Ensino Fundamental numa escola pública de São Paulo

Olga Aguilar Santana; Prof(a). Dr(a). Sonia Godoy Bueno de Carvalho Lopes

olgasantana@usp.br, sonialop@usp.br

Instituto de Biociências

Universidade de São Paulo

Palavras Chave: currículo; ensino; ciências

Introdução

A produção teórica hoje sobre currículo aborda novos temas e revela novas influências. Entretanto encontramos diferentes avaliações dessas produções. Moreira (2001)¹ comenta que se oscila entre a valorização do prestígio acadêmico de um campo cuja produção teórica se intensifica e a preocupação com a fertilidade dessa produção na resolução de problemas de ordem prática.

O currículo envolve um ambiente em permanente mutação e o especialista interessado em elucidá-lo deve estar atento a todos os fatores que influenciam o que acontece na escola: realidade local; conhecimento escolar que se quer atingir; razão dessa escolha; interações entre as pessoas que atuam e detêm o poder na escola; papel do livro didático e outros materiais escolares; contexto histórico que envolve as influências sociais, éticas, políticas, religiosas; fracasso e evasão escolar e, sobretudo, à coerência entre os processos e os produtos da aprendizagem. O especialista deve captar as relações entre conhecimento, identidade e poder e não se pode perder em abstrações nem evitar a “contaminação” com os desafios, as lutas, as conquistas, as resistências e as perdas que, dia-a-dia, tornam o cotidiano escolar um espaço rico, imprevisível, imponderável, incompleto e estimulante no qual diferentes atores traduzem e redefinem o que se esboça como possibilidade e como regulação em planos, propostas e políticas (Moreira, 2001).

Entretanto é importante ir além: estudar a história da disciplina por um período determinado o que ajudará a compreender o currículo que hoje acontece nas escolas. Este projeto pretende investigar como a rede de conceitos científicos participa dos currículos do Ensino Fundamental de uma escola em São Paulo no período de 1970 a 2005. Qual a relação entre as propostas curriculares oficiais, os planos de ensino, os livros didáticos e o contexto histórico nas diferentes épocas do período a ser analisado?

metodologia

Esta pesquisa envolverá um estudo de caso e deverá obedecer a uma abordagem qualitativa, uma vez que serão usadas diversas estratégias e fontes para a obtenção de dados sobre a realidade escolar.

Foi escolhida uma escola pública já antiga e de grande participação na vida da comunidade da região norte da cidade de São Paulo. É preciso consolidar-se um clima de parceria com os professores e funcionários de modo que a obtenção dos dados para a pesquisa se dê de maneira natural num estado de confiança mútua entre pesquisadora e professores/funcionários.

Resultados

A pesquisa está na fase do estudo da bibliografia selecionada inicialmente, dos primeiros contatos com a escola, da busca dos documentos já listados e da produção dos instrumentos de análise como a formatação das entrevistas. Até o momento o cronograma previsto está sendo cumprido, a escola se mostrou receptiva e se conseguiu fazer um estudo inicial do histórico da disciplina no período.

Conclusões

O currículo de Ciências passou por mudanças importantes no período, tanto do ponto de vista da legislação estadual e federal envolvendo os objetivos do curso, na mudança da clientela escolar, como na formação dos professores e sobretudo na escolha dos conteúdos para cada série nos livros didáticos quanto nos planos de ensino, assim como se intensificou os Programas de Educação Continuada.

¹ O campo do currículo no Brasil: os anos noventa in *Didática, currículo e saberes escolares*. CANDAU V. M. (org.). DP&A. Rio de Janeiro. 2001. p.65

Relações CTSA, a Questão do Aborto e as Interações no Trabalho em Grupo

do Carmo, B. C. R.; Trivelato, S. L. F.

carmobruno@usp.br, slfrive@usp.br

Faculdade de Educação

Universidade de São Paulo

Palavras Chave: interação, grupos, controvérsia

Introdução

Nos últimos 20 anos, muitos trabalhos em educação têm apontado para a necessidade de uma nova abordagem no ensino de ciências. Em resposta a essa demanda, uma proposta que adquire cada vez mais força é a perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA). Vista por alguns pesquisadores como parte de uma necessária mudança de paradigma de conhecimentos valorizados (Zoller & Scholz, 2004), a utilização de atividades com contexto CTSA parece motivar os alunos e gerar mais atitudes positivas em relação à ciência, além de não prejudicar o entendimento de conceitos científicos (Bennett *et al*, 2005).

Paralelamente, uma importante mudança de abordagem tem ocorrido no âmbito dos referenciais de pesquisa em educação. Em oposição às idéias tradicionais, que viam a sala de aula como um local de transferência de conhecimento e o aluno como um mero receptor, em uma via de mão única dos saberes, as perspectivas socioculturais trazem uma visão da sala de aula como uma complexa trama de interações relacionadas a processos de negociação de significados e de ações.

Os trabalhos em grupo representam interessantes oportunidades de análise das interações entre os alunos e teriam o potencial de transformar os aprendizes, já que fornecem oportunidades de discussão orientada ao aprendizado (Barnes & Todd, 1995). A promoção de discussão e controvérsia entre os alunos pode melhorar a capacidade de resolver conflitos construtivamente, além de propiciar pensamento crítico, raciocínio de alto nível e motivação intrínseca por aprender (Johnson & Johnson, 1994).

Este trabalho, ao envolver uma atividade de discussão e a utilização de um filme na sala de aula, ambos referentes ao polêmico assunto do aborto, busca, em uma perspectiva CTSA, responder às seguintes questões:

- Os alunos aproveitam elementos do filme em sua discussão?
- A Ciência apresenta um papel privilegiado na fala dos estudantes na busca de soluções para os problemas propostos? A “voz” da Ciência surge de forma autoritária ou dialógica na discussão?
- De que forma os alunos articulam a colaboração para a conclusão da tarefa e os conflitos de opinião surgidos na discussão? Podemos associar as diferentes posturas no modo de resolver os conflitos com as categorias de discurso autoritário e dialógico (Bakhtin, 1997, [1929])?
- Quais são os tipos de soluções que aparecem em uma discussão entre alunos de oitavo ano do ensino fundamental de classe média alta ao discutirem a questão do aborto?

metodologia

O trabalho concentra-se na transcrição e análise de uma gravação realizada com alunos do oitavo ano do ensino fundamental em novembro de 2007. Após assistirem a trechos do filme “O Segredo de Vera Drake”, os alunos foram dispostos em grupos para discutirem a problemática do aborto. Cada grupo dispunha de oito questões que deveriam guiar a discussão, gravada com a utilização de mp3 players comuns. No total, cinco grupos tiveram suas falas gravadas. Após discutirem, os grupos deveriam escrever as conclusões sobre cada questão e entregá-las ao professor. O material transcrito deve ser analisado à luz de referenciais como Bakhtin (1997, [1929]), utilizando principalmente os conceitos de discurso dialógico e autoritário, e Barnes & Todd (1995), que desenvolveram categorias para caracterizar momentos de colaboração e entendimento no trabalho em grupo.

Resultados

O trabalho encontra-se em fase de transcrição.

Conclusões

Em um trabalho-piloto com os alunos gravado em junho de 2007, com outro tema, os referenciais propostos acima mostraram-se bastante adequados para analisar as iterações em grupos.

Sessão 2 A
Segunda-feira (17/03)
14:00 às 16:00 – Auditório
Gleb Wataghin (Norte)

ANÁLISE COMPARATIVA DOS VESTIBULARES SERIADOS E OS CONTEÚDOS DE BIOLOGIA

Maíra Elias Manzano; Sônia Godoy Bueno Carvalho Lopes

m.manzano@usp.br; sonialop@ib.usp.br

*Programa de pós-graduação Interunidades em Ensino de Ciências
Universidade de São Paulo (arial 9; itálico)*

Palavras Chave: Vestibular Seriado – Biologia - Ensino médio

Introdução

A utilização de processos seletivos alternativos ao vestibular tradicional para o ingresso nas Universidades só foi possível com a promulgação da Lei 9.394/96. O Vestibular Seriado é uma dessas alternativas em que o aluno é avaliado ao término de cada ano do Ensino Médio. O objetivo deste trabalho foi caracterizar o vestibular seriado, hoje presente em 22 Instituições públicas, quanto ao seu objetivo, estilos de avaliação, e conteúdos da disciplina de Biologia distribuídos nos módulos referentes às três séries do Ensino Médio

Metodologia

A caracterização de cada programa de avaliação seriada foi feita com base nos editais disponibilizados nos sites oficiais de cada instituição, no mês de janeiro de 2008. A análise comparativa entre os programas a fim de verificar semelhanças e diferenças, foi feita com base nos seguintes critérios: a) se o(s) objetivo(s) do programa era(m) informado(s) e qual o seu teor; b) qual a estrutura das avaliações, através da análise dos estilos de pergunta; c) como os conteúdos da disciplina de Biologia estão distribuídos ao longo de cada uma das etapas de avaliação.

Resultados

Dentre as Universidades pesquisadas, 5 não apresentaram os objetivos de seus programas nos documentos on-line, enquanto sete, referem-se à possibilidade de auto-avaliação pelo aluno e de correções de suas deficiências. Todas as Universidades, exceto UFCG, possuem vestibular seriado e vestibular tradicional ocorrendo concomitantemente. Com isso, o aluno do terceiro ano do Ensino Médio pode se inscrever nas duas seleções e, ter sua chance de ingresso aumentada.

Apesar das peculiaridades inerentes a cada programa, pudemos identificar três diferentes grupos de estilos de avaliação: 1) Provas de conhecimentos gerais nos três anos, e no terceiro soma-se uma atividade de redação; 2) Provas de conhecimentos gerais com questões objetivas e/ou dissertativas e redação nas três fases e 3) Provas de conhecimentos gerais nas três fases com questões objetivas e dissertativas, mas que não incluem redação.

Com relação à distribuição dos conteúdos de Biologia ao longo das três fases, notamos a prevalência de alguns assuntos em séries específicas, como exemplo da citologia aparecendo com maior frequência nas avaliações características ao 1º ano. Entretanto, as variações observadas nas seqüências de conteúdo nos vestibulares seriados nos diferentes estados brasileiros evidenciam que há pouca concordância sobre como os temas devem ser encadeados para o ensino de Biologia. Ao estabelecerem uma seqüência de conteúdos para cada ano, os vestibulares seriados podem vir a interferir na programação das escolas de cada região, trazendo como primeira conseqüência, a restrição para que o aluno possa se preparar para as provas em mais de uma Instituição.

Outro aspecto que merece atenção é a possibilidade de reforçar o caráter propedêutico do Ensino Médio, correndo-se o risco de transformar cada uma das três séries num cursinho preparatório para o vestibular, desvirtuando o objetivo maior desse nível de escolaridade que é o aprimoramento do educando como ser humano, sua formação ética, desenvolvimento de sua autonomia intelectual e de seu pensamento crítico, sua preparação para o mundo do trabalho e o desenvolvimento de competências para continuar seu aprendizado.

Conclusões

Os diferentes programas de Vestibular Seriado não apresentam uniformidade em diversos aspectos, como número de vagas destinadas, estrutura de avaliação e conteúdo programático. É, no entanto, a diferença no conteúdo programático para cada ano do ensino médio, a que mais pode vir a interferir nas escolas e dificultar a possibilidade do aluno se preparar para as provas em mais de uma Instituição. Faz-se necessário também ponderar-mos sobre a necessidade de homogeneidade de currículo e mesmo se essa homogeneidade é desejável, considerando a enorme diversidade cultural de nosso país.

Diagnóstico e análise de atividades relacionadas à Educação Ambiental em escolas públicas de São Paulo-SP e Blumenau-SC

Elen Cristina Faht; Paulo Takeo Sano

elenfaht@usp.br, ptsano@ib.usp.br

Instituto de Biociências

Universidade de São Paulo

Palavras Chave: Educação Ambiental, interdisciplinaridade

Introdução

A Educação Ambiental atualmente tem demonstrado uma abrangência bastante socioambiental, mas ainda é muito comum encontrarmos uma visão poética relacionada ao assunto, numa tendência de mero conservacionismo. No ensino formal a Educação Ambiental é geralmente exercida de modo muito superficial por uma série de motivos, como falta de preparo dos educadores, dificuldade em realizar a interdisciplinaridade, a falta de recursos, entre outros. A educação deve proporcionar o desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos, e a idéia de que o ser humano faz parte do meio ambiente e as relações que são estabelecidas entre ambos, portanto, são objetos da área ambiental. Os PCNs (1997) colocam a transversalidade e a interdisciplinaridade como essenciais ao tema da Educação Ambiental, neste mesmo tema a Proposta Curricular de Santa Catarina (1998) cita a multidisciplinaridade como essencial, fazendo-se necessário refletir sobre a prática fragmentada. A escola apresenta papel fundamental no desenvolvimento da Educação Ambiental, já que os educandos envolvidos nos projetos escolares relacionados ao assunto realizam um efeito multiplicador na comunidade em que vivem. O presente trabalho tem o objetivo de diagnosticar como são elaboradas e realizadas as atividades e projetos relacionados à Educação Ambiental em escolas públicas de São Paulo-SP e Blumenau-SC e procurar auxiliar nas reflexões, projetos e atividades, sobre Educação Ambiental, num caráter interdisciplinar no Ensino Fundamental e Médio das escolas trabalhadas no diagnóstico.

Metodologia

O estudo abrangerá três escolas públicas de São Paulo-SP e três escolas públicas de Blumenau-SC, semelhantes socioeconomicamente e que estarão previamente desenvolvendo atividades relacionadas à Educação Ambiental. Em cada unidade escolar será aplicado um questionário com levantamento prévio das atividades desenvolvidas, entrevista semi-estruturada com diretores, assistentes técnico-pedagógicos, professores, alunos e outros possíveis profissionais envolvidos para descrição da(s) atividade(s) realizada(s) e classificação de quais correntes em Educação Ambiental estão mais presentes segundo Sauv  (2005). Serão feitas análises qualitativas de documentos escolares para comparar com diferentes documentos que regem o Ensino, como as Leis de Diretrizes e Bases (LDB), Parâmetros Curriculares Nacionais entre outros, que possam influenciar a prática de atividades relacionadas ao meio ambiente e observa es das atividades sobre Educa o Ambiental para confrontar as realidades das diferentes regiões analisadas. Serão elaborados subsídios de acordo com a realidade que auxiliem os educadores em suas práticas com a Educa o Ambiental.

Resultados

Até o presente momento foi feita coleta de dados em uma escola pública de São Paulo-SP, na qual foi possível perceber uma visão mais relacionada   corrente holística pelos professores envolvidos no projeto que desenvolvem, diferentemente dos educandos que demonstram uma visão muito mais ligada a corrente naturalista e conservacionista/recursista. Há a necessidade de maiores análises no material coletado e coleta de dados em outras escolas para compara o.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Parâmetros Curriculares Nacionais: apresenta o dos temas transversais,  tica/ Secretaria de Educa o Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997. 146p.

Proposta Curricular de Santa Catarina: Educa o Infantil, Ensino Fundamental e Médio: Temas Multidisciplinares. Florianópolis: COGEN, 1998. 116p.

SAUVÉ, Lucie. Uma cartografia das correntes em educa o ambiental. In SATO, Mich le e CARVALHO, Isabel Cristina Moura (Orgs.). **Educa o ambiental: pesquisa e desafios**. Porto Alegre: Artmed, 2005. 232p.

Uma investigação sobre as concepções de alunos do ensino médio sobre aquecimento global

Renata Marchioreto; Maria Eunice Ribeiro Marcondes (orient)

renata82@iq.usp.br; mermarco@iq.usp.br

Instituto de Química

Universidade de São Paulo

Aquecimento global; meio ambiente

Introdução

O presente trabalho aborda uma temática bastante divulgada atualmente nos meios de comunicação, o aquecimento global. Consta-se que os alunos possuem concepções alternativas sobre a problemática em questão, muitas vezes confundindo com o efeito estufa e a diminuição da camada de ozônio⁽⁵⁾. Um outro aspecto é que os alunos recebem informações de vários meios de comunicação e não apenas no ambiente escolar, fazendo com que nem sempre aquilo que ouvem seja o mais fiel possível. Muitas informações são de caráter catastrófico e pessimista, sem que se dê a devida atenção às possíveis soluções para o aquecimento global. Com isso, temos por objetivo investigar quais são essas concepções dos alunos, tanto no aspecto científico e químico, quanto no aspecto das atitudes e valores que esse tema desperta nos mesmos⁽³⁾.

Metodologia

Inicialmente foi aplicado um pré - teste com sete questões abertas sobre meio ambiente e aquecimento global para alunos do 2º ano do ensino médio (2007) de uma escola pública estadual. Após isso, foi feita a análise das respostas para sua categorização segundo Reigotta e Ballantyne^(3,1), quantificação e validação. Por meio desta análise, será possível a elaboração de uma intervenção didática em sala de aula, a fim de que se possa possibilitar ao aluno uma nova visão do tema, e se posicione a respeito de suas atitudes e valores pessoais. Após a intervenção problematizadora⁽⁶⁾, será feito um pós - teste a fim de saber sobre as possíveis modificações oferecidas pela intervenção⁽²⁾.

Resultados

Os resultados obtidos até o momento são as respostas do primeiro questionário, e que se relacionam com a hipótese desse trabalho, a de que os alunos possuem tais idéias alternativas. Constatou-se que poucos alunos possuem conhecimento científico sobre o tema, bem como não se sabem ao certo qual seu papel frente à essa temática, e nem sempre o que podem fazer para reverter essa situação. As sete questões foram analisadas, categorizadas e quantificadas, faltando apenas a validação do instrumento.

Conclusões

Com essa investigação pôde-se perceber a defasagem conceitual e atitudinal que os alunos possuem em relação aos temas ambientais e os problemas em questão. Dessa forma, se faz necessário um trabalho que possibilite a eles obterem informações corretas sobre isso e que proporcione a aquisição de novos conceitos e desenvolvam atitudes e valores positivos em relação ao aquecimento global.

1) BALLANTYNE, R.R; PACKER, J.M; *Teaching and Learning in environmental education: developing environmental conceptions*; The Journal of environmental education, Vol. 27, nº 2, p. 25-32, 1996.-

2) ÖZKAN, Özlem, TEKKAYA, Ceren, GEBAN, Ömer; *Facilitating conceptual change in students' understanding of ecological concepts*; Journal of Science Education and Technology, Vol.13; nº 1, 2004, p.95-105.

3) MAYER, V apud PERES, Gil; *A educação científica e a situação do mundo : um programa de atividades dirigido à professores*; Ciência e Educação; Vol. 9;nº.1; p. 123-146; 2003.

4) REIGOTTA, Marcos; *Meio Ambiente e representação social*; São Paulo: Cortez, 1995. (Questões da nossa época, 41)

5) RYE, James A, RUBBA, Peter A., WIESINMAYER, Randall, L., *An investigation of a middle school students' alternative conceptions of global warming*; International Journal of Science Education, Vol. 19, nº 5, p. 527-551, 1997.

6) ZANOTTO, Maria Angélica do Carmo, DE ROSE, Tânia Maria Santana; *Problematizar a própria realidade: análise de uma experiência de formação contínua*; Educ. Pesqui., Jan./June 2003, vol.29, no.1, p.45-54.

A Importância do Programa de Avaliação do Processo de Formação de Professores de Química

Ana Paula de Lima Barbosa e Adelaide Faljoni-Alario

anapaula@iq.usp.br, afalario@iq.usp.br

Instituto de Química

Universidade de São Paulo

Palavras Chave: PAC/PDE/MEC, Formação de Professores, Programa de Bolsa Institucional de Iniciação à Docência (PIBID)

Introdução

Desde 1995, com as discussões e então introdução da nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB (Lei n.9.394/96) pode-se afirmar que a reforma educacional vem sendo desenvolvida de maneira intensa e com grande variedade de sistemas avaliativos por parte do Ministério da Educação (MEC), que vão desde o ensino básico até o ensino superior.

Neste contexto, cabe ao Conselho Nacional de Educação (CNE), formular a política nacional de educação e propor diretrizes de avaliação, esta por sua vez é de competência do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Este elabora as avaliações, pesquisas e levantamentos estatísticos educacionais além de promover a ampla disseminação das informações geradas pelos levantamentos estatísticos e avaliações nacionais.

Com os resultados quantitativos das avaliações, o MEC pode traçar um panorama da qualidade dos cursos e instituições de educação superior no país. Em 1998, as estatísticas mostraram que havia pouco interesse nos cursos de licenciatura e, desde então, várias medidas foram tomadas para estimular o ingresso e conclusão de licenciaturas, além de uma preocupação na formação docente. Nesta busca pela qualificação dos cursos de licenciatura o CNE exigiu das Instituições de Ensino Superior Projetos de Licenciaturas, para que o Conselho pudesse proceder à avaliação dos cursos superiores que estavam sob a sua responsabilidade jurídica. Com isso, foi criado em 2004, através da Lei n° 10.861, o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), que apresenta três componentes principais: a avaliação das Instituições de Ensino Superior (IES), dos cursos e do desempenho dos estudantes.

Este trabalho tem como propósito analisar, no âmbito do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) o incentivo que o Ministério da Educação dará aos Projetos de Licenciaturas em Ciências e Matemática (Biologia, Física, Química e Matemática). Será estudado o processo avaliativo em elaboração na CAPES e sua interfaces com o ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) e com o IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica). Dentre os incentivos está à criação do PIBID (Programa de Bolsa Institucional de Iniciação à Docência), iniciativa que muito contribuirá para a o Programa Formação de Professores de ensino médio em âmbito nacional.

metodologia

Análise do Programa de Desenvolvimento da Educação (PDE) do MEC especificamente no que refere ao Programa da Formação de Professores e quais a implicações, em um futuro próximo, no ensino de ciências e matemática. Estudo detalhado do processo avaliativo a ser proposto para mensuração da qualidade dos Cursos de Licenciaturas em Ciências e Matemática.

Bibliografia

OLIVEIRA, R.P. de. **Reformas educativas no Brasil na década de 90.** In: CATANI, A.M., OLIVEIRA, R.P. de (Org.) Reformas educacionais em Portugal e no Brasil. Belo Horizonte, 2000. p.77-94.

_____. **Programa de Formação de Professores,** Comissão Permanente de Licenciaturas, Universidade de São Paulo, Pró-Reitoria de Graduação, São Paulo, 2004.

_____, Revista Nova na Escola, janeiro/fevereiro de 2008.

Sessão 2 B
Segunda-feira (17/03)
14:00 às 16:00 – Auditório
Giuseppe Occhialini (Sul)

Qual o papel do Princípio de Le Chatelier no Ensino Médio ?

Renato Canzian; Flávio Antonio Maximiano

rcanzian@iq.usp.br, fmaxim@iq.usp.br

Instituto de Química

Universidade de São Paulo

Palavras Chave: Equilíbrio Químico, Princípio de Le Chatelier, Ensino de Química

Introdução

A importância do tema equilíbrio químico, particularmente o Princípio de Le Chatelier, deve-se basicamente a três aspectos. O primeiro diz respeito a sua importância referida nos PCN+¹, que indicam a relevância de se identificar as variáveis que perturbam o estado de equilíbrio químico e avaliar as conseqüências de se modificar a dinâmica deste sistema. O segundo aspecto destaca o papel que os equilíbrios químicos têm no estudo de assuntos importantes da Química, como o comportamento ácido-base e as reações de precipitação². O último aspecto se refere ao fato de este ser um dos assuntos mais difíceis (de natureza abstrata) do ensino de Química no nível médio³.

O Princípio de Le Chatelier, caracterizado por uma aparente simplicidade, tornou-se extremamente popular no ensino de equilíbrio químico² e a sua utilização como princípio infalível, universal, de caráter vago, impreciso e ambíguo origina uma ampla gama de erros conceituais nas situações em que ele não pode ser aplicado³. Pode-se afirmar que este princípio se tornou a principal estratégia para ensinar perturbações em equilíbrios químicos no nível médio, o que contribui para um aprendizado mecânico, algorítmico e memorístico, originando aprendizagens carentes de significado químico, em que os alunos acabam decorando regras que não sabem como foram elaboradas e nem o que pretendem explicar².

Quílez⁴ apresentou como sugestão a eliminação do ensino do princípio de Le Chatelier e a utilização da constante de equilíbrio como única estratégia didática para ensinar deslocamentos do estado de equilíbrio. No entanto, faz-se necessário maior aprofundamento para estas questões através da seguinte pergunta: qual deve ser o papel do Princípio de Le Chatelier no Ensino Médio?

Metodologia

A primeira parte do trabalho consiste em levantar como o Princípio de Le Chatelier tem sido apresentado em livros didáticos de Química no Ensino Médio. A segunda etapa será a criação e aplicação de uma unidade didática que contemple os seguintes pontos: identificar os aspectos dinâmicos, macroscópicos e microscópicos do estado de equilíbrio químico; mostrar as variáveis que influem no deslocamento de um equilíbrio utilizando a constante de equilíbrio e apresentar, do ponto de vista histórico, a origem, evolução e aplicação do Princípio de Le Chatelier, destacando alguns casos em que o mesmo não pode ser aplicado.

A realização da pesquisa será com aproximadamente 30 alunos da 3ª série do Ensino Médio de uma escola particular em São Paulo, em que o professor será o pesquisador. A coleta de dados será através de questões (abertas e fechadas) e entrevistas semi-estruturadas afim de complementar as informações dos questionários e aprofundar a análise dos dados.

Resultados Parciais

Foram escolhidos oito livros didáticos de Química conceituados no mercado e analisou-se as seguintes perguntas: como está formulado o enunciado do Princípio de Le Chatelier, se são apresentadas as limitações de aplicação do princípio e se existem outras alternativas para explicar e prever os deslocamentos de equilíbrio. Os resultados mostraram que todos os livros formulam o princípio e apresentam a versão mais geral, simples e de caráter vago e ambíguo. Somente um dos livros escreve claramente sobre as limitações do princípio, mas deixa a impressão de que estas não abalam o seu "status", pois o mesmo é designado como uma *lei*. Somente cinco dos oito livros apresentam o uso da constante de equilíbrio para prever deslocamentos do estado de equilíbrio, mas apenas três livros promovem uma discussão mais detalhada sobre a utilização da constante de equilíbrio.

[1] BRASIL PCN+ Ensino Médio, *Ministério da Educação*, 2000.

[2] QUILEZ, J. y SOLAZ, J.J., CASTELLÓ, M. y SANJOSÉ, V., *Ensenanza de Las Ciencias*, 11 [3], 281-288, 1993.

[3] QUILEZ, J. y SANJOSÉ, V. *Ensenanza de Las Ciencias*, 13 [1], 72-79, 1995.

[4] QUILEZ, J., *Educación Química*, 8 [1], 73-86, 1997.

A Influência de Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino e Aprendizagem de Química

Eliana Moraes de Santana¹; Daisy de Brito Rezende²

¹ Instituto de Química, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP. E-mail: elianaquimica@usp.br

² Departamento de Química Fundamental, Instituto de Química, Universidade de São Paulo

Palavras Chave: Jogos, Atividades Lúdicas, Ensino de Química

Introdução

Vários estudos e pesquisas mostram que o Ensino de Química é, em geral, tradicional, centralizando-se na simples memorização e repetição de nomes, fórmulas e cálculos, totalmente desvinculados do dia-a-dia e da realidade em que os alunos se encontram. A Química, nessa situação, torna-se uma matéria maçante e monótona e totalmente descontextualizada. Por outro lado, quando o estudo da Química faculta aos mesmos o desenvolvimento paulatino de uma visão crítica do mundo que os cerca, seu interesse pelo assunto aumenta, pois lhes são dadas condições de perceber e discutir situações relacionadas a problemas sociais e ambientais do meio em que estão inseridos, contribuindo para a possível intervenção e resolução dos mesmos.

Uma proposta que contribui para a mudança desse ensino tradicional é a utilização de jogos e atividades lúdicas. O uso dessas atividades no Ensino de Ciências ou de Química é recente tanto nacional como internacionalmente. Vários autores têm apresentado jogos e destacado sua eficiência para despertar o interesse dos alunos pela Química (RUSSELL, 1999; ELCHLER *et al*, 2000, 2005; SOARES *et al*, 2003; CUNHA, 2004; SANTANA, 2005, 2006, 2007; SANTANA & WARTHA, 2006; entre outros).

A maioria desses autores destaca os jogos como elementos motivadores e facilitadores do processo de ensino e aprendizagem de conceitos científicos. Destacam que o objetivo dos jogos ou das atividades lúdicas não se resume apenas a facilitar que o aluno memorize o assunto abordado, mas sim a induzi-lo ao raciocínio, à reflexão, ao pensamento e, conseqüentemente, à (re) construção do seu conhecimento.

Esse pesquisa tem como objetivo verificar o papel dessas dinâmicas como elementos para o resgate de lacunas na aprendizagem dos alunos e como recurso mediador/facilitador da construção do conhecimento pelos sujeitos envolvidos no processo. Além disso, podem ser desenvolvidas habilidades importantes para a constituição de um sujeito capaz do exercício ativo de sua cidadania.

Metodologia

Esta pesquisa será desenvolvida com um público alvo de 160 alunos subdivididos em cinco turmas dos 9^{os} anos do Ensino Fundamental em uma escola da rede privada da cidade de Itabuna no estado da Bahia. A pesquisa será dividida em três partes:

Na 1^a parte os alunos serão convidados a responder um pré-teste, assistir um filme e fazer uma pesquisa interativa em grupo para concluir sobre a veracidade do conteúdo do filme assistido. Nessa etapa eles serão orientados a elaborar alguns questionamentos que serão utilizados posteriormente no jogo.

A 2^a parte será a aplicação do jogo. Serão explicadas as regras e a turma irá jogar em equipes.

Na 3^a parte, após o jogo os alunos responderão a um pós-teste e alguns serão escolhidos para responderem a uma entrevista semi-estruturada (Bogdan, 1994) a respeito do processo de aplicação do jogo e sua influência na aprendizagem.

Resultados

Pesquisa em andamento.

RUSSELL, J. V. Using games to teach chemistry- an annotated bibliography. *Journal of Chemical Education*, v.76, n.4, p.481, 1999.

EICHLER, M.; DELPINO, J.C. Carbópolis, um software para Educação Química. *Química Nova na Escola*. n.11.,2000.

CUNHA, M. B. Jogos de Química: Desenvolvendo habilidades e socializando o grupo. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 12, Goiânia (Universidade Federal de Goiás; Goiás), 2004. Anais, 028, 2004

SOARES, M.H.F.B.; OKUMURA, F; CAVALHEIRO, E.T.G. Proposta de um jogo didático para ensinar o conceito de equilíbrio químico. *Química Nova na Escola*, n.18, p.13, 2003.

SANTANA, E.M.; REZENDE, D. B. Autódromo Alquímico: Uma atividade lúdica que envolve o tema História da Química. In: Encontro de Pesquisa em Ensino de Química, 4, São Paulo (USP), 2007, Anais, São Paulo- São Paulo- 2007.

SANTANA, E.M.; WARTHA, E. J. O Ensino de Química através de jogos e atividades lúdicas baseados na teoria motivacional de Maslow. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 13, Campinas (Unicamp), 2006. Anais, Campinas- São Paulo, 2006.

SANTANA, E.M. Tapete Periódico. VII Encontro de Educação em Química da Bahia. Universidade do Sudoeste da Bahia (UESB), Jequié- Bahia, 2005.

BOGDAN, R. & BIKLEN, S. *Investigação Qualitativa em Educação*. Porto: Editora. Porto, 1994.

A resolução de problemas em física e a teoria da atividade

Felipe Prado Pazello dos Santos; Cristiano Rodrigues de Mattos

felipeprado@uol.com.br, Mattos@if.usp.br

Instituto de Física

Universidade de São Paulo

Palavras Chave: Teoria da Atividade, Resolução de Problemas

Introdução

O tema resolução *de problemas* já foi estudado segundo diversas abordagens. Enquanto os trabalhos de Polya (1975) apresentam um caráter matemático, voltado a estratégias de resolução de problemas da área, têm-se trabalhos referentes à Física e outras disciplinas, como os de Pozo (1994). Várias classificações foram feitas segundo tipos de problemas, como *fechados e abertos*, estes que, segundo G. Perez (1988), devem ser encarados sob uma abordagem *investigativa*. A teoria da atividade de Leontiev (1976) considera que a realização de uma *atividade* pressupõe a existência das chamadas *ações* e *operações*, conceitos que podem ser entendidos no âmbito da resolução de problemas, segundo MATTOS (2007), como níveis hierárquicos de complexidade. Dessa maneira, ainda de acordo com Mattos, um problema de física poderia ser visto como uma atividade cuja resolução depende do domínio de álgebra e propriedades matemáticas (*operações*) e das equações e leis físicas (*ações*). Contudo, levanta-se a hipótese de que professores possam não ter consciência dessa hierarquia de complexidade, tratando conceitos que seriam *ações* para os alunos como *operações*, deixando *implícitos* passos para a resolução do problema (*atividade*). Assim, segundo Mattos, ter-se-ia o *discurso lacunar*.

metodologia

Filmagem de aulas.

Resultados

Conclusões

GIL PEREZ, D.; MARTINEZ TORREGROSA, J.; SENENT PEREZ, F. (1988) El fracasso en la resolución de problemas de física: una investigación orientada por nuevos supuestos. Enseñanza de Las Ciencias, 6(2), 131-146.

LEONTIEV, A. (1976). O Desenvolvimento do Psiquismo.

POLYA, G.(1975). A arte de resolver problemas. 2ª edição

POZO,J.I. et al. (1994). La solución de problemas. Madrid: Santillana, S. A.

Ensino de Física utilizando Ficção Científica

Adalberto Anderlini de Oliveira; João Zanetic

adalberto.oliveira@usp.br, zanetic@if.usp.br

Instituto de Física

Universidade de São Paulo

Palavras Chave: Ensino, Física, Ficção Científica

Introdução

Nosso projeto consiste na elaboração de metodologias para levar a Ficção Científica (FC) para a escola. Para isso, nos propusemos a responder várias questões, tais como: A FC motiva professores e estudantes? Ela é útil para mostrar que a Física também faz parte da Cultura? Ela é acessível? Ela poderia ser usada para ensinar conteúdos específicos? Ela pode ser usada para desenvolver alguma habilidade do estudante? Será que, com a rotina do uso da FC, os alunos perderiam o interesse? Ela possui relações com outras linhas de pesquisa em ensino de ciências? Como avaliar se a FC foi útil? Seria pelos conteúdos aprendidos pelos alunos ou existe alguma outra forma? Como vemos, tais questões possuem um caráter abrangente, uma vez que pretendemos fazer um estudo bastante completo sobre este tema, tendo em vista que existe pouco material relativo a ele aqui no Brasil.

metodologia

Nosso objetivo fundamental é desenvolver estratégias para levar a FC para a sala de aula. Contudo, isto exige algumas considerações prévias. Em primeiro lugar, é importante saber o que define a FC. Uma análise do discurso sobre a FC permitiu-nos perceber que existem majoritariamente duas atitudes frente a ela: a primeira seria uma fala *defensiva*, afirmando que a FC possui escritores tão bons quanto os escritores da Alta Literatura (chegando, por vezes, a procurar grandes cânones do passado que poderiam se enquadrar em alguma definição de FC); e a segunda seria uma postura *profética*, articulando a ficção científica como a melhor literatura para descrever um mundo cada vez mais científico e tecnológico. Cientes destas características do discurso sobre a FC, ponderamos algumas definições já existentes da mesma, com o intuito de verificar se existia alguma definição que adotariamos prontamente ou com alguma ressalva, ou ainda se necessitaríamos elaborar uma definição particular para os nossos propósitos. Para tanto, ressaltamos que o nosso propósito não é a crítica literária, mas o uso da FC no ensino de ciências. Feito isso, foi necessário criar critérios para analisar as obras, sejam elas filmes, seriados ou livros. Além disso, estamos tentando verificar se a FC possui relações com outras linhas de pesquisa em ensino de ciências. Estes foram os problemas com os quais trabalhamos até agora. Por fim, nosso objetivo para este primeiro semestre de 2008 é aplicar as estratégias que estamos desenvolvendo em uma escola estadual.

Resultados

Os resultados da pesquisa que possuímos até o momento são todos teóricos. No momento, estamos utilizando os critérios criados (que baseamos na filosofia da ciência) para realizar um banco de dados com o intuito de facilitar a escolha das obras que serão utilizadas de acordo com cada estratégia de ensino que estamos desenvolvendo. Este banco de dados não está completo e, de fato, pretendemos continuar trabalhando nele mesmo após terminar o projeto, disponibilizando as análises das obras na Internet, para facilitar a escolha de obras por parte de professores interessados em levar a FC para a sala de aula.

Conclusões

Com os referenciais teóricos que estudamos até o momento, parece-nos que a FC possui potencial para ser utilizada na escola. Mais do que isso, acreditamos que a FC é uma maneira de 'humanizar' a ciência, a partir da Cultura dos próprios professores/estudantes. Além disso, pretendemos verificar se alguns alunos irão desenvolver um gosto pela leitura, com posterior desenvolvimento de um raciocínio lógico e de uma leitura crítica; se eles irão se aprimorar no diálogo e na argumentação; se eles vão passar a olhar a ciência como parte da própria cultura (ou seja, se vão passar a interpretar espontaneamente os elementos da própria cultura com um olhar científico); e se eles vão se tornar capazes de discutir problemas da ciência em sua totalidade (sociais, tecnológicos, políticos, econômicos). É claro, a FC pode ser mais um método para evitar a monotonia na sala de aula; além de que, as obras de FC podem fomentar a criatividade por sua própria natureza, o que acreditamos ser mais um ponto positivo para o seu uso na escola.

Sessão 3 A
Segunda-feira (17/03)
16:30 às 18:00 – Auditório
Gleb Wataghin (Norte)

Argumentação científica em um filme infanto-juvenil e na escrita dos alunos: uma relação possível?

Asem, Érica C. A. Dell (orientando); Trivelato, Silvia L. F. (orientador)

erica.ase@usp.br

Instituto de Física

Universidade de São Paulo

Palavras Chave: filmes, argumentação científica, ensino de ciências.

Introdução

Neste projeto vamos trabalhar o ensino de ciências a partir da construção da argumentação científica, linguagem própria da Ciência. Dessa forma, os estudantes devem ser capazes de ensaiar o uso de uma nova linguagem, que carrega consigo características da cultura científica (Capecchi et al., 2000), o que leva os estudantes a uma nova forma de ver os fenômenos e uma linguagem específica para explicá-los, tornando o processo ensino-aprendizagem mais instigante e desafiador.

Estamos vivendo em uma sociedade bombardeada por informações de todos os lados, como o acesso a computadores, propagandas, livros didáticos, programas de televisão, documentários, cinema, meios de comunicação que estão inseridos em nosso dia-a-dia e de nossos estudantes, os quais nos fazem ter idéias sobre ciências, sobre natureza.

Neste projeto, pretendemos focar a utilização de um filme infanto-juvenil, na forma de animação, por acreditarmos na influência que estes exercem sobre os nossos alunos diariamente, por serem bastante acessíveis. Nestes filmes aparecem conceitos científicos em uma linguagem descontraída, e, na maioria das vezes, não há preocupação com o ensino dos mesmos. Porém acabam por fazê-lo, criando uma linguagem comum, em que apresentam conceitos das ciências a partir de referenciais, que podem estar contidos nas falas, nos gestos, modos de vida dos personagens, entre outros recursos disponíveis por esse meio de comunicação. Será que esse recurso ao apresentar os conceitos científicos utiliza-se de padrões de argumentação científica? Será que essa linguagem pode proporcionar a construção da argumentação científica pelos estudantes? Esses são os pontos fundamentais deste projeto de pesquisa.

metodologia

Este projeto visa uma abordagem qualitativa, a partir da escolha de um filme infanto-juvenil, que contemple o universo científico. A partir deste, serão escolhidos trechos que contemplem conceitos biológicos, visão de Ciência, as relações entre o conhecimento científico e situações cotidianas, esses episódios serão transcritos e explicados no contexto geral da estória. O filme será apresentado a alunos das séries iniciais do ensino fundamental de uma escola da rede particular do município de São Paulo. Então, será proposta uma atividade em grupos, que suscite a discussão sobre um tema problematizador apresentado no filme, que contemple um conceito biológico. As discussões serão registradas em áudio e os alunos produzirão um texto escrito em grupos, no qual será analisada a argumentação produzida por eles.

Resultados

Os resultados da transcrição do filme e da posterior coleta de dados serão analisados pelo referencial da argumentação, a partir de um padrão de argumento desenvolvido por Toulmin (1958), o qual identifica os elementos básicos que os compõem e as relações entre esses elementos. Os elementos fundamentais são o dado, a conclusão e a justificativa e podem ser acrescentados qualificadores modais e refutações. O modelo de Toulmin é uma ferramenta importante para a compreensão da argumentação no pensamento científico (Capecchi, 2000).

Conclusões

O projeto está em fase de escolha do filme e coleta de dados, por isso não há conclusões parciais e/ou finais.

Capecchi, M. C. V. M., Carvalho, A. M. P., Silva, D. *Argumentação dos alunos e discurso do professor em uma aula de Física*. In: Ensaio – Pesq. Educ. Ciênc., Vol. 2, N. 2, P. 189-208, 2000.

Toulmin, S. *The Uses of argument*. Cambridge University Press. 1958.

Acesso e Uso de uma Biblioteca Digital de Ciências pelos Professores de Biologia do Ensino Médio: o que buscam?

Helika Amemiya Chikuchi¹; Eduardo Galembeck²

¹helika@usp.br, ²eg@unicamp.br

¹Instituto de Biociências
Universidade de São Paulo

²Instituto de Biologia
Universidade de Campinas

Palavras Chave: internet, biblioteca digital, busca de informação

Introdução

Diante das rápidas transformações da sociedade contemporânea, os professores se vêem diante da necessidade de uma constante busca pela renovação do saber-fazer educativo e pelo desenvolvimento de novas competências, que são necessárias para eles assimilarem as inovações tecnológicas.

O trabalho do professor na contemporaneidade requer um processo de formação continuada, que abrange não apenas as atividades promovidas ou apoiadas pelas instituições, mas também os processos de busca pessoal da informação que será usada na construção de novos conhecimentos, e que poderão refletir na sua prática pedagógica. Nessa busca, o professor acaba encontrando fontes de informação e recursos diversificados, como livros, jornais e Internet. Este trabalho pretende investigar (1) as necessidades informacionais dos professores de biologia do ensino médio que acessam uma Biblioteca Digital de Ciências e (2) como usam as informações encontradas.

Metodologia

A população que será investigada é formada pelos professores de biologia do ensino médio cadastrados na Biblioteca Digital de Ciências (BDC) da Unicamp (www.bdc.ib.unicamp.br). O primeiro instrumento de coleta de dados consiste em um questionário estruturado, on-line, que tem o objetivo de traçar um perfil preliminar dos professores quanto ao que buscam na BDC. O segundo instrumento consiste em um monitoramento das visitas que os professores fazem à BDC, com o objetivo de analisar como eles se comportam: quais conteúdos acessam, quais copiam, se participam de fóruns, se enviam materiais. O terceiro instrumento, que está sendo preparado, é um questionário estruturado, mais longo, com questões fechadas e abertas, o qual será enviado pelo correio eletrônico, e que tem o objetivo de coletar informações adicionais sobre as necessidades informacionais dos professores e as formas de uso dos conteúdos obtidos na BDC.

Resultados

Os resultados, parciais, se referem às respostas dadas ao questionário on-line, no período de 04 de fevereiro a 01 de março de 2008, durante o qual a BDC recebeu 291 usuários. Destes, 21% são professores de biologia: 16,5% são docentes do ensino médio e 4,5% atuam também no ensino fundamental II; 54% atuam na rede pública e 46% na rede privada; grande parte (44,3%) é do sudeste. A maioria (76,8%) chegou à BDC utilizando ferramentas de busca; 64,3% utiliza a Internet há mais de 5 anos. Quanto ao que buscam na BDC: aprender sobre assuntos que não conhecem (39,3%); aprofundar ou atualizar os conhecimentos sobre assuntos que já conhecem (68,9%); encontrar material que dê subsídios para o preparo de aulas (96,7%); encontrar material para mostrar/utilizar durante a aula (90,1%); divulgar material de autoria própria (13,1%); divulgar material de outra autoria (11,5%). Nenhuma justificativa adicional a essas foi apresentada.

Conclusões

Foi possível verificar que a maioria dos professores de biologia que chegam à BDC parece já ter maior familiaridade com a Internet pelo conjunto de informações dadas: utilizam de ferramentas de busca, há maior facilidade de uso (acessam de casa) e o tempo de uso é maior (mais de 5 anos). Podemos ainda concluir que nessa busca os professores estão procurando principalmente recursos didáticos (material para mostrar/usar em aula e que dê subsídios para o preparo de aulas), mas também estão utilizando a internet visando a formação continuada (aprofundar ou atualizar os conhecimentos sobre assuntos que já conhecem e para aprender sobre assuntos que não conhecem). É interessante constatar que a divulgação de material, seja de autoria própria ou não, foram justificativas pouco citadas pelos professores. Qual seria a razão disso? No questionário que está sendo elaborado, pretende-se abordar essa questão.

Definição de critérios para avaliação de níveis de letramento digital aplicados a professores de ciências e biologia

Marcelo Jorge de Moraes¹; Eduardo Galembeck²;

¹marcelopanga@usp.br, ²eg@unicamp.br

¹Instituto de Biociências
Universidade de São Paulo

²Instituto de Biologia
Universidade de Campinas

Palavras Chave: letramento digital, inclusão digital, literacia digital

Introdução

É inegável a influência da tecnologia digital na sociedade moderna. Dessa forma, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) têm merecido atenção tanto de trabalhos acadêmicos, como de políticas públicas. Termos novos como literacia, fluência, inclusão e letramento digital têm sido utilizados, sem que haja um consenso epistemológico sobre a abrangência de cada um deles. Isto ocorre, em especial no Brasil, por serem termos em construção, fenômeno este que está presente também em outras áreas. No campo informacional, por exemplo, Campello (2004) aponta a utilização dos termos alfabetização informacional, letramento, literacia, fluência informacional e competência em informação como formas de se traduzir o termo inglês “information literacy”. De forma correlata, o termo “digital literacy” tem assumido as formas anteriormente expostas. Entretanto, há uma clara tendência na utilização de letramento digital como a expressão dominante, o que levou à adoção desse termo neste trabalho.

Existe uma aproximação conceitual quanto às habilidades envolvidas no letramento digital. Uma leitura de Balboni (2007) e Silva (2005) permite notar similaridades. Porém é em Souza (2007) que se encontra uma definição mais abrangente. Nas palavras da autora: “Em suma, entendemos letramento digital como o conjunto de competências necessárias para que um indivíduo entenda e use a informação de maneira crítica e estratégica, em formatos múltiplos, vinda de variadas fontes e apresentada por meio do computador, de maneira crítica e estratégica, sendo capaz de atingir seus objetivos, muitas vezes compartilhados social e culturalmente.” Essa definição norteia o que deve ser buscado em termos de letramento digital. Entretanto, é razoável esperar diferenças individuais quanto às competências alcançadas. Este trabalho se propõe a tipificar essas diferenças, sendo parte do objetivo produzir uma ferramenta (questionário) que auxilie na caracterização de usuários de TICs.

Metodologia

Baseado nas definições encontradas de letramento digital, está sendo elaborado um questionário que fornecerá a base para a definição dos níveis de letramento digital. Numa primeira etapa, será aplicado um questionário piloto, que servirá para ajustes e validação. Na etapa seguinte, o questionário ajustado será aplicado com biólogos não docentes, professores de biologia e professores de ciências. A tabulação dos dados deve fornecer uma visão geral sobre o perfil dos professores de ciências e biologia.

Resultados

Pesquisa em andamento.

Conclusões

Pesquisa em andamento.

Balboni, Mariana Reis. **Por detrás da Inclusão Digital**. Tese de doutorado. USP. São Paulo. SP. 2007.

Campello, Bernadette. O movimento da competência informacional: uma perspectiva para o letramento informacional. **Ciência da Informação**, Brasília, DF, 32.3, 17 02 2004. Disponível em:

<<http://www.ibict.br/cienciadainformacao/viewarticle.php?id=45>>. Acesso em: 15 02 2008.

Silva, Helena; Jambeiro, Othon; Lima, Jussara; Brandão, Marco Antonio. Inclusão digital e educação para a competência informacional: uma questão de ética e cidadania. **Ciência da Informação**, Brasília, DF, 34.1, 26 10 2005.

Disponível em: <<http://www.ibict.br/cienciadainformacao/viewarticle.php?id=672>>. Acesso em: 15 02 2008.

Souza, Waleska Virgínia Soares. Letramento digital e formação de professores in **Revista Língua Escrita**. Número 2, dezembro de 2007. Disponível em www.fae.ufmg.br/ceale. Acessado em 15 02 2008.

Sessão 3 B
Segunda-feira (17/03)
16:30 às 18:00 – Auditório
Giuseppe Occhialini (Sul)

Investigando o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo de professores de Química sobre “Soluções”

Maria Gislaïne Pinheiro Sales¹; Carmen Fernandez²

gislaïne@iq.usp.br¹, carmen@iq.usp.br²

Instituto de Química

Universidade de São Paulo

Palavras Chave: Formação de Professores; Conhecimento Pedagógico do Conteúdo; Ensino de Química

Introdução

Pesquisas sobre a formação dos professores têm apontado que essa formação tem que considerar as características da disciplina a ser ensinada. Nesse sentido, ser um professor de Química é muito distinto de ser um professor de outra disciplina, pois a Química têm especificidades e dificuldades intrínsecas que aparecem durante o processo de ensino-aprendizagem. Sendo assim, ensinar Química exige, além do indispensável domínio dos conceitos químicos, um conhecimento pedagógico geral e o conhecimento pedagógico de conteúdo (CPC) que é específico para cada conceito trabalhado e engloba as dificuldades intrínsecas, as concepções alternativas, as estratégias, as analogias, os experimentos, as atividades que promovem uma melhor aprendizagem de um determinado conteúdo químico^{1,2}. Esse tipo de conhecimento é desenvolvido pelo professor na sua prática diária de sala de aula em diálogo constante com os referenciais teóricos e resultados de pesquisa e possui dois elementos chave: o conhecimento de representações da matéria e o entendimento das dificuldades específicas de aprendizagem e concepções dos alunos. É de consenso também que o CPC se refere a um tópico particular². Neste trabalho estaremos investigando o CPC de alguns professores de Química sobre o conteúdo Soluções, que, além de ser bastante trabalhado no Ensino Médio, é um tema que apresenta muitas concepções alternativas, pois necessita o domínio de uma série de conceitos prévios como íons, moléculas, átomos, elementos, etc.³

Metodologia

Nossa coleta dos dados será realizada durante o desenvolvimento de oficinas que serão propostas para 20 professores de Química na Diretoria de Ensino de Mauá, São Paulo. A intervenção com esses professores ocorrerá durante quatro encontros de um curso de formação contínua que abordará os seguintes tópicos: experimentação em ensino de Química, concepções alternativas sobre Soluções, contextualização, planejamento e plano de aula.

Nossos dados estarão baseados nos instrumentos CoRe - Representações do Conteúdo e PaP-eRs - Repertórios de experiência profissional e pedagógica^{4,5}. O CoRe é uma ferramenta que propõe questões de investigação sobre como o professor seleciona os conteúdos refletindo sobre estratégias, metodologias e aspectos sócio-econômico-culturais. O PaP-eRs é um registro da aula e da reflexão do que o professor acredita ser necessário para uma aprendizagem efetiva. Além desses instrumentos, utilizaremos entrevistas semi-estruturadas, gravações das discussões com os professores sobre seu ensino, análise dos planejamentos e planos de aula e observações de sala de aula.

Resultados

Pesquisa em andamento

Conclusões

Pesquisa em andamento

¹ VAN DRIEL, J. H., de JONG, O. & VERLOOP, N. The development of preservice chemistry teachers' pedagogical content knowledge. **Science Education**, v. 86, n. 4, p. 572-590, 2002.

² VAN DRIEL, J. H., VERLOOP, N., & DE VOS, W. Developing science teachers' pedagogical content knowledge. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 35, n. 6, p. 673-695, 1998.

³ NERY, A.L.P.; LIEGEL, R.M.; FERNANDEZ, C. Reações envolvendo íons em solução aquosa: uma abordagem problematizadora para a previsto e equacionamento de alguns tipos de reações inorgânicas. **Química Nova na Escola**, n. 23, p. 14-18, 2006.

⁴ LOUGHRAN, J.; BERRY, A.; MULHALL, P. **Understanding and developing science teachers' pedagogical content knowledge**. Rotterdam: Sense Publishers, 2006.

⁵ GARRITZ, A. y TRINIDAD, R. El conocimiento pedagógico de la estructura corpuscular de la materia, **Educación Química**, vol. 17, p. 236-263, 2006.

O Professor Reflexivo de Química e o desenvolvimento do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo

Nilson Costa do Nascimento Junior¹; Carmen Fernandez²

¹jrnilson@yahoo.com.br; ²carmen@iq.usp.br

Instituto de Química

Universidade de São Paulo

Palavras chave: Conhecimento Pedagógico do Conteúdo; Professor reflexivo; Desenvolvimento profissional

Introdução

Pesquisas sobre a formação dos professores têm apontado que essa formação tem que considerar os distintos conhecimentos necessários aos professores. Para Shulman⁵ é possível distinguir três tipos de conhecimento dos professores: o conhecimento do conteúdo temático da matéria; o conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK do inglês pedagogical content knowledge) e; o conhecimento curricular. O PCK vai além do conhecimento da matéria por si e chega na dimensão do conhecimento do tema da matéria para o ensino. Nesse tipo de conhecimento estão incluídos, dentre os tópicos mais ensinados pelo professor, as formas mais úteis de representação dessas idéias, as analogias, ilustrações, exemplos, explicações e demonstrações mais poderosas, ou seja, as formas de representação e formulação do tema que o faz compreensível aos alunos. O PCK também inclui o conhecimento das concepções prévias e das concepções alternativas que estudantes possuem de determinados conteúdos para poder selecionar as melhores estratégias de ação e ser mais efetivo na sala de aula. Grossman² defende que o PCK se desenvolve a partir de quatro situações: observações de aulas, tanto na etapa de estudante como na de licenciando; na formação disciplinar; nos cursos específicos durante a formação de professor e na experiência de ensino na sala de aula já como professor atuante. Análise de professores novatos e experientes aponta que é o conhecimento pedagógico muito mais que o conhecimento conceitual que faz diferença entre estes professores¹. Por outro lado, o conceito de professor reflexivo de Schön remete a uma forte valorização da prática na formação dos profissionais; mas uma prática refletida, que lhes possibilite responder às situações novas, nas situações de incerteza e indefinição⁴. Para Pimenta os currículos de formação de profissionais deveriam propiciar o desenvolvimento da capacidade de refletir³. Este trabalho tem como objetivo estudar a relação entre a reflexão sobre a prática e o PCK do professor de química e pretende captar o processo do desenvolvimento do PCK de professores de química.

Metodologia

Serão investigados, na mesma unidade escolar, três professores efetivos de química da rede pública. Irão ser analisadas seqüências de aulas de dois conteúdos distintos de química, na mesma série, em três turmas diferentes e ministradas em dois anos letivos consecutivos. Os conteúdos citados acima serão iguais para os três professores. As aulas serão filmadas e posteriormente analisadas para a realização de entrevistas semi-estruturadas com os professores sobre algumas de suas ações. Após as filmagens, entrevistas e discussões, será realizada uma análise qualitativa das estratégias didáticas utilizadas pelos professores e sua relação com o desenvolvimento do PCK destes.

Resultados

Pesquisa em andamento.

Conclusões

Pesquisa em andamento.

¹ ANGELL, C.; RYDER J.; SCOTT, P. Becoming an expert teacher: ovice physics teachers' development of conceptual and pedagogical knowledge *Proceedings of the European Science Education Research Association*. Barcelona, Espanha, 2005. Disponível em: http://www.fysikk.uio.no/~carla/ARS_2005.pdf. Acesso em: 11/12/2006.

² GROSSMAN, P.L. *The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education*, New York: Teacher College Press, 1990.

³ PIMENTA, S. G. *Professor Reflexivo: construindo uma crítica*. IN *Professor Reflexivo no Brasil*. Pimenta, S.G. & Ghedin, E. Coord., São Paulo: Editora Cortez, 2002.

⁴ SCHÖN, D.A. *Formar Professores como Profissionais Reflexivos*. IN *Os Professores e a sua Formação*. Nóvoa, A. Coord., Lisboa: Dom Quixote, 1992.

⁵ SHULMAN, L. Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, v.15, n. 2, p. 4-14, 1986.

A prática de ensino na constituição da identidade docente do licenciando em Química

Renato Pimentel dos Santos; Agnaldo Arroio
renato_santos10@yahoo.com.br, agnaldoarroio@yahoo.com
Faculdade de Educação
Universidade de São Paulo

Palavras Chave: ensino de química; formação de professores; prática docente

Introdução

Nossa principal hipótese de pesquisa é a de que o professor de Química possa refletir sobre sua própria prática desde sua formação inicial, como aluno de Licenciatura em Química, na Graduação, com base no desenvolvimento de sua aprendizagem e prática de ensino em disciplinas de Metodologia do Ensino de Química, Didática, Estágio Supervisionado, entre outras (MALDANER, 2003). Esta hipótese será verificada mediante situações práticas de observação e coleta de dados de discursos de alunos de licenciatura e professores, inclusive a análise sobre sua prática. Com base nestas observações, iremos explorar a literatura e coligar dados para responder às seguintes questões de pesquisa: Como a prática contribui para a constituição da identidade docente?; Como o professor observa-se em sua própria prática?; Como o estudante de Licenciatura em Química reflete sobre a estrutura curricular de seu curso e o desenvolvimento de sua aprendizagem a partir dos conteúdos específicos e pedagógicos das disciplinas durante a graduação? A atividade docente é uma das atividades ligadas à ação educativa mais ampla que ocorre: o ensinar. Na sua acepção corrente é definida como uma atividade prática. O professor em formação está se preparando para efetivar as tarefas práticas de ser professor. Visto que não se trata de torná-lo um mero reproduzidor de modelos práticos dominantes, mas alguém capaz de desenvolver a atividade material para transformar o mundo natural e social humano, cumpre investigar a contribuição didática para essa formação (PIMENTA, 2002).

Algo importante para a constituição da identidade docente é a identidade epistemológica do professor. Essa identidade se dá pela experiência, ou seja, ser professor é uma profissão que exige uma série de requisitos como formação, e é uma carreira que envolve a configuração do que são os profissionais dessa área. (PIMENTA, 2002). Tornam-se, portanto, objetos de pesquisa os saberes da docência e identidade do professor (saberes da experiência, das áreas de conhecimento e pedagógicos) e relações entre pedagogia, ciências da educação e didática. Essas indicam a importância de temas como: professor/pesquisador; reflexão/pesquisa da ação; metodologia; investigação/ação/intervenção; a reflexão na ação/sobre a ação como metodologia de formação de professores.

metodologia

A metodologia empregada será baseada em coleta de dados, com a gravação de aulas da disciplina Metodologia do Ensino de Química I e II, onde os alunos ministram aulas e mini-cursos e, posteriormente, fazem uma análise das gravações, bem como entrevistas semi-estruturadas com os licenciandos. Além disso, propomos também uma análise de produções já realizadas, relativas à formação inicial de professores baseada na reflexão-ação desses professores, divulgadas em anais de congressos, artigos, revistas de pesquisa em Educação, sobretudo Educação em Química.

Resultados

Até o momento foram gravadas em vídeo as aulas da disciplina Metodologia do Ensino de Química II e analisados artigos, anais de congressos e revistas de pesquisa de Educação. As aulas foram estruturadas com a proposta de que os licenciandos se organizassem em grupos e apresentassem mini-cursos para alunos do Ensino Médio. Ao observar sua prática, os futuros professores refletiram sobre a mesma e propuseram melhorias.

Conclusões

A reflexão do professor sobre sua prática é fundamental para a constituição da identidade docente, pois caracteriza a forma com que o professor se observa como profissional.

Bibliografia

MALDANER, Otavio Aloisio. **A formação inicial e continuada de professores de Química**. 2.ed. Ijuí: Unijuí, 2003. 419p.
PIMENTA, Selma G. **De professores, pesquisa e didática**. Campinas – SP: Papyrus, 2002. 144p.

Sessão 4 A
Terça-feira (18/03)
09:00 às 10:30 – Auditório
Gleb Wataghin (Norte)

A temática ambiental em projetos temáticos produzidos por equipes multidisciplinares de professores da rede pública de ensino

Paulo Barbosa¹; Maurício dos Santos Matos²

¹paulobarbosa@usp.br, ²maumatos@ffclrp.usp.br

Departamento de Psicologia e Educação da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto
Universidade de São Paulo

Palavras Chave: Formação de Professores; Educação Ambiental; Ensino de Ciências

Introdução

Discussão sobre a interdisciplinaridade tem sido freqüentemente associada às discussões sobre o currículo integrado¹ e são recorrentes nas pesquisas em ensino de Ciências e nos discursos escolares, apontando para propostas de ações que possibilitem que os fenômenos naturais e o conhecimento científico sejam compreendidos não de forma fragmentada e descaracterizados por áreas isoladas. Currículo por projetos, presente nas escolas da rede pública de ensino do Estado de São Paulo resulta no desenvolvimento de projetos temáticos de ensino (PTE) em que o mesmo tema é compartilhado por diferentes disciplinas escolares, no entanto, tal estratégia pode causar problemas, resultando na diminuição drástica de conteúdos relevantes ou descaracterização de áreas do conhecimento.

A abordagem de projetos temáticos no ensino médio, a justificativa de seu uso² e a organização do currículo por projetos de trabalho³ têm sido alvo de constante reflexão, entretanto há ainda poucos elementos que descrevem a sua utilização explicitando o processo de incorporação de um determinado tema pelos professores. Nessa pesquisa, são focalizadas as produções de PTE por equipes multidisciplinares de professores da rede pública de ensino das áreas de Química, Física e Biologia em cursos de formação continuada desenvolvidos no *campus* da USP de Ribeirão Preto. Dos diferentes aspectos relevantes possíveis de serem investigados, a pesquisa foca seu estudo na temática ambiental devido a sua importância dentro do atual contexto como também pelo caráter interdisciplinar dessa temática em relação aos conteúdos das ciências naturais e pela sua adequação enquanto abordagem pedagógica em trabalhos por projetos⁴, buscando responder como a temática ambiental é incorporada em projetos temáticos de ensino desenvolvidos por grupos multidisciplinares de professores, reconhecendo a prática de produção dos PTE e as diferentes formas de apropriação da temática ambiental nesses projetos, muitas vezes apresentada como um desafio na construção de um pensamento crítico, necessário para a construção da identidade do professor como um intelectual crítico e reflexivo⁵.

metodologia

Através de uma abordagem qualitativa, a partir da análise documental de todas as versões dos PTE desenvolvidos por grupos multidisciplinares de professores, participantes dos cursos de Formação Continuada Teia do Saber, desenvolvidos no *campus* da USP da cidade de Ribeirão Preto. Os PTE serão organizados, analisados e categorizados utilizando-se categorias *a priori* construídas a partir de referenciais teóricos associados à temática ambiental. A análise de todas as versões visa caracterizar a dinâmica do processo de incorporação da temática ambiental nos PTE, bem como reconhecer possíveis direcionamentos impostos pelos docentes da USP, responsáveis pelas atividades relacionadas à produção dos Projetos Temáticos. A identificação de possíveis direcionamentos será realizada mediante propostas das atividades do curso, dos registros em vídeo das atividades de produção dos PTE e por meio de entrevistas com os docentes da USP e professores envolvidos na produção do PTE (triangulação metodológica). As entrevistas a serem realizadas, transcritas e digitalizadas, serão semi-estruturadas e sua análise será realizada a partir de categorização *a posteriori* no intuito de identificar as idéias e intenções de todos os envolvidos, comparando suas visões e perspectivas com aquelas expressas nos PTE produzidos.

Bibliografia

[1] LOPES, A. R. C. Integração e disciplinas nas políticas de currículo. In. LOPES, A. R. C.; MACEDO, E. F.; ALVES, M. P.C. (Orgs); **Cultura e Política de Currículo**. Araraquara, SP: Junqueira&Marin, 2006. p. 139-160.

[2] GARCIA, O. G. Por que trabalhar com Projetos no ensino médio. **Revista da Educação AEC**, Brasília n. 113, p. 35-48, 1999.

[3] HERNÁNDEZ, Fernando, VENTURA, Montserrat. **A organização do currículo por projetos de trabalho: o conhecimento é um caleidoscópio**. Porto Alegre: Ed. Artes Médicas, 5ª edição, 1998. 200p.

[4] TOMAZELLO, Maria Guiomar C. Educação Ambiental: abordagem pedagógica de trabalho por projeto. **Rev. eletrônica Mestr. Educ. Ambient.** FURG, v. 5, jan/fev/mar/2001. Disponível em: < <http://www.remea.furg.br>>. Acesso em 06 março 2008.

[5] PIMENTA, Selma Garrido.; GHEDIN, Evandro. **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. São. Paulo: Cortez, 2002. 224p.

Grupo de Licenciandos em Física e a Resolução de Problemas de Mecânica Clássica, um Olhar Através da Subjetividade

Autor1 (Diogenes Helio de Oliveira); Autor2 (Alberto Villani)

e-mail diogenes@if.usp.br, e-mail avillani@if.usp.br

Instituto de Física

Universidade de São Paulo

Palavras Chave: grupo, subjetividade, licenciandos

Introdução

Com base no referencial teórico psicanalítico de grupo operativo (Pichon-Rivière) este trabalho pretende:

a) Entender as resistências dos licenciandos em física para trabalhar em grupo na disciplina de Complementos de Mecânica Clássica (ministrada no 2º semestre de 2007 no Instituto de Física da USP).

b) Verificar suas dificuldades em relação aos princípios físicos e a formulação matemática. Posteriormente propor atividades que supram essas deficiências.

Nosso trabalho terá prioridade no primeiro objetivo: Estudar as possíveis dificuldades encontradas na estruturação de um *grupo operativo* de alunos da disciplina Complementos de Mecânica Clássica da Licenciatura em Física, compreender as relações entre alunos-monitor-professor e entre próprios alunos e verificar possíveis aquisições de habilidades grupais durante o decorrer das aulas de monitoria, que propiciem a superação de obstáculos objetivos e subjetivos do trabalho em grupo.

Através da teoria de grupo operativo de Pichon-Rivière, entendemos que o principal objetivo a ser cumprido pelo grupo operativo é a realização da tarefa. Essa tarefa pode ser entendida de duas maneiras, a tarefa objetiva (como a resolução de algum problema de física) e a tarefa subjetiva (superação estereotípias).

metodologia

Pesquisa qualitativa, através do acompanhamento de um grupo de alunos durante as monitorias.

Registro do grupo por meio de filmadora, gravador de áudio e anotações do monitor (mestrando).

Interpretação dos dados através da cooperação do grupo de pesquisa e do referencial teórico.

Resultados

Como a pesquisa está em andamento, os resultados estão sendo analisados. Entretanto, podemos verificar o importante papel de alguns aspectos subjetivos no desenrolar da atividade grupal, como o reconhecimento por parte do grupo da importância dos orientadores (monitor e professor) e o estabelecimento de uma relação sadia entre os envolvidos para a manutenção do grupo.

Também constatamos que as dificuldades de domínio de ferramental matemático e conceitual físico por parte dos alunos podem ser amenizadas através do trabalho em grupo orientado e sistematizado.

Conclusões

Entender a dinâmica de funcionamento de trabalho em grupo, levando em consideração tanto aspectos objetivos como subjetivos, é de suma importância para o avanço nas pesquisas educacionais como para promover novas práticas de ensino.

PICHON-RIVIÈRE, E. O processo grupal. São Paulo, 5ª edição, Editora Martins Fontes, 1994.

PICHON-RIVIÈRE, E. Teoria do vínculo. São Paulo, 4ª edição, Editora Martins Fontes, 1991.

BARROS, M. A. Análise de experiências didáticas com grupos de aprendizagem em física. São Paulo, Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de São Paulo, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Orientação: Alberto Villani. 2002.

VILLANI, A. & CABRAL, T. C. B., Mudança Conceitual, Subjetividade e Psicanálise, Investigações em Ensino de Ciências, Porto Alegre, v 2. n.1, 1997.

FINK, BRUCE. O sujeito lacanianiano : entre a linguagem e o gozo. Rio de Janeiro, 3ª edição, Editora Jorge Zahar, 1998.

Uso de mapas conceituais na compreensão de textos com abordagem interdisciplinar

Iara Terra de Oliveira¹ e Paulo Rogério Miranda Correia²

¹Instituto de Química, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP. E-mail: iaraterra@yahoo.com.br

²Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP. E-mail: prmc@usp.br

Palavras Chave: mapas conceituais, textos, Ensino Médio

Introdução

A natureza microscópica dos eventos químicos e a simbologia utilizada para representá-los constituem barreiras que dificultam o entendimento por parte dos alunos do ensino médio e superior (Cavallo, 2003; Correia, 2007). Além disso, a compreensão dos fenômenos complexos que marcam a sociedade contemporânea exige que os conhecimentos químicos sejam relacionados com saberes de outras disciplinas, desenvolvendo-se a aptidão humana para situar as informações em um contexto de um modo complexo. A contextualização é condição essencial da eficácia do funcionamento cognitivo e requisito para superar a atual crise de sentido que atinge o ensino de ciências (Fourez, 2003; Morin, 2000). Dentro desta perspectiva, o objetivo desse projeto de pesquisa é verificar o papel do mapeamento conceitual no processo de interpretação e compreensão de textos relacionados à temática ambiental, que explorem conceitos pertinentes à química e às ciências da natureza. A pergunta "O mapeamento conceitual permite avaliar a compreensão de textos interdisciplinares?" norteará os trabalhos investigativos, que serão desenvolvidos a partir do referencial metodológico da pesquisa-ação (Tripp, 2007). A hipótese, elaborada a partir de trabalhos da literatura (Hilbert, 2008; Sanzol, 2006), sinaliza que os mapas conceituais, sobretudo quando elaborados de forma colaborativa, podem ajudar a compreensão de textos devido à negociação de significados que se estabelece entre alunos com zonas de desenvolvimento proximal similares (Cañas, 2006a). A aprendizagem significativa e o papel da linguagem para mediar a negociação de significados são os referenciais teóricos selecionados para avaliar os resultados obtidos a partir de uma intervenção que será desenvolvida no 2º semestre desse ano.

Metodologia

Uma unidade didática está em fase final de desenvolvimento para viabilizar a coleta de dados empíricos. O público alvo da pesquisa serão alunos da 2ª série do ensino médio de um colégio particular da cidade de São Paulo. As atividades programadas podem ser descritas nas seguintes etapas:

1. Etapa de capacitação dos alunos para construção de mapas conceituais.
 2. Seleção e leitura de um texto sobre o tema radioatividade, a fim de que os alunos elaborem mapas conceituais individuais.
 3. Discussão em pequenos grupos sobre o texto selecionado, a fim de que os alunos elaborem mapas conceituais colaborativos.
 4. Apresentação dos conceitos pertinentes à temática selecionada durante algumas aulas programadas pela professora.
 5. Seleção de um novo texto sobre o tema radioatividade e repetição das etapas 1 e 2.
- Os mapas conceituais serão analisados topologicamente (Cañas, 2006b) e conceitualmente por meio da categorização das proposições.

CAÑAS, A. J.; NOVAK, J. D. *Re-examining the foundations for effective use of concept maps*. Proceedings of the Second International Conference on Concept Mapping, vol. 1, 247-255, 2006a.

CAÑAS, A. J.; NOVAK, J. D.; MILLER, N. L.; COLLADO, C.; RODRÍGUEZ, M.; CONCEPCIÓN, M.; SANTANA, C.; PEÑA, L. *Confiabilidad de una taxonomía topológica para mapas conceptuales*. Proceedings of the Second International Conference on Concept Mapping, vol. 1, 233-241, 2006b.

CAVALLO, A. M. L.; McNEELY, J. C.; MAREK E. A. Eliciting students' understandings of chemical reactions using two forms of essay questions during a learning cycle. *International Journal of Science Education*, **25**, 583-603, 2003.

CORREIA, P. R. M.; TORRES, B. B. Using denatured egg white as a macroscopic model for teaching protein structure and introducing protein synthesis for high school students. *Journal of Chemical Education*, **84**, 1941-1944, 2007.

FOUREZ, G. Crise no ensino de ciências? *Investigações em Ensino de Ciências*, **8**, 2003.

HILBERT, T. S.; RENKL, A. Concept mapping as a follow-up strategy to learning from texts: what characterizes good and poor mappers? *Instructional Science*, **36**, 53-73, 2008.

MORIN, E. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez, 2000.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. *Educação e Pesquisa*, **31**, 443-466, 2003.

SANZOL, I.; GARCÍA, G. *El mapa conceptual (MC): un instrumento idóneo para facilitar la comprensión lectora*. Proceedings of the Second International Conference on Concept Mapping, vol. 1, 111-118, 2006.

Sessão 4 B
Terça-feira (18/03)
09:00 às 10:30 – Auditório
Giuseppe Occhialini (Sul)

Aquários e o Ensino de Ciências: um estudo da construção de seu discurso expositivo.

Maurício de Mattos Salgado; Martha Marandino

Vida_marinha@hotmail.com; marmaran@usp.br
Instituto de Física e Faculdade de Educação
Universidade de São Paulo

Palavras Chave: Aquários, Ensino Não-Formal

Introdução

A educação hoje não se resume a uma simples transmissão de conhecimentos, sendo considerada chave para o exercício pleno da cidadania. Visando este objetivo no ensino de ciências, a prática educacional não pode ser resumida nas salas do ensino formal. Estudos tem apontado que experiências de aprendizagem bem sucedidas tem como características serem pessoais, contextualizadas e levarem tempo para ocorrer. Os ambientes não-formais de ensino se destacam como locais onde ocorrem experiências de aprendizagem voluntárias e pessoais, características importantes para uma efetiva mudança conceitual no educando. Na definição atual de museus incluímos zoológicos, jardins botânicos, aquários, planetários e centros de ciências. Apesar de terem suas diferenças, estes ambientes têm um objetivo em comum na divulgação científica. Os aquários, assim como zoológicos e jardins botânicos, possuem um acervo de objetos vivos que muitas vezes estão expostos em locais amplos ou ao ar livre e são vistos como opção de lazer. De acordo com recente relatório do Ministério de Ciência e Tecnologia, de um total de 2004 entrevistados de todo o país apenas 4% visitaram um centro de ciência no ultimo ano, mas 28% haviam visitado zoológicos ou parques ambientais, mostrando a importância destas instituições na divulgação científica. O ensino não-formal ocorrido nestes locais responde assim por parcela considerável da divulgação e alfabetização científica ocorrida no país. A escolha pelo Aquário Municipal de Santos se dá por ser este o segundo parque mais visitado do Estado de São Paulo, lidar com conteúdos próprios do ensino de ciências e ter se observado grande carência de trabalhos com este tipo de instituição. O fato de o Brasil ser um país com dimensões continentais e uma costa extensa que concentra boa parcela de sua população torna os aquários importantes centros de informação e conscientização. Compreender as peculiaridades destas instituições enquanto ambientes de ensino é, assim, de grande importância.

Metodologia

Levantamento do histórico de aquários de Santos e seu papel como instituições de ensino; contato com a instituição para entrevistas com os responsáveis para entender a visão inicial, problemas específicos, objetivos desejados e alcançados, etc. Complementar estas entrevistas com entrevistas com outros funcionários para montar um panorama da visão que a instituição carrega de si. Material da instituição, como site, panfletos e cartazes também serão considerados e visitas guiadas pelos responsáveis pela exibição serão feitas para proporcionar mais informações.

Uma abordagem qualitativa permitirá uma imersão na situação estudada que favorecerá o levantamento de dados e sua interpretação. Este tipo de pesquisa enfatiza mais o processo que o produto, sendo adequado para os objetivos definidos. Estando este projeto em andamento, torna-se importante lembrar que a metodologia qualitativa está sempre aberta a mudanças que possam surgir ao longo da pesquisa.

Resultados

Até o momento o trabalho tem se centrado na definição de referenciais teóricos assim como de sua apropriação. Os trabalhos de análise das exposições terão como referenciais teóricos os trabalhos de Hooper-Greenhill, e John Falk entre outros autores.

Conclusões

A bibliografia existente com aquários no país é bastante escassa sendo um fator complicante na construção do referencial teórico, mas um estímulo extra para gerar uma contribuição à área carente de trabalhos.

Educação Não Formal no Ensino da Astronomia: Características e Discussões

Milton T. Schivani Alves; João Zanetic

milton_schivani@yahoo.com.br
zanetic@if.usp.br

Instituto de Física
Universidade de São Paulo

Palavras Chave: Educação Não-Formal, Ensino de Astronomia

Introdução

Discutimos no presente trabalho questões referentes ao ensino e divulgação da astronomia em planetários e clubes, contrapondo-as com o sistema de educação formal vigente. Também apresentamos algumas atividades desenvolvidas por grupos de astronomia amadora, os quais possibilitam contribuir com uma parcela na divulgação e popularização deste saber. A formação e estruturação de alguns desses grupos contaram com contribuições de Rômulo Argentière (1916-1995) (ROSADO, 2002). Um personagem ainda pouco conhecido no campo da história da divulgação científica, mas que apresenta uma forte atuação, especialmente na divulgação da astronomia (MOURÃO, 1988), sobre o qual apresentamos um primeiro resgate histórico.

Metodologia

Temos como principal metodologia entrevistas qualitativas com monitores e estagiários e questionários semi-estruturados aplicados a turmas de licenciatura em física da USP. Também contamos com visitas a eventos e sessões realizadas no Planetário Aristóteles Orsini, localizado no Parque Ibirapuera, e em clubes de astronomia amadora.

Resultados

Resultados e conclusões preliminares sugerem que alguns pontos identificados em tais espaços, a princípio, caracterizados como de educação não-formal (GOHM, 1999), possibilitam uma importante complementaridade no processo de ensino-aprendizagem deste saber. Seja em período escolar ou posterior. Entretanto, tomando como base o referencial de Paulo Freire, tais estudos indicam uma forte componente de educação bancária e culturalmente invasiva.

Conclusões

Acreditamos que a astronomia é uma ciência muito atraente para o público em geral, pois trata de assuntos instigantes e que tocam profundamente os indivíduos, tais como a origem da vida e o tamanho do Universo. Portanto, visamos somar com outras propostas concretas para a superação das deficiências encontradas neste levantamento preliminar e para a exploração desse rico potencial didático-pedagógico das interconexões multidisciplinares relacionadas ao ensino da astronomia.

Bibliografia:

MOURÃO, R.G.F. *Dicionário Enciclopédico de astronomia e Astronáutica*. Editora Nova Fronteira. 1ª Edição. 1998.

ROSADO, V., ROSADO, I. E. *Rômulo Argentière, o País de Mossoró e Outros Países*. Livro 01. Fundação Guimarães Duque. Coleção Mossoroense. 2002.

GOHM, M. G. *Educação não-formal e cultura política. Impactos sobre o associativismo do terceiro setor*. São Paulo, Cortez. 1999.

Atividades experimentais de natureza investigativa no ensino de Química: reflexões de um grupo de professores

Dayse Pereira da Silva* Maria Eunice Ribeiro Marcondes**

dpsilva@iq.usp.br mermarco@iq.usp.br***

*Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências – Modalidade Química
Departamento de Química Fundamental, Instituto de Química
Universidade de São Paulo*

Palavras Chave: formação continuada, experimentação no ensino de química, habilidades cognitivas.

Introdução

A experimentação no ensino de Química tem sido relegada a um plano secundário no contexto escolar e quando ocorre, é de forma estática, com pouco envolvimento do aprendiz na construção de conceitos¹. A metodologia utilizada pela grande maioria dos professores enfatiza a ilustração ou verificação de conteúdos tratados previamente em suas aulas. O professor pouco problematiza os conceitos propostos, reduzindo, não poucas vezes, a participação do aluno a aspectos operacionais manipulativos³. Essa abordagem não valoriza a potencialidade educativa que as atividades experimentais podem ter no ensino de química.

A atividade experimental, para inúmeros pesquisadores e educadores, é um dos aspectos chave no processo de ensino e aprendizagem das ciências e, conseqüentemente, a investigação sobre este tema constitui uma das linhas mais importantes na didática das Ciências².

Esta pesquisa pretende investigar a construção de atividades experimentais de natureza investigativa por parte de um grupo de professores de Química do ensino médio, tendo em vista o desenvolvimento de habilidades cognitivas nos estudantes.

metodologia

Procurar-se-á identificar o nível cognitivo das questões propostas pelos professores aos alunos, quando realizam aulas numa perspectiva de ensino experimental investigativa, considerando as expectativas de respostas em termos das habilidades cognitivas que os professores esperariam que seus alunos manifestassem. Será feito um levantamento junto a um grupo de professores para diagnosticar as suas concepções prévias. A análise das respostas obtidas fornecerá as primeiras idéias dos professores sobre a concepção de ensino, pautado em atividades experimentais e indícios sobre a natureza dos obstáculos que eles apresentam quando querem desenvolver conteúdos de química propostos.

Após o levantamento inicial, propõe-se uma intervenção na forma de um curso, na perspectiva do professor reflexivo, que procurará promover a vivência de experiências que os subsidie para que reflitam sua prática possibilitando entre outras, formular questões instigantes com seus alunos durante as aulas conduzindo-os a refletir sobre fenômenos, concepções dos conceitos estudados.

Resultados

Pesquisa em andamento. Pretendo analisar as concepções dos professores sobre ensino experimental. Também será analisado, a partir das categorias propostas por Zoller⁴, o nível cognitivo das questões elaboradas pelos professores aos alunos e as respostas que os alunos apresentam as estas questões.

Conclusões

Pesquisa em andamento

¹HOFSTEIN A and MAMLOK-NAAMAN, R (2007), The laboratory in science education: the state of the art Chemistry Education Research and Practice, Journal of Research in Science Teaching, , 8 (2), 105-107.

²CARRASCOSA, JAIME; GIL PÉREZ, DANIEL e VILCHES, AMPARO; VALDÉS, PABLO - PAPEL DE La Actividad Experimental En La Educación Científica 2006.

³PORLÁN, Rafael; RIVERO, Ana. El conocimiento de los profesores.: La Naturaleza Y Organización Del Conocimiento Profesional "Deseable" Del Profesorado. Dpto. Didáctica de las Ciencias. Universidad de Sevilla. 1998.

⁴ZOLLER, U., U. and Lubezky, A "Algorithmic and LOCS and. HOCS (Chemistry) Exam Questions: Performance and Attitudes of College Students" International Journal of Science Education. 24(2), 2002, p.185-203.

Sessão 5 A
Terça-feira (18/03)
14:00 às 16:30 – Auditório
Gleb Wataghin (Norte)

Formulação, aplicação e avaliação de exercícios operatórios como procedimento para garantir o aprendizado de conceitos

Ricardo Eidi Honda¹; Bayardo Baptista Torres²

e-mail 1: ricardoiquisp@yahoo.com.br, e-mail 2: bayardo@iq.usp.br

Instituto de Química

Universidade de São Paulo

Palavras Chave: exercícios, livros, vestibulares

Introdução

O Ensino Médio é fundamental para a formação intelectual e social do jovem. É nele que os alunos têm a chance de aprimorarem conhecimentos, descobrirem suas vocações, desenvolver as competências requeridas para tornar-se um ser social, capaz de interagir com o seu meio de maneira responsável.

Para isso, há de se ter um embasamento nas diretrizes curriculares nacionais, aprovadas na década passada, que prevêem um ensino através de assuntos de interesse coletivo, como educação ambiental, saúde e cidadania.

Algumas questões para serem pensadas: como podemos avaliar se um aluno está realmente tendo uma aprendizagem significativa? Será que apenas uma prova é suficiente? Será que os exercícios propostos nos livros didáticos, em vestibulares e elaborados por professores são métodos que auxiliam uma melhor avaliação do aluno? Será que, em determinados exercícios, o aluno acerta porque entendeu um conceito ou porque entendeu um algoritmo? Como deve agir o professor: como um transmissor de conteúdos ou como um mediador, um problematizador? Estas questões, entre muitas outras, levam-nos a refletir sobre o verdadeiro papel da escola: formar cidadãos.

Metodologia

O procedimento consistirá na aplicação dos exercícios de livros didáticos, vestibulares e elaborados por professores e no registro das respostas sendo, posteriormente caracterizadas dentre uma das quatro categorias: a) analogia, b) algoritmos, c) memorização, d) compreensão / aprendizagem significativa.

A partir dessa categorização serão aplicados exercícios operatórios, especialmente planejados, que levem o aluno a raciocinar e ser um agente resolvidor. Por fim, será estudada a postura mediadora de um professor através dos 3 momentos pedagógicos de Delizoicov (DELIZOICOV, 1991), fazendo-se uma reconstrução da prática avaliativa (diálogo professor-aluno, seja individualmente ou coletivamente).

Resultados

O projeto foi iniciado em fevereiro de 2008 e, portanto, contém poucos resultados.

Porém, espera-se que, com a aplicação de exercícios propostos em livros didáticos, de vestibulares e elaborados por professores, sejam notados que muitos problemas possam ser resolvidos por algoritmos, sem que os conceitos pertinentes estejam bem compreendidos. Assim, espera-se também que a aplicação de exercícios operatórios e o diálogo professor-aluno possam ser ferramentas importantes para uma melhor aprendizagem do aluno.

Conclusões

Através deste projeto, espera-se concluir que as ferramentas para que o ensino seja de qualidade com uma melhor aprendizagem do aluno estão em um novo fazer pedagógico, na interdisciplinaridade, no ideal das diretrizes curriculares nacionais, que prevêem um ensino permeado por assuntos de interesse coletivo, como educação ambiental, saúde e cidadania.

BECKER, F. In: HOFFMANN, J. *Avaliação mediadora: uma prática em construção da escola à universidade*. Porto Alegre: Educação e Realidade, 1993.

DELIZOICOV, D. *Conhecimentos, tensões e transições*. São Paulo: FEUSP, Tese (Doutoramento em Educação) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação, 1991.

HOFFMANN, J. *Avaliação mediadora: uma prática em construção da pré-escola à universidade*. 20 ed. Porto Alegre: Editora Mediação, 2003.

RONCA, A. C. e TERZI, C. A., *A aula operatória e a construção do conhecimento*. São Paulo: EDESPLAN, 1995.

Como os desenhos elaborados pelos alunos afetam a aprendizagem: o modelo de Rutherford em uma proposta de inserção de ensino de física moderna no Ensino Médio.

Josias Rogério Paiva; Anna Maria Pessoa de Carvalho

josiaspaiva@usp.br, ampdcarv@usp.br
Instituto de Física e Faculdade de Educação
Universidade de São Paulo

Palavras Chave: desenho e aprendizagem

Introdução

Nos registros dos alunos, em sala de aula, notamos a presença sistemática de figuras, esquemas e gráficos, geralmente elaboradas pelos professores, tendo para estes uma certa transparência. Nestas figuras os professores estão relatando o que lhes é familiar, o que faz parte do seu cotidiano, temas em que eles foram iniciados. Porém, os desenhos de muitos alunos não trazem as mesmas informações. Será que os erros expressos na forma de desenhos são correlatos a incompreensão de um fenômeno? Que papel têm os desenhos para os alunos. Os desenhos elaborados pelos alunos, afetam a aprendizagem? Como?

“O hibridismo semiótico do texto e o papel da imagem no ensino e na aprendizagem de ciências transcende mero ilustrar” (Martins, 2005)

metodologia

Quanto à natureza esta é uma pesquisa aplicada, que deve utilizar-se de outras pesquisas para referendar outros olhares para um aprimoramento da aprendizagem.

Quanto ao objetivo esta é uma pesquisa exploratória e descritiva. Exploratória por que provavelmente apareçam “coisas” além das minhas expectativas, “coisas” que ainda não adquiri foco para notar, e descritiva, pois pretendo equalizar as figuras e os argumentos que revelam o entendimento de um determinado fenômeno e provavelmente, também com a qualidade destes argumentos.

Quanto a abordagem é qualitativa e quanto ao procedimento esta será um estudo de caso, com dados extraídos em uma sala de aula, de uma seqüência do material elaborado durante o projeto temático da FAPESP 03/00146-3, “Atualização dos Currículos de Física no Ensino Médio de Escolas Estaduais: a Transposição das Teorias Modernas e Contemporâneas para a Sala de Aula”, apresentado na dissertação do autor, Siqueira, 2007, que será reaplicado em 2008, pelo terceiro ano consecutivo, em turmas do 3º ano cursando o Ensino Médio na rede pública, pelos professores que compõem o grupo do LaPEF. Algumas alterações irão constar no material e na metodologia aplicada a uma turma do prof. Souza, tendo maiores destaques às figuras elaboradas pelos alunos e as que se encontram nos textos, nas atividades práticas e na avaliação.

Resultados

Um piloto sobre a forma de atividade que relacionasse entendimento de conceitos e figuras foi aplicado a um grupo de professores, em 2007, para que desenhassem as figuras que lhes vinham à mente ao ler o texto “Deve ser brincadeira Sr. Feynman”, p.11 e 12, de Feynman, R.P., Ed UnB,2000.

Há algumas aulas gravadas sobre a aplicação do projeto citado acima, porém a intenção não era coletar dados referentes a esta pesquisa, assim materiais, desenhados pelos alunos, não foram coletados, e a aula seguinte, que teria grande importância, não foi filmada. Nota-se nesta aula muita interação entre aluno-aluno e aluno-professor, aparecem conceitos de enculturação científica, relação ciência e tecnologia, mas outras aulas serão necessárias para atender aos meus questionamentos.

Conclusão

Embora parte do estudo seja o desenho dos alunos, utilizar um piloto com professores mostrou a necessidade de orientações muito claras e objetivas, pois não é comum a intenção de se coletar as figuras em uma atividade. Além disto, as figuras elaboradas pelos professores me fazem compreender que há a necessidade de se aliar os desenhos a argumentos e outras formas de linguagens presentes na aula que facilitem relacionar os desenhos com a aprendizagem.

Os processos irreversíveis e sua relação com o transcorrer do tempo : uma possível abordagem para o ensino médio.

Djalma Nunes da Silva, Jesuína Lopes de Almeida Pacca

djalmaparana@usp.br, jesuina@if.usp.br

Instituto de Física

Universidade de São Paulo

Palavras Chave: Barreiras Conceituais, atividades, conteúdo científico.

Introdução

No ensino médio, percebe-se entre muitos professores, a crença de que toda teoria física deveria ter seu método calcado no da mecânica newtoniana, onde o sistema físico é estudado decompondo-o em seus constituintes materiais elementares para, em seguida, determinar o movimento desses constituintes. Pouco se explora a abordagem surgida no século XIX, que se fundamenta em princípios gerais que permitem estudar sistemas em sua totalidade. A teoria física resultante dessa nova abordagem, é a termodinâmica, palavra cujo significado é: "movimento de calor".

Nosso objetivo é investigar o conhecimento prévio dos alunos acerca dos fenômenos irreversíveis com vistas à elaboração de material didático que possibilite uma aproximação do conceito científico de entropia e sua relação com o transcurso do tempo.

Mais concretamente, a primeira parte da nossa pesquisa se constituiu em um levantamento bibliográfico de trabalhos relacionados ao ensino aprendizagem sobre questões relativas à termodinâmica e o conceito de tempo entre os alunos do ensino fundamental e médio; a partir desses estudos, algumas questões já foram elaboradas com a finalidade de serem aplicadas para se conhecer os conceitos prévios dos estudantes, localizar as barreiras conceituais e elaborar atividades que possam ser aplicadas em sala de aula. Isto é, pretendemos aplicar essas questões, analisar as respostas dos estudantes e sugerir uma abordagem do assunto aos professores.

metodologia

A primeira fase da pesquisa constituiu-se de um levantamento de trabalhos relacionados ao ensino da Termodinâmica existentes na literatura para nos inteirarmos de como as investigações estão sendo conduzidas nessa área, e quais aquelas que poderiam ter alguma relação com a nossa proposta. Foram analisadas duas teses de mestrado e duas de doutorado, bem como artigos de revistas, livros didáticos e de divulgação científica.

A atual fase está sendo a de elaboração de problemas cuja finalidade é fazer um levantamento das concepções prévias dos estudantes relacionadas a processos irreversíveis.

Resultados

Encontramos no material analisado subsídios sobre concepções do senso comum dos estudantes relativas aos conceitos de temperatura calor e tempo bem como as interpretações de vários cientistas relativas à segunda lei da termodinâmica

Conclusões

O material coletado permitiu a possibilidade de um primeiro encaminhamento do nosso trabalho na direção pretendida, selecionando e elaborando questões para serem aplicadas aos alunos com o intuito de organizarmos as respostas.

Nossa expectativa é obter conceitos de senso comum tais como os obtidos através da pesquisa já realizada, detectar as barreiras conceituais e então propor experimentos e atividades de ensino que levem os alunos a entrarem em contato com suas dificuldades de forma a vencerem essas barreiras.

Pretendemos, em especial, explorar o conteúdo específico sobre a segunda lei da termodinâmica.

Uma abordagem experimental para questões ambientais

Frederico Augusto Ramos; Maria Regina Dubeux Kawamura

ramosf@if.usp.br, mrkawamura@if.usp.br

Instituto de Física

Universidade de São Paulo

Palavras Chave: experimentação, educação ambiental, Ensino de Física.

Introdução

Uma das grandes preocupações atuais da humanidade diz respeito às transformações que estão sendo observadas no ambiente e no planeta como um todo. A Física pode nos auxiliar na compreensão desses problemas, porém é um desafio promover e articular o domínio dos aspectos do conhecimento científico envolvido com as informações e questões concretas colocadas no âmbito ambiental. Assim, o objetivo desse projeto de pesquisa é desenvolver propostas de atividades experimentais que busquem promover uma perspectiva crítica de meio ambiente, a partir de experimentações concretas. Essas atividades serão planejadas de tal forma que possam ser inseridas ao longo dos temas de Física usualmente tratados na escola, não necessitando de alterações no currículo para sua inserção. Por meio desses experimentos, pretende-se também promover a discussão de uma visão da Ciência como um conhecimento em construção, sem respostas completas e fechadas, já que as questões ambientais envolvem sistemas complexos.

Defendemos uma visão crítica que enfoque a interação do ser humano com o meio ambiente, extrapolando problemas de reciclagem, compreensões locais e atitudes individuais. O tratamento de temas como aquecimento global, utilização de fontes de energia renováveis, poluição atmosférica, eventual escassez futura de água, etc., partindo de dados e situações concretas, além de permitir um maior domínio pelos alunos, pode colaborar para desenvolver competências específicas do lidar com problemas abertos.

Metodologia

Dentre as diferentes metodologias para investigações em ensino baseadas em pesquisa e desenvolvimento, optamos por aquela que se desdobra nas seguintes fases: 1. Estabelecimento dos objetivos formativos e do conjunto de referências a ser utilizado; 2. Desenvolvimento em ação de propostas de atividades, seja para professores em formação continuada seja para alunos, com capacidade de intervenção e redirecionamento constante; 3. Análise do desenvolvimento e dos resultados da intervenção, com o devido distanciamento, permitindo avaliar o grau de compartilhamento dos objetivos e das competências desenvolvidas, assim como das reformulações necessárias; 4. Reflexão crítica do processo de produção e de seus desdobramentos, assim como dos resultados obtidos.

Resultados

Iniciamos o trabalho por meio de uma investigação dos vários sentidos que vêm sendo atribuídos à atividade experimental e sua problematização. Abib e Araújo (2003) já realizaram um levantamento de trabalhos que abordam esse tema dentro da Física. Uma parte já concluída preliminarmente nessa pesquisa consistiu em dar continuidade a esse levantamento. Para isso, foram analisados trabalhos apresentados em congressos da área nos últimos cinco anos, revendo as categorias de análise utilizadas no trabalho de Abib e Araújo (2003). Observamos que um grande número de aulas práticas tinha como objetivo a verificação de leis, a observação de fenômenos e a relação entre grandezas. Já experimentos de cunho investigativo, do tipo "aberto", que são os de nosso interesse nesse projeto de pesquisa, não são muito frequentes. Além disso, muitos trabalhos de investigação, embora utilizem o espaço do laboratório didático, deslocam seu foco para questões mais relacionadas ao ensino-aprendizagem e menos ao papel da experimentação.

Conclusões

Ainda não obtivemos conclusões.

Referências Bibliográficas.

ARAÚJO, M. S. T. & ABIB, M. L. V. S. **Atividades experimentais no Ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades.** Rev. Bras. Ens. Fís., 25, n. 2, 2003.

Sessão 5 B
Terça-feira (18/03)
14:00 às 16:30 – Auditório
Giuseppe Occhialini (Sul)

A FÍSICA DA MÚSICA NO RENASCIMENTO: UMA ABORDAGEM HISTÓRICO-EPISTEMOLÓGICA

Rafael Andrade Pereira; Oscar João Abdounur

rafael.andrade.pereira@usp.br, abdounur@ime.usp.br

Instituto de Física – Programa de Pós-graduação Interunidades Universidade de São Paulo

Palavras Chave: Harmônica / Série de Fourier / Acústica Musical / Epistemologia Histórica

Introdução

Este trabalho objetiva pesquisar sob uma perspectiva histórico-epistemológica o desenvolvimento da acústica musical no Renascimento. Tal investigação será especialmente focada na busca de indicadores da importância da verificação experimental na produção do conhecimento acústico nesse período. Do ponto de vista educacional, o presente projeto pretende, por meio de uma exposição didática no museu Estação Ciência, reproduzir estruturalmente experimentos esclarecedores de conceitos acústicos emergentes na Revolução Científica, fazendo uso de recursos modernos. Como resultado bibliográfico de tais reflexões, pretende-se produzir material didático sobre o desenvolvimento da relação entre física, matemática e música, sob uma perspectiva histórico-epistemológica.

Objetivos

- Reunir contribuições históricas necessárias à compreensão da relação entre física, matemática e música no Renascimento.
- Extrair de registros históricos pertinentes, indicadores da presença da verificação experimental na produção de conhecimento acústico durante o Renascimento.
- Sob uma perspectiva físico-matemática, analisar o conceito de harmonia na música teórica ocidental, tendo por base conceitos físicos tais como batimento, ressonância, Série Harmônica, etc. Nesse sentido, avaliar o quanto as regras de harmonia estabelecidas nos tratados teórico-musicais do período em questão são passíveis de ser compreendidas à luz de conceitos físico-experimentais.
- Como parte do trabalho de campo, abordar, por meio da exposição didática no museu Estação Ciência, fenômenos relevantes para a compreensão racional da acústica musical renascentista.
- Produzir material didático sobre o desenvolvimento da relação entre física, matemática e música à luz de conceitos epistemológicos concebidos por filósofos da ciência tais como Thomas Kuhn, Karl Popper e Gaston Bachelard.

metodologia

Além da leitura da bibliografia direcionada pelo orientador e dos encontros semanais com o grupo de pesquisa, onde ocorrem debates e esclarecimento de dúvidas sobre tais leituras, serão realizados encontros semanais com o grupo de pesquisa. Nestes encontros os alunos de pós-graduação do Prof^o Oscar João Abdounur apresentarão seminários (um aluno por semana ciclicamente) sobre o estado atual de suas pesquisas. Tais encontros já configuraram uma parte fundamental do desenvolvimento desta pesquisa ao longo de meu trabalho de iniciação científica, dado que os trabalhos apresentados pelos outros alunos tiveram influência direta nas minhas concepções sobre história, matemática, e principalmente despertou meu interesse pela epistemologia.

Conclusões

Após o desenvolvimento de três anos de pesquisa é inevitável refletir sobre o trabalho desenvolvido. Neste sentido, constata-se que apresentação de seminários para o grupo de pesquisa, bem como as reuniões periódicas com o Prof^o Oscar João Abdounur foram de grande relevância para meu aprimoramento profissional e pessoal. Além disso, a participação nos congressos, seja como ouvinte ou apresentando trabalho, foi fundamental para a minha atual concepção sobre ciência.

Além disso, este trabalho tem cooperado de maneira consistente não só para o estudo da acústica musical, bem como tem possibilitado, a partir de uma abordagem interdisciplinar, o estudo de outras áreas, tais como história da ciência e a maneira como seu discurso costuma ser apresentado, epistemologia científica e sua respectiva relação com o desenvolvimento histórico e educação, dada a preocupação com a divulgação consistente dos resultados obtidos na pesquisa.

Abdounur, Oscar João. Matemática e música: o pensamento analógico na construção de significados. Editora Escrituras: São Paulo, 1999

Bachelard, Gaston. A formação do espírito científico. Contraponto: Rio de Janeiro, 1996

Cohen, H. F., Quantifying music. The science of music at the first stage of the Scientific Revolution, 1580-1650.

Kuhn, Thomas S. The structure of scientific revolutions. Chicago: University of Chicago Press, 1970.

Parque Nacional da Serra do Cipó (MG): Ferramenta de Estudo de Escolas de Cardeal Mota

Gledsley Müller, Paulo Takeo Sano

gmuller@ib.usp.br, ptsano@ib.usp.br

Instituto de Biociências

Universidade de São Paulo

Palavras Chave: parque nacional, educação ambiental, ensino de biologia

Introdução

A educação é tida como a solução para a maioria dos problemas que permeiam a sociedade atual. O ensino é prejudicado pela falta de recursos necessários para o desenvolver das aulas. A privação de recursos como bibliotecas, salas de informática ou excursões de cunho didático acabam por influenciar como fator limitante do processo de ensino. Em se tratando de ensino de ciências, os alunos da rede pública, em geral, não possuem laboratórios para experimentos nem tradição de excursões a campo para estudos do meio ambiente. Assim, alunos da rede pública sofrem defasagem em relação à experimentação biológica, Educação Ambiental e conservação do Meio Ambiente. O Parque Nacional da Serra do Cipó recebe grupos de pesquisa que objetivam conhecer a fauna e flora do local, além de turistas em busca de laser e ecoturismo. Porém, existe uma escassez em pesquisas de cunho educacional junto às escolas próximas ao parque. O ambiente do parque possibilita brincadeiras para as crianças, auxiliando no desenvolvimento da atenção, da memória, da imaginação e das capacidades de socialização. Já para os adolescentes, esse ambiente possibilita discussões sobre a temática do meio ambiente, tornando-o um parceiro fundamental para a preservação do parque. O trabalho tem por objetivos: I - verificar quais as relações estabelecidas entre as escolas (professores e alunos) e o Parque Nacional da Serra do Cipó; II - verificar quais as ações de aproximação entre as duas partes estabelecidas pela administração do parque; III - fazer um levantamento sobre os assuntos mais importantes citados pelos componentes das escolas e do Parque; IV - fazer um levantamento das percepções do parque pelos alunos e professores das escolas do entorno do parque; V- elaborar possíveis ações a serem realizadas pela direção do parque e pelas escolas, visando um maior aproveitamento do primeiro pelos alunos;

Metodologia

Para a obtenção dos assuntos mais importantes levantados pelos componentes das escolas (professores e alunos), bem como parte de suas percepções sobre o parque, serão criados e aplicados questionários.

Serão realizadas entrevistas com alguns dos professores, a fim de esmiuçar os principais assuntos levantados como importantes na formação dos alunos, tendo-se em vista a utilização do Parque Nacional da Serra do Cipó.

Serão realizadas entrevistas com a diretoria do PARNA para a obtenção dos principais assuntos que deveriam ser abordados nas escolas utilizando-se a infraestrutura do Parque.

ALMEIDA, A.J.M. & SUASSUNA, D. 2005. A Formação da Consciência Ambiental e a Escola. Rev. eletrônica Mestr. Educ. Ambient. ISSN 1517-1256, Volume 15, julho a dezembro de 2005.

PINTO, F.C.F., GARCIA, V.C., LETICHEVSKY, A.C. Ensaio: aval. pol. públ. Educ., Rio de Janeiro, v.14, n.53, p. 527-542, out./dez. 2006.

Sessão de pôster

Terça-feira (18/03)

10:30 às 12:30

Auditório Abrahão de Moraes

A “água” como tema ambiental no ensino de química: o que pensam e como planejam os professores

Daniele Torralbo; Maria Eunice Ribeiro Marcondes

danito@iq.usp.br, mermarco@iq.usp.br
Interunidades Ensino de Ciências Química
Universidade de São Paulo

Professor, ensino e água

Introdução

A importância de abordar o tema água no ensino da química é entendida como um recurso para realizar aproximações entre os conceitos químicos e situações do cotidiano. Geralmente, apenas aspectos relacionados à poluição das águas e ao tratamento são abordados, com uma óptica de exemplificação dos conceitos ensinados. Acreditamos assim, que a construção de práticas pedagógicas que considerem os princípios da educação em uma perspectiva sócio-ambiental. Deve levar em consideração outras dimensões, tendo em vista a superação do reducionismo presente no sistema escolar, permitindo, na escola, que se estabeleça uma discussão que envolva dimensões culturais, estéticas, sociais, políticas, éticas, ambientais, econômicas entre outras, freqüentemente ausente no ensino médio. Nesse enfoque, o papel do professor de química adquire grande importância, pois é necessário que este compreenda a dimensão ambiental da água, utilizando esse tema como norteador de sua prática pedagógica, em um foco sócio ambiental. Alguns professores de química demonstram certa dificuldade em tratar os conhecimentos químicos numa perspectiva de contextualização que valorize a reflexão e a tomada de decisões (Silva e Marcondes, 2006).

metodologia

O objetivo deste trabalho é o de investigar quais são as visões que os professores de química têm a respeito da abordagem do tema água no ensino da química e comparar com a visão dos pesquisadores das áreas de Química Ambiental, Química da água, Educação Ambiental e de CTSA. Participaram desta primeira fase da pesquisa seis pesquisadores de Química Ambiental (QA), seis pesquisadores de Química da água, seis pesquisadores de Educação Ambiental (EA) e oito pesquisadores de CTSA. A coleta de dados foi realizada através de questionários e entrevistas. As categorias de análise, para cada questão foram elaboradas a partir das respostas dos entrevistados, exceto aquelas que dizem respeito às visões de meio ambiente.

Resultados

A primeira questão refere-se a respeito sobre o que considera importante que as pessoas saibam sobre o tema água. O objetivo desta questão é de verificar quais são os conhecimentos relacionados a este recurso natural necessário a sociedade. Os pesquisadores de QA apontam o tratamento, conceitos científicos, recurso e vida. Os pesquisadores de QAG relatam o uso e qualidade. Os pesquisadores EA apontam atitudes e recurso. Estou analisando os pesquisadores CTSA.(resultados parciais)

Conclusões

Estamos na segunda etapa da pesquisa, entrevistando os professores de química. (resultados parciais).

SILVA, E. L ;Marcondes, M. E. R. O professor de química e o ensino na perspectiva da ciência, tecnologia e sociedade. Anais do IV Congreso Iberoamericano de Educación Científica: innovación e socialización, Lima, Perú, 2006.

Aprender e Ensinar: Perfis Conceituais em contexto?

Esdras Viggiano; Cristiano Rodrigues de Mattos

esdras@if.usp.br; mattos@if.usp.br

Programa de Pós-graduação Interunidades em Ensino de Ciências – Mod. Física; Instituto de Física
Universidade de São Paulo

Palavras Chave: ensinar e aprender; perfil conceitual; métodos de medida.

Introdução

As pessoas podem possuir diversas representações de ensinar e de aprender simultaneamente. Cada uma das representações pode ser considerada uma zona de perfil conceitual (ZPC), e o conjunto de todas as representações de perfil conceitual (PC) (Mortimer, 1995). Os indivíduos utilizam cada uma das ZPC de acordo com o contexto. Contudo, não se identifica nos trabalhos de levantamento de perfis preocupações efetivas para verificar a influência dos contextos na utilização das ZPC (Viggiano & Mattos, 2007b). Sabendo da importância dos conceitos ensinar e aprender dos professores, nos propusemos a investigar a relação entre as ZPC de aprender e ensinar com os diversos contextos. Para tanto, construímos um questionário como instrumento de medição destes PC, procurando estabelecer referências de contextos e medir as ZPC, para avaliar a relação entre estes para alunos da licenciatura em Física.

Materiais e Métodos

A amostra foi constituída por 40 alunos da licenciatura em Física da USP. O questionário contou com 45 questões agrupadas, em sua maioria duas a duas, as quais diferiam apenas em relação ao conceito (ensinar ou aprender). Elas foram organizadas em 4 subgrupos distribuídos em 4 sub-questionários. A divisão auxiliou na validação das questões e na busca de elementos contextuais comuns entre os dois conceitos, além de propiciar a diferenciação entre ambos os perfis. Para análise utilizamos métodos estatísticos quantitativos e qualitativos, agrupando os dados relevantes e selecionando pares de questões a serem analisados qualitativamente. Com o agrupamento foi realizada a comparação das respostas dos pares de questões selecionados e a definição de possíveis perfis conceituais de ensinar e aprender.

Para medir as ZPC usamos como referência para os contextos definimos *a priori* uma rede hierárquica de dimensões e categorias relacionadas aos conceitos ensinar e aprender (Viggiano & Mattos, 2007a). Cada questão foi criada levando em conta algumas categorias para delimitar contextos. Assim, foi possível a análise da relação entre algumas categorias – consideradas como definidoras das zonas de perfil. Tais categorias se referem a uma Zona Informativa, na qual um indivíduo envia informação – ativamente – e o outro a recebe – passivamente – e uma Zona Cooperativa, na qual os indivíduos co-participam ativamente do processo de troca de informações, com a construção conjunta de conhecimento.

Resultados

Identificamos que os quatro sub-questionários são equivalentes, podendo obter resultados semelhantes para o universo de pesquisa. Além disso, se aplicados ao longo do tempo poderiam avaliar a evolução dos perfis conceituais de ensinar e aprender de professores em formação (Viggiano & Mattos, 2007b).

Verificamos que as ZPC são utilizadas diferentemente de acordo com as categorias utilizadas na construção em cada questão. Isto, corrobora a hipótese de que as zonas de perfil são utilizadas distintamente de acordo com o contexto. Identificamos também, que o diferente uso dos conceitos de ensinar e aprender nas questões leva a categorizações semelhantes em algumas questões e diferentes em outras, indicando que ora os PC estão associados, indicando um perfil conceitual comum, ora não estão correlacionado, sem uma relação unívoca (Viggiano & Mattos, 2007b).

Conclusões

Concluímos que é possível construir um questionário para levantamento dos perfis conceituais baseado em contextos. Também concluímos que ele pode ser utilizado, com certas limitações, para relacionar zonas de perfil conceitual e contextos (Viggiano & Mattos, 2007b).

Referências bibliográficas

MORTIMER, E.F. **Conceptual Change or Conceptual Profile Change?** Sci. & Ed., 4 (3), pp.265-87, 1995.

VIGGIANO, E.; MATTOS, C.R. **An instrument for assessment of the conceptual profiles of "to teach" and "to learn"**. In: GIREP-EPEC, Opatija/Croácia, p. 79, 2007a.

VIGGIANO, E.; MATTOS, C.R.. **É possível definir contextos de uso de zonas de perfil conceitual com um questionário?** In VI ENPEC, Florianópolis, 2007b

ARGUMENTAÇÃO ATRAVÉS DO JOGO: UMA REFLEXÃO TEÓRICA

PUCINELLI, Ricardo Henrique (1); SANO, Paulo Takeo (2)

pucinelli@usp.br (1), ptsano@usp.br (2)

Instituto de Biociências
Universidade de São Paulo

Palavras Chave: argumentação; aprendizagem; jogos educativos.

Introdução

O presente trabalho tem por objetivo discutir e analisar o discurso do aluno, frente a uma situação-problema: a elaboração de uma teia alimentar urbana, tendo como pano de fundo um jogo temático, proposto por Santana & Fonseca (2006). Este trabalho foi apresentado às disciplinas: 'Ensino e Aprendizagem dos Conceitos Científicos em Sala de Aula' (EDM5015-2) e 'Perspectivas socioculturais para investigar a dinâmica das interações da sala de aula de ciências' (EDM5081-1), como trabalho de conclusão de curso. Portanto, está indiretamente relacionado com a minha pesquisa, pois a mesma trata da aprendizagem no ensino superior. Mas, por outro lado, não deixa de ser totalmente válida, pois me permitiu aplicar e discutir alguns referenciais teóricos, antes da minha pesquisa, servido de base para a minha formação enquanto mestrando. Muitos dos referenciais teóricos adotados na presente pesquisa foram retomados na minha dissertação.

metodologia

Os referenciais teóricos utilizados foram pautados nos estudos de Vygotsky, Bakhtin e Piaget. Para a coleta de dados, nos pautamos nos estudos de A. M. P. Carvalho (2006) e Mehan (1979), usando como instrumento de coleta de dados uma filmadora digital e a biblioteca como espaço social para a filmagem. Os dados coletados foram transcritos na íntegra, a partir da fala de cinco alunos (faixa etária entre 13-14 anos), e depois selecionados pequenos trechos que nos permitem analisar a construção do raciocínio e do pensamento pelos alunos participantes, usando os pressupostos teóricos de Lemke, Justi, Palacios, Bakhtin, entre outros.

Resultados

O jogo, como uma prática educacional, funciona com um meio mediador entre o indivíduo (aluno) e o meio social no qual está inserido. Permite aos alunos uma forma diferenciada e lúdica, de se aprender e de discutir uma situação-problema, buscando através do diálogo uma alternativa para o problema levantado. Nestes momentos de discussão, pode-se perceber que os alunos resgatam vivências, experiências compartilhadas ou até fatos fictícios para justificarem seu pensamento.

Conclusões

Foi possível concluirmos que os alunos precisam desenvolver melhor as suas argumentações, pois, por diversas vezes elas são refutadas pelos outros integrantes do grupo quase que de imediato além de percebemos que os alunos buscam elementos no seu cotidiano para poderem se expressar através de gestos dêiticos, bem como, através de gestos icônicos, reforçando, deste modo, as suas concepções prévias. Texto com as conclusões finais ou parciais.

Bibliografia

- CARVALHO, A. M. P. Uma metodologia de pesquisa para estudar os processos de ensino e aprendizagem em sala de aula. In: SANTOS, F. M. T. & GRECA, I. M. (Org.) A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias. São Paulo: Ed. Unijuí, 2006.
- MEHAN, H. Learning lessons. Massachusetts: Harvard University Press, 1979.
- SANTANA, Olga & FONSECA, Anibal. Ciências Naturais: 6ª série. 2. ed. São Paulo: Ed. Saraiva, 2006.

Discutindo a natureza da ciência a partir de estudos históricos: o caso da óptica do início do século XVIII

Breno Arsioli Moura; Cibelle Celestino Silva
brenoam@if.usp.br, cibelle@ifsc.usp.br
Instituto de Física & Instituto de Física de São Carlos
Universidade de São Paulo

Palavras Chave: óptica, século XVIII, natureza da ciência

Introdução

A busca por uma educação científica que desperte o senso crítico de alunos e professores tem promovido nos últimos anos diversas propostas e iniciativas envolvendo a inclusão de discussões sobre a natureza e dinâmica da ciência no ensino de ciências (McComas & Almazroa, 1998). Uma das formas de introduzir a natureza da ciência no ensino é o estudo de episódios da história da ciência. A análise desses episódios pode fornecer elementos fundamentais para o entendimento sobre o desenvolvimento do conhecimento científico. Neste trabalho, utilizamos como exemplo a óptica do início do século XVIII, particularmente na Grã-Bretanha. Em um contexto em que os trabalhos de Isaac Newton (1643-1727) eram considerados grandes e inigualáveis realizações da ciência, a óptica newtoniana dominou o cenário científico da época, sendo amplamente aperfeiçoada e popularizada pelos newtonianos. A investigação dos meandros desse caso específico revela, além de particularidades históricas pouco conhecidas no meio educacional, argumentos suficientes para a compreensão de aspectos da natureza do trabalho científico, os quais podem (e devem) ser incluídos nas aulas de ciências.

Metodologia

Esta pesquisa investiga fundamentalmente os trabalhos científicos relevantes do período acima descrito, analisando as idéias, experimentos e argumentos apresentados, utilizando metodologias de pesquisa em história da ciência. A partir disso, são levantados e discutidos fatos que ilustram aspectos da natureza da ciência.

Resultados

A óptica do século XVIII sofreu forte influência das teorias ópticas de Newton, principalmente as presentes em seu livro *Óptica*, publicado pela primeira vez em 1704. Entretanto, grande parte dessa influência foi motivada pelo contexto social da época. No início do século XVIII, muitos filósofos naturais propunham que a ciência deveria ser construída somente a partir de experimentos – sem o uso de hipóteses. Além disso, no caso particular da óptica, muitos acreditavam em uma concepção corpuscular para a luz, propondo que os fenômenos ópticos poderiam ser explicados por meio da mecânica newtoniana. Nesse cenário, a óptica newtoniana se adequou prontamente. Por um lado, a imagem indutivista projetada pelos experimentos de Newton com prismas reforçaram o ideal empirista e, por outro, suas discussões (mesmo que superficiais) sobre a natureza física da luz e sua interação com os corpos por meio de forças forneceram os argumentos necessários para que os newtonianos desenvolvessem vários modelos mecânicos. Contudo, como consequência desses intentos, a óptica newtoniana foi selecionada e modificada. As partes que não poderiam ser incorporadas em um ideal empirista e em modelos mecânicos para a luz foram ignoradas ou tratadas superficialmente pelos newtonianos. Além disso, vários aspectos problemáticos da óptica de Newton não foram criticados ou sequer solucionados por seus seguidores. Dessa forma, a óptica do início do século XVIII foi marcada pela ampla e acrítica aceitação da óptica newtoniana.

Conclusões

O estudo desse episódio histórico suscita a discussão de várias particularidades da natureza da ciência, por exemplo, a influência do contexto no desenvolvimento e aceitação de teorias científicas, os vários processos pelos quais as idéias científicas passam ao serem aceitas ou rejeitadas, a seleção e transformação dessas idéias de acordo com os anseios do período, entre outros. Organizados e sistematizados, esses pontos podem ser incorporados ao ensino de ciências quando conveniente, incentivando o debate sobre a construção do conhecimento científico.

McCOMAS, W. & ALMAZROA, H. The nature of science in science education: an introduction. *Science & Education*, v. 7, pp. 511-32, 1998.

Comparando o modo de divulgação de um sistema de tutoria

Luciana Caixeta Barboza¹, Marcelo Giordan²

¹lcarboza@usp.br; ²giordan@fe.usp.br

¹ Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências – modalidade Química

² Faculdade de Educação da USP

Universidade de São Paulo

Palavras Chave: tutoria, dúvidas de química

Introdução

Neste trabalho apresentamos o software Tutor em Rede e discutimos como a sua divulgação influencia o tipo de perguntas enviadas por estudantes do Ensino Fundamental e Médio.

metodologia

O Tutor em Rede é um sistema de tutoria desenvolvido por uma equipe multidisciplinar formada por pesquisadores do Laboratório de Pesquisa em Ensino de Química e Tecnologias Educativas (LAPEQ) e do Laboratório de Sistemas Integráveis (LSI) da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo¹.

Neste ambiente, alunos do Ensino Fundamental e Médio enviam dúvidas de Química e estas são respondidas por estudantes da disciplina Metodologia de Ensino de Química via Telemática (MEQVT)².

No ano de 2005 a divulgação do Tutor em Rede ocorreu com alunos do Ensino Médio, que assistiam mini-cursos de química na Faculdade de Educação da USP oferecidos pelos estudantes da disciplina Metodologia de Ensino de Química I (MEQI). Os alunos eram de escolas públicas e privadas.

Antes dos alunos iniciarem o mini-curso o professor da disciplina de MEQI os levava ao Laboratório Integrado de Educação e Tecnologia – LIET- para que pudessem conhecer o site do Tutor em Rede e enviar suas dúvidas relativas ao conteúdo de química.

No ano de 2006 iniciamos uma tentativa de fazer a divulgação do serviço de tutoria com alunos do Ensino Fundamental e Médio através de comunidades do Orkut (Rede de relacionamentos filiada à empresa Google) relacionadas à química. Escolhemos comunidades de escolas, cursos pré-vestibulares, e também algumas do tipo “Eu adoro química”, “Estudantes de Química”, “Professores de Química”, etc.

Resultados

No ano de 2005 os alunos eram levados ao laboratório de informática e era solicitado que enviassem perguntas. Percebemos que muitas perguntas recebidas eram repetidas, ou sobre um mesmo assunto e também havia algumas que não se relacionavam com o conteúdo de química e sim sobre o vestibular, a universidade ou o curso de química.

Em 2006 os alunos que se interessavam pela proposta se cadastravam e enviavam suas dúvidas. Com isso percebemos que as perguntas eram mais elaboradas, e demonstravam maior interesse dos alunos pela resposta.

Conclusões

Fazendo uma comparação entre as perguntas enviadas ao Tutor em Rede nos anos de 2005 e 2006 percebemos que em 2005 os alunos enviaram as perguntas porque eram levados ao laboratório de informática e também porque havia sido solicitado a enviar perguntas. Em 2006 os alunos do Ensino Fundamental e Médio que enviavam perguntas o faziam com maior interesse, uma vez que partia deles próprio se inscrever no site e enviar suas perguntas ao Tutor em Rede.

¹ BARBOZA, L. C.; GIORDAN, M. Tutor em Rede: Tira-dúvida ou orientação? In: Caderno de Resumos XIII Encontro Nacional de Ensino de Química, Campinas: UNICAMP, 2006.

² BarBoza, L. C.; GOIS, J.; GIORDAN, M. Ambientes virtuais de Aprendizagem. Anais do IV Evento de Educação em Química. Araraquara/SP, 2006.

Abordagem CTS e Ensino Médio: Espaços de Articulações

Roseline Strieder¹; Maria Regina Kawamura²

¹roseline@if.usp.br, ²mrkawamura@if.usp.br

Instituto de Física

Universidade de São Paulo

Palavras Chave: *Perspectiva CTS, Ensino Médio.*

Introdução

Desde a década de 80 vem sendo defendido, no Brasil, um ensino que contribua para a formação de cidadãos críticos e atuantes na sociedade contemporânea. Nesse contexto, vêm ganhando destaque propostas de abordagens de ensino baseadas nos pressupostos da perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). Ao mesmo tempo, para implementar reconfigurações curriculares com essa perspectiva, as iniciativas e discussões mais recentes apontam a necessidade de fornecer parâmetros e orientações com elementos mais bem delineados, além de estratégias para sua inserção. Com esse objetivo, nesta pesquisa procuramos: (i) Identificar os espaços curriculares com potencial para tratamento das interações entre CTS e, (ii) Investigar a dinâmica para a inserção de propostas que possibilitem abordagens CTS na escola média brasileira.

Metodologia

Foram desenvolvidas duas abordagens para essas questões, sendo uma voltada à análise e outra à intervenção, cada uma envolvendo uma metodologia específica: A etapa analítica (1) procurou a identificação das possibilidades, potenciais e limitações de abordagens CTS no espaço curricular usual do Ensino Médio. Para isso foi desenvolvido um levantamento da diversidade de enfoques que a designação CTS engloba hoje no Ensino de Ciências, no Brasil (a partir de anais de eventos da área) e a análise de livros didáticos de Física mais frequentemente utilizados nas escolas de Ensino Médio (tendo sido analisados os textos complementares introduzidos nos mesmos) do ponto de vista da ciência, tecnologia e aspectos sociais; A etapa de intervenção (2), buscando estabelecer reflexões a partir da prática, constituiu na elaboração e desenvolvimento uma intervenção curricular, inserida em um contexto escolar tradicional. Para tanto, utilizamos os pressupostos da abordagem CTS e elementos da perspectiva freireana, além da metodologia de pesquisa participante. Nessa etapa, os instrumentos que foram utilizados para obtenção de “dados” são: registros escritos sob a forma de diários, questionários e trabalhos realizados pelos alunos. Esses foram analisados quanto a três aspectos: i) A estratégia utilizada, ii) Objetivos da perspectiva CTS, iii) Envolvimento da escola.

Resultados

Constatamos que a perspectiva CTS abarca uma série de sentidos e significados. Embora reconhecendo a riqueza dessa diversidade, nos situamos na perspectiva daqueles que defendem uma articulação entre a abordagem CTS e os pressupostos freireanos e, dessa forma, entendem que essa perspectiva enfatiza uma educação voltada para a formação de cidadãos críticos, que compreendam a atividade científico-tecnológica e suas relações com a sociedade, que saibam se posicionar sobre questões que envolvam as mesmas, assumam responsabilidades e, além disso, sejam capazes de intervir no mundo em que vivem. Quanto à análise dos livros didáticos, os resultados mostram que a imagem da tecnologia apresentada, geralmente não se configura com potencial para o desenvolvimento de abordagens CTS. Os resultados obtidos a partir da intervenção apontam que parece haver espaço para desenvolver trabalhos na perspectiva CTS, mesmo considerando o contexto tradicional de ensino e, além disso, considerar elementos da proposta freireana mostrou-se favorável para desenvolver trabalhos na abordagem aqui assumida e caminhar em busca da “consolidação” de seus objetivos, que em nosso entendimento estão relacionados a três aspectos: conhecimento/compreensão do tema, posicionamento crítico e responsabilidade social.

Conclusões

A análise conjunta dos vários elementos investigados ainda se encontra numa fase preliminar. Contudo, será utilizada para construir uma perspectiva mais abrangente em relação aos espaços e potencial para a abordagem CTS no ensino médio.

As habilidades cognitivas manifestadas por alunos do ensino médio de química em uma atividade experimental investigativa

Suart. Rita de Cássia; Marcondes, Maria Eunice Ribeiro

rsuart@iq.usp.br

*Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências – Modalidade Química
Departamento de Química Fundamental, Instituto de Química, Universidade de São Paulo
Palavras Chave: experimentação, ensino de química, habilidades cognitivas*

Introdução

As atividades experimentais são uma das estratégias de ensino e aprendizagem mais utilizadas nas escolas e também uma das mais pesquisadas nos últimos trinta anos. Estas pesquisas mostram que a experimentação ainda é executada de forma acrítica e deficiente, oferecendo pouca oportunidade para os alunos participarem do processo de coleta de dados, análise e elaboração de hipóteses.

Os experimentos investigativos são uma das estratégias sugeridas para permitir participação mais ativa dos alunos no processo de investigação. Partindo do pressuposto que se o estudante tiver a oportunidade de acompanhar e interpretar as etapas da experimentação, ele possivelmente será capaz de elaborar hipóteses, testá-las e discuti-las, aprendendo sobre os fenômenos químicos estudados e os conceitos que os explicam, alcançando os objetivos de uma aula experimental, a qual privilegia o desenvolvimento de habilidades cognitivas e o raciocínio lógico.

Assim, este trabalho investiga as habilidades cognitivas manifestadas por estudantes do primeiro ano do ensino médio de química em atividades experimentais consideradas construtivistas e investigativas por seus professores regentes.

Metodologia

Foram gravadas, em áudio e vídeo, uma seqüência de aulas do primeiro ano do ensino médio de uma escola de São Paulo, previamente identificada pela pesquisadora como pertencente ao contexto construtivista e investigativo. Questões escritas também foram coletadas e notas de campo foram realizadas para fortalecer a análise dos dados. Utilizou-se para a análise das questões propostas pelo professor as categorias de Shepardson e Pizzini (1991) e para as respostas dos alunos foram criadas categorias baseando-se nos pressupostos de habilidades cognitivas de baixa e alta ordem propostos por Zoller (2002).

Resultados

Os resultados evidenciam grande participação dos alunos na elaboração de hipóteses e na manifestação de habilidades cognitivas de alta ordem como por exemplo análise de variáveis e sugestões para a solução do problema. Porém, ainda grande parte das questões foi categorizada como baixa ordem cognitiva. Este fato pode ser explicado, talvez, pela exigência do pesquisador, uma vez que uma questão categorizada como baixa ordem cognitiva poderia ser categorizada como alta ordem cognitiva por outro pesquisador.

É importante salientar também que, as repostas dos alunos estão diretamente relacionadas com as perguntas propostas pelo professor, por exemplo, quando o professor faz uma pergunta que exige somente recordar uma informação, o aluno responde utilizando apenas habilidades de baixa ordem cognitiva. Porém quando o professor faz uma questão que exige análise de variáveis, os alunos respondem utilizando habilidades de alta ordem cognitiva.

Observa-se também, que alguns alunos participam mais dos diálogos do que outros. Este fato pode ser explicado por se tratar de uma aula na qual o professor não fornece a resposta pronta, mas sim, ajuda os alunos na sua elaboração. Isto pode gerar certa impaciência nos alunos, uma vez que não estão acostumados a pensar, e esperam que a professora responda ao problema. (Carvalho et al, 1999)

Conclusões

As atividades experimentais investigativas podem contribuir para uma maior quantidade de respostas de alta ordem cognitiva, porém fica evidente que a mediação do professor é de suma importância. Os resultados obtidos podem contribuir para uma reflexão sobre a maneira pela qual as atividades experimentais estão sendo realizadas em sala de aula, além de contribuir para a realização de ações de formação continuada junto a professores de química visando a elaboração e aplicação de atividades que contribuam para uma melhor formação dos alunos.

CARVALHO, A. M. P. et al. *Termodinâmica: Um ensino por investigação*, 1999.

SHEPARDSON, D.P. y PIZZINI, E.L. *Science Education*, 75 (6), 1991.

ZOLLER, U., Dori, Y. and Lubezky, A. *International Journal of Science Education*. 24 (2), 2002

Materiais Instrucionais numa Perspectiva CTSA²: Uma Análise de Unidades Didáticas Produzidas por Professores de Química

Erivanildo L. da Silva¹, Fábio L. Souza¹, Maria Eunice Ribeiro Marcondes¹, Miriam P. do Carmo¹, Rita C. Suart¹, Luciane H. Akahoshi¹, João B. Santos Jr¹, Daniele Torralbo¹
¹gepeq@iq.usp.br

Instituto de Química da Universidade de São Paulo

Palavras Chave: contextualização, CTSA, formação de professores.

Introdução

O presente estudo apresenta uma análise das concepções manifestadas por um grupo de 49 professores de química da rede pública do Estado de São Paulo sobre a contextualização no ensino de Química com enfoque CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) na construção de materiais instrucionais próprios (unidades didáticas). Os dados foram coletados em um curso de formação continuada a partir dos materiais elaborados (treze unidades didáticas produzidas). Durante todo o desenvolvimento do curso, os professores foram orientados a elaborar seu material considerando: as idéias prévias dos alunos, a contextualização do tema através de uma situação-problema e o uso de estratégias diversificadas de trabalho (textos, experimentos, debates, pesquisa etc) que encorajassem os alunos a construir e utilizar conhecimentos, estimular o pensamento crítico e a participação na sociedade.

Metodologia

A análise dessas unidades foi feita considerando-se os seguintes elementos pedagógicos: a presença ou não de problematização e seu desenvolvimento ao longo do material; a relação dos experimentos propostos com o tema e a sua natureza (investigativo, ilustrativo, conhecimento de fatos); a relação dos textos com o tema e a natureza das informações (científica, tecnológica, social, ambiental). Foram construídos 4 perfis de contextualização (SILVA, MARCONDES, 2006) para caracterizar as treze unidades produzidas: - exemplificação do conhecimento; - descrição científica de fatos e processos; - problematização da realidade social; - compreensão da realidade social.

As seguintes atividades foram realizadas no curso com a intenção de subsidiar a construção das unidades didáticas pelos professores: discussão de aspectos relativos à contextualização, abordagem temática e experimentação; realização de quatro oficinas temáticas; e elaboração das unidades didáticas.

Resultados

Os perfis que caracterizaram os materiais didáticos produzidos pelos professores, tendo como categorias os elementos pedagógicos analisados, revelaram diferentes tendências de perfis, desde a contextualização como simples exemplificação de fatos do cotidiano em que prevalece a organização curricular fundada nos conteúdos específicos da Química, até a contextualização como objeto de estudo para entender, julgar ou agir na realidade social. Seis unidades didáticas podem ser comparadas aos perfis de compreensão e problematização da realidade, quatro delas podem ser comparadas, dentro de limites, aos perfis de descrição científica e exemplificação do conhecimento e três não puderam ser comparadas a nenhum dos perfis de contextualização por apresentarem características de várias delas.

Conclusões

Pode-se perceber, a partir desses perfis, que vários professores manifestaram um entendimento da contextualização como um princípio norteador para o Ensino de Química, propondo materiais didáticos em que os conteúdos específicos são apresentados em função da necessidade de se entender uma situação de natureza social, tecnológica ou ambiental (AULER, 2003). Outros professores, entretanto, não avançaram na construção de uma visão mais complexa sobre a contextualização no ensino e seus materiais refletem a ênfase nos conteúdos científicos. A contextualização, nessa perspectiva, parece ter papel apenas motivador, sendo uma estratégia para facilitar a aprendizagem de conceitos científicos (SANTOS; MORTIMER, 1999).

AULER, D. Alfabetização científico-tecnológica: Um novo 'paradigma'? **Ensaio - Pesquisa e Educação em Ciência**. 5 (1), mar. 2003. Disponível em: <<http://www.fae.ufmg.br/ensaio/>>. Acesso em 17/07/2007

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. A dimensão social do ensino de Química – um estudo exploratório da visão de professores. **Anais do II ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Valinhos/Porto Alegre: ABRAPEC, 1999. CD-ROM.

SILVA, E. L.; MARCONDES, M. E. R. O professor de química e o ensino na perspectiva da ciência, tecnologia e sociedade. **Anais do IV Congresso Iberoamericano de Educación Científica**. Lima: Concytec, 2006.

² CTSA – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.

Revisitando os Projetos de Ensino de Física: uma perspectiva sociológica.

José Luís Ortega; André Machado Rodrigues; Cristiano Rodrigues de Mattos

fisica_ortega@yahoo.com.br, andrejr@if.usp.br, mattos@if.usp.br

Instituto de Física

Universidade de São Paulo

Palavras Chave: projetos de física, ensino de física, sociologia da educação

Introdução

Neste artigo desenvolveremos uma análise de como o contexto sócio-cultural da década de 70 marca o ensino de física nos projetos Harvard e PEF. Nosso objetivo, com esse recorte sócio-histórico, é explorar as ressonâncias entre educação científica e necessidades sociais para perceber como os projetos expressaram necessidades vitais, valores e compromissos sociais da sociedade na época. Construir essa visão em perspectiva permitirá que estruturaremos critérios e reflexões para explicitar nossas atitudes valorativas e o sentido que conferimos ao atual ensino de ciências.

Metodologia

Os projetos escolhidos para nossa análise foram o Projeto Harvard (The Project Phphysics Course), norte americano, e o projeto brasileiro PEF (Projeto de Ensino de Física), ambos da mesma época: final dos anos 60 e início dos anos 70. Um dos critérios que norteou essa escolha é que ambos os projetos dialogam com o PSSC, um projeto norte americano de referência e fundador da “era dos projetos”. Cada um, ao seu modo, herdou intenções e valores que foram forjados no contexto do ensino de ciências da década de 1960. Em nosso recorte iremos analisar o modulo de ambos os projetos que tem como tema o eletromagnetismo, tendo em vista que está é a área da física clássica mais jovem em sua consolidação e a mais próxima da física moderna em seu desenvolvimento histórico. Por meio, deste recorte nos projetos pretendemos evidenciar características que sejam representativas e passíveis de generalização as demais peças do projeto, já que na tentativa de fazer uma análise de todo o material, poderíamos incorrer no erro de fazer uma análise superficial e rasa.

Resultados

HARVARD	PEF
<u>Orientação humanística</u> na qual a ciência aparece como um empreendimento humano, passível de erros, em constante transformação e evolução.	<u>Orientação racionalista</u> : Conhecer o método científico pelo estudo de fenômenos e conceitos específicos da física
<u>Vivenciar a descoberta</u> como “pequenos cientistas” em que “Aprender física é fazer física” com espírito aberto.	<u>Vivenciar o fazer científico</u> (forma ativa): realizar medições, testes, experiências, analisar resultados e resolver problemas.
<u>Visão conectiva</u> : criar conexões entre muitos campos da física, situando-os no contexto histórico e social de sua produção.	<u>Manipular objetos da tecnologia</u> presentes em nossas vidas

Conclusões

Apesar da riqueza de materiais e experiências didáticas promovidas por esses projetos, atualmente, acompanhando a tendência geral do mundo moderno de considerar as coisas obsoletas pouco tempo depois de terem aparecido, os projetos de ensino de física são tidos como peças históricas, que tiveram espaço e relevância em seu tempo, mas cuja validade expirou. As consultas que fizemos aos materiais disponíveis revelaram-nos uma grande variedade de recursos e abordagens diferenciadas mas, por paradoxal que pareça, esta riqueza de materiais não é usada nem como referência nem como apoio. Os cursos de ciências, em qualquer nível ou modalidade, majoritariamente os têm ignorado, e alguns apenas os mencionam *en passant*. Acreditamos, contudo, ser justificável a releitura desses projetos, não só pela pertinência pedagógica de bom número de suas propostas – muitas das quais ainda sequer se tentou implementar fora dos exíguos locais em que foram inicialmente submetidas a teste – propostas que tentaram transformar e romper com estruturas fechadas e tradicionais do ensino de física mas, igualmente, por oferecer elementos importantes que aguçam a percepção da educação científica como expressão de dinâmicas sociais e de questões consideradas cruciais – no que se refere ao papel da ciência – para uma determinada sociedade, numa determinada época.

A relação entre contexto e perfil conceitual: um exemplo para a energia

André Machado Rodrigues; Cristiano Rodrigues de Mattos

andremr@if.usp.br, mattos@if.usp.br

Instituto de Física

Universidade de São Paulo

Palavras Chave: contexto, perfil conceitual, formação de conceitos.

Introdução

Neste trabalho, pretendemos evidenciar a importância de se considerar o contexto nas pesquisas em ensino de ciências, em especial aquelas que envolvem a medida do perfil conceitual. Através de uma pesquisa empírica, utilizando um questionário com uma questão aberta, investigamos a hipótese da “ressonância” entre o conceito de energia e os contextos disciplinares, em um escola de Ensino Médio. Essa investigação nos dá ferramentas para avaliarmos as metodologias que têm sido empregadas no levantamento do perfil conceitual. Por meio da noção de perfil conceitual, pretendemos contribuir para uma melhor delimitação da noção de contexto. Para esta tarefa, nos utilizamos do referencial socio-interacionista de Vigotski.

Metodologia

Utilizamos situações experimentais muito simples. Situações que nos permitisse captar as formas de acesso às zonas de perfil conceitual quando alterados os marcos de contexto. Nosso objetivo não foi de medir, ou construir, o perfil conceitual dos estudantes, mas utilizar esta medida como base para entender as da relação contexto e zonas de perfil conceitual. Um questionário aberto sobre o conceito de *energia* foi respondido simultaneamente por 160 estudantes do ensino médio que participavam de 5 classes de diferentes disciplinas. Nosso objetivo com essa parte das medidas foi a de compreender como se dão as relações entre macro-contextos e micro-contextos, indicando a necessidade de consideração dessas relações nas pesquisas em ensino-aprendizagem de ciências. Um questionário aberto, com apenas um item com o tema **Energia**. Os 160 questionários foram entregues aos estudantes que estavam nas classes de Física, Matemática, História, Língua Inglesa, Educação Física. O questionário foi aplicado por cada um dos professores responsáveis pela disciplina, no horário da aula, caracterizando a tarefa como parte integrante dos respectivos cursos. Todos os estudantes estavam no início do terceiro e último ano do ensino médio, tendo estudado física nos dois anos precedentes, além de oito anos do ensino fundamental que incluíam aulas de ciências. Assim, partimos do pressuposto de que a situação de cada disciplina, os marcos de contexto de cada uma delas, naquela etapa escolar, estavam bem definidos.

Resultados

O trabalho mostra claramente a variação do acesso às zonas de perfil conceitual em função do micro-contexto. Estas evidências empíricas mostram a necessidade de se discutir a questão das hierarquias entre as zonas do perfil conceitual. Para Bachelard o perfil epistemológico segue uma ordem privilegiada, tem uma hierarquia própria independente do indivíduo ou do conceito, isto é, o perfil epistemológico deve seguir na direção do racionalismo. Ao transpor a noção de perfil epistemológico Mortimer afirma que o perfil conceitual deve ter alguma similaridade com o perfil epistemológico, assim como hierarquias entre as diferentes zonas. Quando consideramos uma noção mais ampla de perfil conceitual, em que são consideradas não só suas dimensões epistemológicas e ontológicas, mas também axiológicas o contexto assume papel central para se compreender a comunicação, e em particular o ensino de conceitos científicos. Desse ponto de vista a idéia de uma hierarquia, deveria ser considerada mais como uma representação da complexidade do perfil conceitual do que como um ordinalidade de privilégios epistemológicos.

Conclusões

Acreditamos que este experimento esclarece aspectos importantes da relação entre contexto e dinâmica do perfil conceitual. Permite mostrar aspectos da ressonância entre contexto e zonas de perfil conceitual, indicando a necessidade de cuidados adequados nas tomadas de dados para a obtenção seja de concepções prévias, seja do perfil conceitual. Não existe uma zona privilegiada independentemente do contexto, mas uma dependência estrutural e funcional entre ambos.

Dentro do mostrado por este trabalho, percebemos a importância de se considerar o contexto e o ensino de ciências, um objeto complexo, sendo necessárias mudanças tanto teóricas quanto metodológicas.

