

Caderno de Programa e Resumos

VII Encontro do Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências



· F E U S P

Faculdade de Educação

02, 03 e 04 de abril de 2012
Faculdade de Educação – USP

Ficha catalográfica elaborada pelo Serviço de Biblioteca e Documentação do Instituto de Física da USP

Universidade de São Paulo. Instituto de Biociências.

Encontro do Programa de Pós-Graduação Interunidades e Ensino de Ciências: caderno de programa e resumos, 6th: 2012. São Paulo / Instituto de Biociências, Instituto de Física, Instituto de Química, Faculdade de Educação.

VII Encontro do Programa de Pós-Graduação Interunidades e Ensino de Ciências: caderno de programa e resumos, 02,03 e 04 abril, 2012, São Paulo. / Org. Roberto, Lucia Helena Sasseron, et. al. -- São Paulo: Instituto de Física, 2012.

1. Ciências – Estudo e ensino. 2. Biociências – Estudo e ensino. 3. Física – Estudo e ensino. 4. Química – Estudo e ensino. 5. Educação – Estudo e ensino. I. Instituto de Biociências da USP. II. Instituto de Física da USP. III. Instituto de Química da USP. IV. Faculdade de Educação da USP. V. Título. VI. Título: Caderno de Programa e Resumos, 5, 2011, São Paulo.

CDD 500.07

Depósito Legal na Biblioteca Nacional, conforme Decreto N^o 10.944, de 14 de dezembro de 2004.

Organização

Profa. Lúcia Helena Sasseron

Departamento de Metodologia do Ensino e Educação Comparada – FEUSP

Profa. Maria Elena Infante-Malachias

Departamento de Ciências da Natureza - EACH

Marta Maximo Pereira

Doutoranda do Programa Interunidades em Ensino de Ciências

Thomas Alexandre Ferreira dos Santos

Rosana Oliveira Santos Silva

Secretaria de Pós-Graduação

Promoção

Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências

Comissão de Pós-Graduação em Ensino de Ciências

Membros Titulares

Prof. Dr. Cristiano Rodrigues de Mattos - IF-USP (Presidente)

Prof. Dr. Agnaldo Arroio - FE-USP (Vice-presidente)

Profa. Dra. Carmen Fernandez - IQ-USP

Profa. Dra. Cristina Leite - IF-USP

Profa. Dra. Maria Elice de Brzezinski Prestes - IB-USP

Profa. Dra. Maria Eunice Ribeiro Marcondes - IQ-USP

Profa. Dra. Sílvia Luzia Frateschi Trivelato - FE-USP

Profa. Dra. Suzana Ursi - IB-USP

Membros Suplentes

Prof. Dr. Mauricio Pietrocola Pinto de Oliveira - FE-USP

Profa. Dra. Daisy de Brito Rezende - IQ-USP

Profa. Dra. Maria Regina Dubeux Kawamura - IF-USP

Prof. Dr. Paulo Takeo Sano - IB-USP

Prof. Dr. Paulo Alves Porto - IQ-USP

Profa. Dra. Martha Marandino - FE-USP

Profa. Dra. Sonia Godoy Bueno Carvalho Lopes - IB-USP

Representantes Discentes

Titulares

Alexandre Bagdonas Henrique

Tassiana Fernanda Genzini de Carvalho

Suplentes

Flávia Polati Ferreira

Daniel Rutkowski Soler

O conteúdo dos resumos é de inteira responsabilidade de seus respectivos autores.

Impressão: Gráfica do Instituto de Física – USP

Programa**2ª feira – 02/04/2012**

Horário			
08:30 – 09:00	Inscrições no saguão do Auditório da FE		
09:00 – 09:30	Abertura		
09:30 – 10:40	Prof. Dr. Alberto Villani – Palestra: Um olhar para as perspectivas profissionais dos pós-graduandos em ensino de ciências (Auditório da Faculdade de Educação)		
10:40 – 11:00	Intervalo		
Horário	Sessão coordenada CO₁ <i>Coordenadora:</i> Prof. Maria Eunice R. Marcondes	Sessão coordenada CO₂ <i>Coordenadora:</i> Prof. Maria Elena Infante-Malachias	Sessão coordenada CO₃ <i>Coordenadora:</i> Silvia Luzia Frateschi Trivelato
11:00 – 11:20	1. Flávia Polati Ferreira Prof. Cristina Leite	1. Marcelo Clayton de J. e Sousa Prof. Ewout Ter Haar	1. José Otavio Baldinato Prof. Paulo Alves Porto
11:20 – 11:40	2. Josilãna Silva Nogueira Prof. Alberto Villani	2. Tâmara Aluani Prof. Suzana Ursi	2. Luana Dalmaschio Biasutti Prof. Alessandra F. Bizerra
11:40 – 12:00	3. Ticiane Silveira Neto Prof. Jesuina L. de A. Pacca	3. Vanessa Sanches Pereira Prof. Alberto Gaspar	3. Natalia Leporo Prof. Martha Marandino
12:00 – 12:20	4. Wagner Alves Prof. Carmen Fernandez	4. Letícia Tenório Prof. Anna Maria Pessoa de Carvalho	4. Gabriel Moreira Barros Prof. Cristina Leite
12:20 – 14:00	Almoço		
Horário	Sessão coordenada CO₄ <i>Coordenador:</i> Prof. Osvaldo Frota Pessoa	Sessão coordenada CO₅ <i>Coordenador:</i> Prof. Cristina Leite	Sessão coordenada CO₆ <i>Coordenador:</i> Prof. Ivã Gurgel
14:00 – 14:20	1. Caio de Castro e Freire Prof. Marcelo Motokane	1. Juliana Salles Leme Prof. Suzana Ursi	1. Amanda Cristina da Silva Prof. Maria Elena Infante-Malachias
14:20 – 14:40	2. Josias Rogerio Paiva Prof. Anna Maria P. de Carvalho	2. Susan Bruna Carneiro Aragão Prof. Maria Eunice Marcondes	2. Bruna Pozzi Rufato Prof. Alessandra F. Bizerra
14:40 – 15:00	3. Julio Cesar Queiroz de Carvalho Prof. Éder Pires de Camargo	3. Caio Seiji Nagayoshi Prof. Paulo Takeo Sano	3. Pedro Donizete Colombo Júnior Prof. Cibelle C. Silva
15:00 – 15:20	4. Thiago Marinho Del Corso Prof. Sílvia Luzia F. Trivelato	4. Wellington Batista de Sousa Prof. Elio Carlos Ricardo	4. Tathiana Popak Maria Prof. Mauricio dos S. Matos
15:20 – 16:00	Intervalo		
Horário	Sessão coordenada CO₇ <i>Coordenador:</i> Prof. Flavio Antonio Maximiano	Sessão coordenada CO₈ <i>Coordenador:</i> Prof. Luis Paulo Piassi	
16:00 – 16:20	1. Herbert Gomes da Silva Prof. Maria Elena Infante-Malachias	1. Mara Cristina Pane Prof. Maria Eunice Ribeiro Marcondes	
16:20 – 16:40	2. Juliano Camillo Prof. Cristiano de Mattos	2. Danilo Claro Zanardi Prof. Mikiya Muramatsu	
16:40 – 17:00	3. Miriam Possar do Carmo Prof. Maria Eunice Ribeiro Marcondes	3. Lucélia Aparecida Letta Prof. Lúcia Helena Sasseron	
17:00 – 17:20	4. Percia Paiva Barbosa Prof. Suzana Ursi	4. Pedro Antonio de Souza Neto Prof. Mauricio Pietrocola Pinto de Oliveira	

3ª feira – 03/04/2012

Horário	Sessão coordenada CO₉ <i>Coordenadora:</i> Profa. Silvia Luzia Frateschi Trivelato		Sessão coordenada CO₁₀ <i>Coordenadora:</i> Profa. Carmen Fernandez	
09:00 – 10:40				
09:00 – 09:20	1. Andreza Fernanda Concheti Profa. Cristina Leite		1. Diana Borges dos Santos Profa. Maria Elena Infante-Malachias	
09:20 – 09:40	2. Érika Dias Soares Prof. Luis Paulo de Carvalho Piassi		2. Emerson Joucoski Prof. Alberto Villani	
09:40 – 10:00	3. Marta Maximo Pereira Profa. Maria Lucia Vital dos Santos Abib		3. Karla Beatriz Gomes Saraiva Profa. Adelaide Faljoni-Alario	
10:00 – 10:20	4. Nelson Barrelo Junior Profa. Anna Maria Pessoa de Carvalho		4. Luciano Adley Costa Castro Prof. Luís Carlos de Menezes	
10:20 – 11:00	Intervalo			
11:00 – 12:40	Sessão de Pôsteres <i>Alexandre Campos - Ariane Baffa Lourenço - Emerson Ferreira Gomes - Fabiana Botelho Kneubil - Flávia Cristina Gomes Catunda de Vasconcelos - Kaio Vinícius da Costa e Silva Milton Machado de Oliveira Junior - Osvaldo Canato Júnior - Valéria Campos dos Santos Yara A. F. Guimarães</i>			
12:40 – 14:00	Almoço			
Horário	Sessão coordenada CO₁₁ <i>Coordenadora:</i> Profa. Anna Maria Pessoa de Carvalho	Sessão coordenada CO₁₂ <i>Coordenadora:</i> Profa. Maria Lucia Abib	Sessão coordenada CO₁₃ <i>Coordenador:</i> Prof. Marcelo Giordan	
14:00 – 14:20	1. Lucas Bergamo Navarro Profa. Daisy de Brito Rezende	1. Celeste Rodrigues Ferreira Prof. Mauricio dos S. Matos	1. Alexandre Bagdonas Henrique Prof. João Zanetic	
14:20 – 14:40	2. Silvia Helena Paes de A. de Saito Prof. Luís Carlos de Menezes	2. Paulo Barbosa Prof. Mauricio dos S. Matos	2. Evandro Fortes Rozentaliski Prof. Paulo Alves Porto	
14:40 – 15:00	3. José Richardson Matiello Profa. Daisy de Brito Rezende	3. Robson Macedo Novais Profa. Carmen Fernandez	3. Luis Gomes de Lima Prof. Elio Carlos Ricardo	
15:00 – 15:20	4. Valeria Rosa Martins Profa. Cristina Leite	4. Sandra Regina Brandini Souza Prof. Mauricio dos S. Matos	4. Pedro Pablo Geille Oneto y Viana Prof. Cristiano Mattos	
15:20 – 16:00	Intervalo			
16:00 – 17:40	Mesa Redonda 1 : “ Perspectivas profissionais dos alunos do Programa ”			

4ª feira – 04/04/2012

Horário	Sessão coordenada CO₁₄ <i>Coordenador:</i> Prof. Mikiya Muramatsu		Sessão coordenada CO₁₅ <i>Coordenadora:</i> Profa. Maria Regina	
09:00 – 09:20	1. Andrey Guilherme Fernandes e Almeida Profa. Lúcia Helena Sasseron		1. Anielli Fabiula Gavioli Lemes Prof. Paulo Alves Porto	
09:20 – 09:40	2. Carlos Magno Sampaio Prof. Luis Paulo de Carvalho Piassi		2. Rosa Andrea Lopes de Souza Profa. Maria Elice de Brzezinski Prestes	
09:40 – 10:00	3. Leonardo Gonçalves Lago Prof. Cristiano Rodrigues de Mattos		3. Felipe Velasquez de Oliveira Prof. Ivã Gurgel	
10:00 – 10:20	4. Maria Carolina Gameiro Antonio Prof. Marcelo Tadeu Motokane		4. José Osvaldo Xavier de Souza Filho Prof. Luís Carlos de Menezes	
10:20 – 11:00	Intervalo			

4ª feira – 04/04/2012

Horário	Sessão coordenada CO₁₆ <i>Coordenadora:</i> Profa. Maria Elice	Sessão coordenada CO₁₇ <i>Coordenador:</i> Prof. Mikiya Muramatsu
11:00 – 11:20	1. Jorge Luiz Nicolau Junior Prof. Mauricio Pietrocola Pinto de Oliveira	1. Camila Lima Miranda Profa. Daisy de Brito Rezende
11:20 – 11:40	2. Kellen Nunes Skolimoski Prof. João Zanetic	2. João Batista dos Santos Júnior Profa. Maria Eunice Ribeiro Marcondes
11:40 – 12:00	3. Roberto Soares da Cruz Prof. Elio Carlos Ricardo	3. Vivian Lopes Mantovani Pinto Prof. Agnaldo Arroio
12:00 – 12:20	4. Roger Willians Correa Prof. Marcelo Alves Barros	4. Maria Clara Igrejas Amon Santarelli Prof. Mikiya Muramatsu
12:20 – 14:00	Almoço	
14:00 -15:40	Mesa Redonda 2: “ Perspectivas profissionais para os alunos do Programa: um olhar de egressos ”	
15:40 – 17:00	Encerramento e confraternização	

Sessão CO₁– Segunda-feira (02/04) – 11:00 às 12:40
Coordenadora: Profa. Maria Eunice Ribeiro Marcondes

A forma e os movimentos dos planetas do Sistema Solar: uma proposta para a formação do professor em Astronomia

Flávia Polati Ferreira

Significação ideológica, avaliação e aprendizagem: concepção e prática de professores de química em escolas da rede pública de ensino do município de São Paulo

Josilãna Silva Nogueira

Formação continuada de professores de química: uma análise sobre o entendimento e aceitação das atividades propostas

Ticiane Silveira Neto

A sinergia entre a promoção da argumentação e o PCK: análise de uma intervenção com professoras polivalentes no ensino de evaporação

Wagner Alves Moreira

Sessão CO₂ – Segunda-feira (02/04) – 11:00 às 12:40
Coordenadora: Profa. Maria Elena Infante-Malachias

Realidade Aumentada: Um dispositivo comunicacional para compreensão de modelos científicos

Marcelo Clayton de Jesus e Sousa

Percepção de Tutores sobre a Influência da Formação em sua Prática

Támara Aluani

O uso na sala de aula de experiências práticas e via softwares para o ensino de Física

Vanessa Sanches Pereira

A análise investigativa no ensino de ciências: um olhar sobre a alfabetização científica em conteúdos de biologia para as séries iniciais

Letícia Tenorio Mourão

Sessão CO₃ – Segunda-feira (02/04) – 11:00 às 12:40
Coordenadora: Profa. Silvia Luzia Frateschi Trivelato

Agentes imponderáveis e a divulgação da química no século XIX

José Otavio Baldinato

A Formação de Mediadores em Ambientes de Educação Não Formal: Contribuições do Conceito de Comunidades de Prática

Luana Dalmaschio Biasutti

A Biodiversidade na percepção dos pequenos visitantes de Museu de Ciências

Natalia Leporo

A observação das luas de júpiter e a espacialidade: Uma Proposta de Formação de Professores na Observação do Céu

Gabriel Moreira Barros

Sessão CO₄ – Segunda-feira (02/04) – 14:00 às 15:40

Coordenador: Prof. Osvaldo Frota Pessoa Junior

Obstáculos epistemológicos na argumentação sobre interações ecológicas

Caio de Castro e Freire

Argumentação em uma proposta multimodal de ensino de ciências

Josias Rogerio Paiva

O processo de ensino-aprendizagem de Física e os deficientes visuais

Julio Cesar Queiroz de Carvalho

Análise do discurso em atividades de aprendizagem baseadas em problemas

Thiago Marinho Del Corso

Sessão CO₅ – Segunda-feira (02/04) – 14:00 às 15:40

Coordenador: Profa. Cristina Leite

Ciclos de vida das plantas: uma abordagem com professores em formação continuada

Juliana Salles Leme

Alfabetização Científica: Concepções dos Futuros Professores de Química

Susan Bruna Carneiro Aragão

A Concepção de Natureza no Ensino de Ciências: um Estudo da Visão de Mundo de Estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas

Caio Seiji Nagayoshi

A inovação curricular e a formação de professores multiplicadores no contexto da inserção da física moderna e contemporânea na escola média

Wellington Batista de Sousa

Sessão CO₆ – Segunda-feira (02/04) – 14:00 às 15:40

Coordenador: Prof. Ivã Gurgel

Concepções de mediação a partir da percepção de monitores de espaços de educação não formal

Amanda Cristina da Silva

A contribuição educativa dos museus de ciências: as conversas do público sobre o tema ? biodiversidade marinha?

Bruna Pozzi Rufato

Parcerias entre ambiente escolar e centro de ciências: perspectivas para o ensino de física moderna a partir da física solar

Pedro Donizete Colombo Júnior

A dimensão do conhecimento científico em atividades de formação ambiental desenvolvidas num parque municipal da cidade de São Paulo

Tathiana Popak Maria

Sessão CO₇ – Segunda-feira (02/04) – 16:00 às 17:40

Coordenador: Prof. Flavio Antonio Maximiano

Investigando as referências das explicações dos educandos em aulas de ciências biológicas

Herbert Gomes da Silva

Entre o existencial e o político: um olhar para a constituição do indivíduo e do gênero humano na educação em ciências

Juliano Camillo

Do conhecimento científico ao entendimento de fenômenos do cotidiano: um estudo com alunos do 3º ano do ensino médio

Miriam Possar do Carmo

Motivação e Atividade de Aprendizagem na Educação a Distância

Percia Paiva Barbosa

Sessão CO₈ – Segunda-feira (02/04) – 16:00 às 17:40

Coordenador: Prof. Luis Paulo de Caqrvvalho Piassi

Materiais e substâncias: uma análise das concepções iniciais dos alunos e um estudo da evolução conceitual durante e após uma sequência de ensino estruturada

Mara Cristina Pane

Potencialidades Didáticas de Experimentos de Demonstração e o Ensino de Conceitos em física.

Danilo Claro Zanardi

Argumentações em aulas de ciências do Ensino Fundamental I: construção coletiva, o papel do professor e os registros individuais

Lucélia Aparecida Letta

O Papel da Matemática na Aprendizagem de Conceitos Físicos da Lei de Gauss da Eletricidade.

Pedro Antonio de Souza Neto

Sessão CO₉ – Terça-feira (03/04) – 9:00 às 10:40

Coordenadora: Profa. Silvia Luzia Frateschi Trivelato

A construção do conceito de espaço por meio da Matemática: da importância na Física à sua apresentação em livros do ensino superior

Andreza Fernanda Concheti

Literatura infantil e ensino de ciências: A leitura como fonte de prazer e aprendizagem nas séries iniciais do Ensino Fundamental I

Érika Dias Soares

Dimensões da aprendizagem de Física via ensino por investigação no Ensino Médio: problematizando a afirmação “Não me lembro de nada das aulas de Física do ano passado

Marta Maximo Pereira

Argumentando em aulas de Física Moderna: uma sequência didática investigativa para promoção de Alfabetização Científica

Nelson Barrelo Junior

Sessão CO₁₀ – Terça-feira (03/04) – 9:00 às 10:40

Coordenadora: Profa. Carmen Fernandez

Concepções epistemológicas de professores de Ciências em processo de formação inicial: Análise da influência de um curso de Educação superior

Diana Borges dos Santos

A Licenciatura em Ciências na UFPR Litoral: caminhos e processos na formação de professores para o Ensino Fundamental II

Emerson Joucoski

A Interdisciplinaridade nos Cursos de Licenciatura da Área das Ciências Naturais na Universidade Federal do ABC

Karla Beatriz Gomes Saraiva

A Licenciatura em Física nos Institutos Federais: da prescrição à construção do currículo, limites e possibilidades para uma formação inovadora

Luciano Adley Costa Castro

Sessão de Pôsteres – Terça-feira (03/04) – 11:00 às 12:40

A Teoria dos Campos Conceituais e o papel da linguagem na formação dos conceitos científicos durante a aprendizagem

Alexandre Campos

A prática docente no estágio supervisionado: espaço para a elaboração e compartilhamento de saberes docentes no uso de estratégias argumentativas

Ariane Baffa Lourenço

Rock e Astronomia: O Uso da Canção no Ensino de Física numa Perspectiva Sociocultural

Emerson Ferreira Gomes

O Percurso Epistemológico dos Saberes de Referência: uma Análise da Intenção Didática da Energia Relativística até o Ensino Médio

Fabiana Botelho Kneubil

As narrativas como instrumento reflexivo no uso de visualizações no ensino de química: influencias e relações da educação básica e superior na formação de professores de química

Flávia Cristina Gomes Catunda de Vasconcelos

Elementos da Natureza da Ciência: Uma Análise Comparativa Entre Livros Didáticos e Filmes

Kaio Vinícius da Costa e Silva

O instrumento CoRe como atividade didática para ampliação do conhecimento pedagógico do conteúdo de licenciandos

Milton Machado de Oliveira Junior

O ambiente virtual como instrumento do desenvolvimento da concepção do ensino-aprendizado em rede na formação de professores

Oswaldo Canato Júnior

História da Biologia no ensino: análise das concepções de alunos sobre os métodos científicos, através de episódios históricos de Charles Darwin

Tatiana Tavares da Silva

Os Modos de Representação Visual no Ensino de Química

Valéria Campos dos Santos

Identidade do Licenciando: Elaboração e Validação de Instrumento de Coleta de Dados

Yara A. F. Guimarães

Sessão CO₁₁– Terça-feira (03/04) – 14:00 às 15:40

Coordenadora: Profa. Anna Maria Pessoa de Carvalho

Produtos Naturais, Biodiversidade e Ensino de Química

Lucas Bergamo Navarro

Desenvolvimento do Sistema de Energia Elétrica do Brasil e a formação do cidadão

Silvia Helena Paes de Almeida de Saito

Tendências das pesquisas sobre experimentação no ensino de química no Brasil: uma análise das dissertações e teses defendidas no período de 2000 e 2010

José Richardson Matiello

Os livros didáticos de Física ao longo da história: o caso da Física Moderna e Contemporânea

Valeria Rosa Martins

Sessão CO₁₂– Terça-feira (03/04) – 14:00 às 15:40

Coordenadora: Profa. Maria Lucia Vital dos Santos Abib

A visualização no ensino de Química: a formação pedagógica dos professores de Química

Celeste Rodrigues Ferreira

As relações entre o interdisciplinar e o ambiental em cursos de formação continuada de professores do Programa ?Teia do Saber?

Paulo Barbosa

O Conhecimento Pedagógico do Conteúdo de um professor de bioquímica e suas implicações na aprendizagem dos estudantes

Robson Macedo Novais

As dimensões ambiental e formativa expressas nas pesquisas sobre formação de professores de ciências

Sandra Regina Brandini Souza

Sessão CO₁₃– Terça-feira (03/04) – 14:00 às 15:40

Coordenador: Marcelo Giordan Santos

Controvérsias envolvendo a natureza da ciência em sequências didáticas sobre cosmologia

Alexandre Bagdonas Henrique

O conceito de orbital em livros didáticos de química geral para o ensino superior no século XX

Evandro Fortes Rozentalski

A abstração presente na literatura como propulsora para o aprendizado do ensino de física moderna e contemporânea no ensino médio

Luis Gomes de Lima

Diagnóstico sobre as causas do fracasso e da evasão precoce nas disciplinas de física no ensino universitário e médio no Uruguai

Pedro Pablo Geille Oneto y Viana

Sessão CO₁₄– Quarta-feira (04/04) – 9:00 às 10:40
Coordenador: Prof. Mikiya Muramatsu

As Sequências Didáticas sob a Perspectiva do Ensino por Investigação
Andrey Guilherme Fernandes e Almeida

Física e Literatura, nós e entrelaçamentos na malha do conhecimento
Carlos Magno Sampaio

Jardins galácticos: aspectos epistemológicos, ontológicos e axiológicos de uma atividade social
Leonardo Gonçalves Lago

Promovendo a Alfabetização Científica pela investigação, leitura e escrita nas aulas de Ciências
Maria Carolina Gameiro Antonio

Sessão CO₁₅– Quarta-feira (04/04) – 9:00 às 10:40
Coordenadora: Profa. Maria Regina Dubeux Kawamura

A postura realista e dificuldades de aprendizagem em Química: algumas considerações
Anielli Fabiula Gavioli Lemes

Introdução das ideias sobre Evolução de Alfred Russel Wallace (1823-1913) no ensino de Biologia
Rosa Andrea Lopes de Souza

As Representações Sociais de Ciência e Cultura e seu Papel na Aprendizagem em Física
Felipe Velasquez de Oliveira

O Ensino de Ciências em Espaços de Resistência em Educação
José Osvaldo Xavier de Souza Filho

Sessão CO₁₆– Quarta-feira (04/04) – 11:00 às 12:40
Coordenadora: Profa. Maria Elice de Brzezinski

Relatividade no ensino médio utilizando uma sequência de ensino-aprendizagem
Jorge Luiz Nicolau Junior

Cosmologia no ensino de física: Possibilidades e dificuldades
Kellen Nunes Skolimoski

Teaching-Learning Sequences "(TLS) “: Um olhar reflexivo para etapa de desenvolvimento do design sob a óptica da Ação Mediada e da Argumentação na sala de aula de Ciências.
Roberto Soares da Cruz

Inserção da Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio: O Caso de uma sequência Didática sobre Chuveiros de Raios Cósmicos

Roger Willians Correa

Sessão CO₁₇ – Quarta-feira (04/04) – 11:00 às 12:40

Coordenador: Profa. Prof. Mikiya Muramatsu

Identidade Docente: como se veem os futuros professores. Uma análise sob a ótica da Teoria das Representações Sociais

Camila Lima Miranda

Grupos colaborativos de professores de Química: uma opção para transformar o horário de trabalho pedagógico coletivo (HTPC) em locus para o desenvolvimento profissional

João Batista dos Santos Júnior

Visualização e Modelagem no Ensino de Química Orgânica: a visão de professores em um curso de formação continuada

Vivian Lopes Mantovani Pinto

A relação de professores de Física com a experimentação

Maria Clara Igrejas Amon Santarelli

Sessão CO₁– Segunda-feira (02/04) – 11:00 às 12:20
Coordenadora: Profa. Maria Eunice Ribeiro
Marcondes

A forma e os movimentos dos planetas no Sistema Solar: uma proposta para a formação do professor de Ciências em Astronomia

Flávia Polati Ferreira (orientando); Cristina Leite (orientador)

flaviapolati@gmail.com, crismilk@if.usp.br
Instituto de Física
Universidade de São Paulo

Palavras Chave: ensino de Astronomia, forma e movimentos dos planetas, formação de professores, espacialidade

Introdução

O Sistema Solar é um dos temas da Astronomia mais presente nos livros didáticos de Ciências (LEITE & HOSOUME, 2008). A presença do tema Sistema Solar nas aulas de Ciências vai ao encontro da proposta dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (BRASIL, 1999) através do eixo temático “Terra e Universo” e dos cadernos de Ciências da Proposta Curricular do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2008). Embora este tema esteja presente em diversos materiais, a dificuldade tanto de crianças quanto de professores em compreender este assunto vai além da proposição destes conteúdos nos materiais, pois a construção deste conhecimento envolve desde conhecimentos físicos e astronômicos até noções de espacialidade, como a percepção da terceira dimensão, da localização e dos movimentos da Terra e dos planetas no espaço. Além disso, pesquisas recentes apontam para a necessidade de formarem professores para lidarem com os conteúdos de Astronomia (LANGHI, 2009) sendo que, em grande parte dos cursos de formação inicial, há poucas disciplinas que tratam de temas da Astronomia (BRETONES, 1999). Um dos objetivos dessa pesquisa é contribuir para que tópicos da Astronomia, que se encontram presentes na Proposta Curricular do Estado de São Paulo e nos PCNs, sejam efetivamente discutidos e problematizados nas aulas de Ciências do Ensino Fundamental. Pretendemos explorar a construção do conhecimento sobre a forma e os movimentos dos planetas do Sistema Solar aliado à noção espacial presente na discussão deste tema, como a forma esférica e os movimentos de rotação e revolução relacionados à percepção da terceira dimensão, do papel do referencial e das escalas de espaço e tempo, dentre outros.

Metodologia de Pesquisa

A partir do tema específico *A forma e os movimentos dos planetas no Sistema Solar* serão desenvolvidas, aplicadas e avaliadas atividades de ensino-aprendizagem em um curso de extensão para professores de Ciências da Rede Pública do Estado de São Paulo que será ministrado no Instituto de Física da Universidade de São Paulo. Para a elaboração das atividades propostas, realizamos um estudo de algumas propostas que tratam deste tema, como os cadernos de Ciências da Proposta Curricular do Estado de São Paulo e o Projeto Harvard. Nossa proposta será estruturada a partir do referencial metodológico tendo os 3 Momentos Pedagógicos sistematizados por Delizoicov (1994), que consistem em: 1) Problematização inicial; 2) Organização do conhecimento; 3) Aplicação do conhecimento. Uma primeira aproximação do nosso olhar para os dados está centrada nas características fundamentais para a construção de noções de espacialidade de acordo com elementos da espacialidade segundo Piaget & Inhelder (1993) evidenciando, dentre outros aspectos, o papel da construção da noção da terceira dimensão e da mudança de referencial na percepção da forma e movimentos dos planetas do Sistema Solar.

Resultados Preliminares

Visando o desenvolvimento das atividades, analisamos a maneira como os cadernos de Ciências da Proposta Curricular do Estado de São Paulo propõem atividades sobre o tema “Planeta Terra”. Em um conjunto de onze “situações de aprendizagem” que desenvolvem o tema Planeta Terra, percebemos que esta Proposta explora aspectos deste conhecimento relacionados, principalmente, a elementos da espacialidade, como exemplo, o papel do referencial e das diferentes escalas de distância na observação da forma esférica e da localização de nosso planeta no espaço cósmico; a orientação e o sentido da gravidade na superfície terrestre e na atração entre a Terra, o Sol e a Lua.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais, Ciências Naturais, terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica, Brasília: MEC/SEMT, 1998.

BRETONES, Paulo Sergio. *Disciplinas introdutórias e Astronomia nos cursos superiores do Brasil*. Campinas/SP, Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, 1999. 187p. Dissertação de Mestrado.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A. *Metodologia do Ensino de Ciências*. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 1994.

LANGHI, R. *Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental: repensando a formação de professores*. 2009. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru.

LEITE, C. & HOSOUME, Y. Explorando a dimensão espacial na pesquisa em ensino de astronomia. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 8, n. 3, 2009.

PIAGET, J.; INHELDER, B. *A representação do espaço na criança*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.

SÃO PAULO. *Proposta Curricular do Estado de São Paulo – Ciências*. Secretaria do Estado da Educação. 2008.

SIGNIFICAÇÃO IDEOLÓGICA, AVALIAÇÃO E APRENDIZAGEM: CONCEPÇÃO E PRÁTICA DE PROFESSORES DE QUÍMICA EM ESCOLAS DA REDE PÚBLICA DE ENSINO DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO

Josilãna Silva Nogueira (orientando); Alberto Villani (orientador)

josilananogueira@yahoo.com.br, avillani@if.usp.br

Interunidades em Ensino de Ciências

Universidade de São Paulo

Palavras Chave: avaliação, aprendizagem, significação ideológica docente

INTRODUÇÃO

Para um processo de ensino e aprendizagem efetivo, os objetivos pretendidos em relação ao desenvolvimento discentes devem estar bem definidos. Segundo Luckesi (1999), além de educar, é preciso também avaliar, a fim de se identificar o estágio de aprendizagem em que os alunos se encontram e modificar os métodos de ensino planejados. Essas ações de avaliação da aprendizagem estão diretamente ligadas aos saberes docentes, entre eles a significação ideológica que possui uma força, segundo Freire (1996), muitas vezes maior do que pensamos. Esses saberes são guias dos caminhos a se trilhar no exercício da docência e, em sua maioria, são frutos das concepções adquiridas durante o processo de formação desde a escola básica, sendo essencial para a motivação e, conseqüentemente, os resultados do seu trabalho. Este é um fato crucial ao se pensar na formação docente. A mesma deve considerar as diversas instancias sociais de convívio, entre elas a historia do professor, uma vez que esta preenche de significações e concepções a estrutura do profissional que este se tornará. Nas vivencias docentes, um perfil ideológico é criado e, ao mesmo tempo, está diretamente ligado as escolhas em relação ao ensino, ao discente e a aprendizagem deste.

Logo, é de grande importância o interesse em se conhecer a opinião dos professores e seus objetivos, critérios e importância dada à aprendizagem, bem como a relação deles com a avaliação, uma vez que esta condiciona diretamente a prática docente. Através desses conhecimentos, perceber-se-á, também, a importância de constante avaliação da prática docente a fim de se alcançar comprometimento com a qualidade do processo de ensino e aprendizagem. Todas essas questões são importantes para entender a atuação profissional dos professores e efetivamente auxiliá-los a organizar suas atividades. Sendo assim, esta pesquisa pretende investigar, em professores de química de escola públicas do município de São Paulo, as concepções e práticas de avaliação da aprendizagem discente e sua relação com a significação ideológica atribuída pelo docente à sua profissão.

METODOLOGIA

A coleta de dados será realizada através de entrevistas, que tem seu uso enfatizado por Mayring (2002) ao considerar ser difícil inferir significâncias subjetivas a partir apenas de observações. É necessário, portanto, deixar o próprio sujeito falar, sendo ele mesmo, inicialmente, o expert de seus próprios conteúdos de significâncias. As entrevistas serão realizadas com docentes de química da Rede Pública de Ensino do município de São Paulo. Será pedido a esses docentes que falem sobre a relação com seus professores do Ensino Médio e da graduação e em particular, sobre a relação com seus alunos e a aprendizagem destes, dando ênfase aos métodos de avaliação aplicados, a importância e aproveitamento desses métodos, a preocupação com a aprendizagem e desenvolvimento discente, aos critérios utilizados para percepção da existência da aprendizagem, como e quando ela ocorre e sua postura e ações frente às necessidades discentes e problemas e conclusões encontradas em relação aos seus alunos e à sua prática docente.

RESULTADOS

Pesquisa em andamento.

CONCLUSÕES

Pesquisa em andamento.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

MAYRING, P. *Introdução à Pesquisa Social Qualitativa*. Uma Introdução para pensar qualitativamente. 5ª Ed. Weinheim: Beltz, 2002.

LUCKESI, C. C. *Avaliação da aprendizagem escolar*. 9. ed. São Paulo: Cortez, 1999.

FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE QUÍMICA: UMA ANÁLISE SOBRE O ENTENDIMENTO E ACEITAÇÃO DAS ATIVIDADES PROPOSTAS

Ticiane Silveira Neto; Jesuína Lopes de Almeida Pacca

ticianesneto@usp.br, jepacca@if.usp.br

Instituto de Física

Universidade de São Paulo

Palavras Chave: Formação continuada, Cursos de curta duração, Professores de química, Ensino médio.

Introdução

Ao longo da sua trajetória, os professores estruturam os elementos norteadores da sua prática através da vivência de episódios corriqueiros em sua sala de aula, pelo acúmulo de experiência no decorrer dos anos em um processo de tentativa e erro, concebendo, nessa perspectiva, o ensino como uma atividade artesanal (SACRISTÁN e PÉREZ GOMÉZ, 2000). Segundo Zeichner (1997), a falta de apoio e isolamento do professor na comunidade escolar são fatores que impedem uma práxis reflexiva e pesquisadora. Ainda segundo esse autor cursos de Formação Continuada são momentos criados com o propósito de repensar a prática a fim de aprimorá-la. Esses instantes proporcionarão a reflexão coletiva, a troca de experiências e a oportunidade de rever conceitos. Assim o professor terá condições de transformar a escola em um lugar de crescimento intelectual e elaboração curricular (ECHEVERRÍA e SOARES, 2007).

Nos cursos de Formação Continuada é comum que se proponham atividades para que o professor as aplique em sua sala de aula, porém isso nem sempre ocorre. Procuramos entender de que forma as atividades desenvolvidas em cursos de curta duração para Formação Continuada, são recebidas por estes profissionais e qual o seu real proveito no cotidiano da sala de aula. Esperamos encontrar elementos que nos auxiliem a entender o processo que envolve os professores nessas atividades e o que levaria a incluí-las no seu planejamento. Uma análise dos resultados deve levar a refletir sobre as finalidades desses cursos, seu papel na formação e aprimoramento da profissão docente, bem como a aplicabilidade dos materiais sugeridos, na sala de aula. Objetiva-se construir elementos que viabilizem a crítica e análise dos cursos e permita repensar o planejamento destes.

Metodologia

O presente trabalho foi orientado por uma abordagem qualitativa, que segundo Bogdan e Biklen (1999) é caracterizada pela imersão e interação do pesquisador ao contexto investigado. O público alvo foram professores de química do ensino médio inscritos em um curso de formação continuada oferecido por uma Universidade pública de São Paulo, em 2011, no período de uma semana, com o tempo de 40 horas. O curso tinha um eixo pedagógico bem definido e atividades variadas; algumas exigiam participação ativa dos participantes e, em geral, era estimulada a discussão entre todos. Os instrumentos para coleta de dados foram vários: observações, notas de campo e gravações de áudio, além de entrevistas semiestruturadas com os professores participantes após o término do curso. O tratamento dos dados coletados dar-se-á através da formulação de dimensões e categorias criadas a partir das três principais fases: unitarização, categorização e comunicação que compõe a análise textual do discurso, proposta por Moraes (2005), com posterior análise das mesmas.

Resultados

Alguns resultados já se anunciam, mostrando que poucos professores se referem a utilização do material do curso; diferentes justificativas são colocadas em imposições externas à própria vontade. Aparece também uma intenção ou promessa da utilização em algum momento indefinido. Esta pesquisa está em andamento e a principal preocupação atual é elaborar um instrumento de análise para a situação estudada e investigar outros casos semelhantes.

Conclusões

Pesquisa em andamento

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. *Investigação qualitativa em Educação*. Porto: Porto Editora, 1999, p. 81-109.

ECHEVERRÍA, A. R.; SOARES, M. H. F. B. Um núcleo de pesquisa em ensino de ciências a mudança nos parâmetros da formação inicial e continuada de professores. In: ZANON, L. B. e MALDANER, O. A. *Fundamentos e Propostas de Ensino de Química para a educação básica no Brasil*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

MORAES, R. Mergulhos Discursivos: análise textual qualitativa entendida como processo integrado de aprender, comunicar e interferir em discursos. In: GALIAZZI, Maria do Carmo e FREITAS, José Vicente de. *Metodologias emergentes de pesquisa em educação ambiental*. Ijuí: Unijuí, 2005, p.85-114.

SACRISTÁN, J. G.; PÉREZ GOMÉZ, A. I. *Compreender e transformar o ensino*. Porto Alegre: ArtMed, 2000.

PACCA, J. L. A & VILLANI, A. *La competencia dialógica del profesor de ciencias en Brasil*. Enseñanza de las ciencias, Barcelona, 2000, v. 18, n.1, p. 95-104,

ZEICHNER, K. In: NÓVOA, A. (Org.). *Os professores e a sua formação*. Lisboa: Dom Quixote, 1997. P.120.

A sinergia entre a promoção da argumentação e o PCK: análise de uma intervenção com professoras polivalentes no ensino de evaporação

Wagner Alves Moreira¹; Carmen Fernandez²

e-mail: (1) wagner.moreira@usp.br, (2) carmen@iq.usp.br
Instituto de Química - Universidade de São Paulo

Palavras Chave: Argumentação no Ensino de Ciências, Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, Formação de Professores.

Introdução e Justificativa

A argumentação é uma forma de discurso que deve ser explicitamente ensinada às crianças por meio de instrução adequada¹. Dessa forma, os professores das séries iniciais desempenham um papel importante, pois são responsáveis pelos primeiros contatos que os estudantes fazem com os conceitos científicos. Por outro lado, é irrealista esperar que os professores adotem a argumentação para ensinar ciências sem terem tido uma vivência prévia durante a sua formação². Acredita-se ainda, que a promoção de estratégias argumentativas nos estudantes faz parte do desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo de professores de ciências (PCK, da sigla em inglês *Pedagogical Content Knowledge*)³. Nesse contexto, o tópico evaporação é relevante pois os conceitos necessários à sua compreensão são relativamente complexos e não são apresentados e discutidos durante a formação de professores polivalentes, embora sejam necessários às suas práticas docentes. O presente estudo se justifica pela escassa quantidade de pesquisas a respeito de como auxiliar os professores a incorporar estratégias argumentativas em suas aulas⁴ e ainda, relacionar esse processo com o desenvolvimento do PCK de professores.

Objetivos

Investigar o processo de desenvolvimento de estratégias argumentativas num grupo de quatro professoras do Ensino Fundamental I e suas possíveis relações com o desenvolvimento do PCK. Como objetivos específicos temos: i.) documentar o PCK inicial (pré-intervenção) das docentes; ii.) promover um formação em serviço desenvolvendo estratégias argumentativas; iii.) documentar o desenvolvimento do PCK através de uma análise do uso da argumentação na formação e em sala de aula - pré e pós intervenção; iv.) caracterizar as possíveis fontes de desenvolvimento do PCK.

Metodologia

Inicialmente será promovida uma formação que focará no engajamento das professoras em processos de argumentação e ensino investigativo tendo por base o que elas realizam em sala de aula. As atividades serão mediadas por um professor que Química recém formado que possui conhecimentos acerca de argumentação e ensino investigativo. A coleta de dados ocorrerá antes, durante e após a intervenção. Os dados serão constituídos por: projeto político pedagógico da escola, planejamentos anuais e planos de aulas, materiais curriculares; entrevistas semi-estruturadas; registros áudio-visuais de aulas pré e pós-intervenção, das intervenções e das discussões do grupo na abordagem do tópico alvo; diários e semanários e representações de conteúdo (CoRe)⁵. Os dados serão todos transcritos e analisados. Utilizaremos uma ferramenta analítica para diagnosticar a qualidade da argumentação⁶ e o modelo de Magnusson⁷ para documentar o desenvolvimento do PCK dessas professoras.

1. MASON, L. An analysis of children's construction of new knowledge through their use of reasoning and arguing in classroom discussions. *Qualitative Studies in Education*, v.9, n.4, p.411-433, 1996.

2. ZEIDLER, D.L. The central role of fallacious thinking in Science Education. *Science Education*, v.81, n.4, p.483-496, 1997.

3. DAVIS, E. A., KRAJCIK, J. S. Designing educative curriculum materials to promote teacher learning. *Educational Researcher*, v.34, n.3, p.2-14, 2005.

4. Mc NEIL, K.L., KNIGHT, A.M. The effect of professional development on teachers' beliefs and pedagogical content knowledge for scientific argumentation. Paper presented at the annual meeting of National Association for Research in Science Teaching, Orlando, FL.

5. LOUGHRAN, J.J., BERRY, A., e MULHALL, P. In search of pedagogical content knowledge in science: Developing ways of articulating and documenting professional practice. *Journal of Research in Science Teaching*, v.41, n.4, p.370-391, 2006.

6. ERDURAN, S. e JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P., "Methodological Foundations in the Study of Science Classroom Argumentation", In: Jiménez-Aleixandre e Erduran, *Argumentation in Science Education: Perspectives from Classroom-Based Research*, Springer, Dordrecht, 2008.

7. MAGNUSSON, S., KRAJCIK, J., e BORKO, H. Secondary teachers' knowledge and beliefs about subject matter and their impact on instruction. In: *Examining pedagogical content knowledge*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, p. 95-132, 1999.

Sessão CO₂– Segunda-feira (02/04) – 11:00 às 12:20
Coordenadora: Profa. Maria Elena Infante-Malachias

REALIDADE AUMENTADA: UM DISPOSITIVO COMUNICACIONAL PARA COMPREENSÃO DE MODELOS CIENTÍFICOS.

Marcelo Clayton de Jesus e Sousa (orientando); Ewout ter Haar (orientador)

claytonmarcelo@yahoo.com.br, ewoutterhaar@gmail.com

Instituto de Física

Universidade de São Paulo

Palavras Chave: Realidade Aumentada, Ensino de Física, Tecnologias de Informação e Comunicação

Introdução

A preocupação por uma alfabetização científica menos limitada está expressa nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+, 2002) quando sugere a utilização de diferentes formas de expressão do saber da Física, desde a escrita até o uso adequado dos meios tecnológicos. Decorre dessas orientações a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) como ferramentas auxiliares no aprendizado de Física, visando ajudar na compreensão de fenômenos físicos, promovendo seu significado e pertencimento por parte do aluno. Das diferentes TIC's existentes despontou-se a Realidade Aumentada (RA) como ferramenta com grande potencial a ser explorado no ensino de Física, por criar um "ambiente que envolve tanto realidade virtual como elementos do mundo real, criando um ambiente misto em tempo real." (AZUMA, 1997). Ainda, segundo Azuma, a Realidade Aumentada permite uma ação interativa, tem processamento em tempo real e é concebida em três dimensões. Por proporcionar uma imersão interativa, tem sido utilizada em manuais instrutivos de produtos, na visualização de modelos de veículos e seus interiores, em jogos e até mesmo auxiliando em tratamento e cirurgias médicas (PEREIRA, 2000), uma vez que permite que o usuário interaja com o objeto virtual, rotacionando e transladando este de maneira que se possa observá-lo de maneira apropriada.

Tais potencialidades da Realidade Aumentada podem fomentar no ensino de física não somente uma visualização de objetos e representações de modelos científicos, mas também, por conta de sua imersão interativa, promover o lúdico, o interesse investigativo e a compreensão de fenômenos, pois trata-se de uma experimentação é como tal cumpre mais uma vez com as orientações Parâmetros Curriculares Nacionais: "É indispensável que a experimentação esteja sempre presente ao longo de todo o processo de desenvolvimento das competências em Física, privilegiando-se o fazer, manusear, operar, agir, em diferentes formas e níveis."(PCN+, 2002).

Objetivo

O objetivo deste trabalho é estudar como a utilização da Realidade Aumentada, aplicada em sequência didática investigativa pode promover habilidades investigativas, argumentativas e uma melhor compreensão de representações científicas, bem como o aumento de interesse e motivação pelo ensino de Física.

Metodologia

Por se tratar de uma ferramenta tecnológica ainda pouco explorada, pretendemos utilizar uma metodologia qualitativa, mais precisamente uma pesquisa experimental qualitativa, que buscará observar o comportamento que ocorre de maneira natural no ambiente real da sala de aula (GÜNTHER, 2006), tendo como instrumentos de coleta de dados questionários, entrevistas individuais e grupais (GASKELL, 2002), além de filmagens que posteriormente serão transcritas e analisadas, visando inferir os resultados alcançados.

Bibliografia

- AZUMA, R. T. **A Survey of Augmented Reality**, UNC Chapel Hill, In Presence: Teleoperators and Virtual Environments, 1997.
- GASKELL, G. (2002). **Entrevistas individuais e grupais**. Em M. W. Bauer & G. Gaskell, G. (Orgs.), Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático (pp. 64-89). (P. A. Guareschi, Trad.). Petrópolis: Vozes (Original publicado em 2000).
- GÜNTHER, H. (2006). Pesquisa Qualitativa Versus Pesquisa Quantitativa: Esta É a Questão?. **Psicologia: Teoria e Pesquisa** Mai-Ago 2006, Vol. 22 n. 2, pp. 201-210
- PCN+ - Ensino Médio (2002) **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC-SEMTEC, 2002.
- PEREIRA, J.M.L.B. **A Realidade Aumentada na Engenharia Biomédica: Estado da Arte**. Disponível em: <http://ltodi.est.ips.pt/ibraz/ficheiros/pubs/2000_5web_ibraz.pdf>. Acesso em: 23 setembro 2011.

Percepção de Tutores sobre a Influência da Formação em sua Prática.

Tamara Aluani; Suzana Ursi,

tamara.aluani@usp.br, suzursi@ib.usp.br
Instituto de Biociências
Universidade de São Paulo

Palavras Chave: Tutoria, Formação, Experiência, Ensino à Distância (EaD)

Introdução

As tecnologias da informação e comunicação (TIC) sempre tiveram seu espaço no cenário educacional. Em verdade, não há pedagogia sem qualquer suporte técnico (Gauthier & Tardif, 2010). Mesmo em tempos remotos, a invenção e a difusão da escrita provocaram intensas mudanças nas práticas tradicionais das situações de aprendizagem, anteriormente baseada em uma educação estritamente oral. Frequentes e intensas transformações ocorreram de tempos em tempos desde então, fazendo com que a pedagogia, de uma forma geral, tivesse que se adaptar a novos paradigmas. Entre essas transformações, podemos citar a invenção da imprensa, o desenvolvimento do filme, do rádio e, finalmente, o desenvolvimento do computador.

A inserção das TIC e da internet na relação didática gerou também uma mudança radical na clientela discente (Gauthier & Tardif, op. Cit.), por promover uma desterritorialização e virtualidade que, por sua vez, alteraram radicalmente a natureza das ações humanas (Giordan, 2005). É no contexto de cursos na modalidade à distância, claramente complexo, que a noção de mediação ganha espaço. Isso ocorre por que, com a introdução das TIC nas situações de aprendizagem, há uma mudança significativa da interação entre os atores destas situações.

Neste cenário, o tutor tem papel fundamental. Trabalhos científicos têm abordado a importância da ressignificação do termo "tutor" à luz da definição de sua função. Esse profissional é importante mediador em cursos à distância, uma vez que muitas vezes é responsável pelo estabelecimento de um vínculo significativo entre cursistas e o conhecimento disponível no ambiente virtual de aprendizagem. A complexidade de sua tarefa não se encerra aí, pois ele deve também ter domínio das ferramentas eletrônicas para que delas possa usufruir corretamente a fim de incrementar as interações que realiza com os cursistas. Tendo em vista a importância do papel do tutor na promoção de cursos à distância, evidencia-se a necessidade de compreender e valorizar sua formação.

Objetivo

O presente projeto tem por objetivo investigar a percepção de tutores, atuantes em curso de formação continuada de professores na modalidade à distância, sobre sua própria formação acadêmica e profissional e a influência que tal formação possui no desempenho de suas funções como tutor.

Metodologia

A presente pesquisa caracteriza-se como um estudo de caso, com abordagem predominantemente qualitativa, pois objetiva compressão em maior profundidade da percepção dos sujeitos estudados. Utilizar-se-ão dados coletados a partir de tutores atuantes no curso de especialização em Ensino de Biologia na modalidade à distância do programa RedeFor, (Rede São Paulo de Formação Docente). Após obtenção de consentimento dos participantes, os dados serão coletados através de questionário com intuito de investigar sua formação e o que os tutores estabelecem como maiores influências em sua atuação profissional. A partir dos dados obtidos com os questionários, verificar-se-á a necessidade de aprofundar a investigação através de entrevistas semiestruturadas com alguns dos tutores. Os resultados serão analisados utilizando-se codificação aberta como proposta por Strauss e Corbin 2008.

GAUTHIER, C.; TARDIF, M. **A Pedagogia: Teorias e Práticas da Antiguidade aos Nossos Dias**. Petrópolis: Editora Vozes, 2010.

GIORDAN, M. **A Internet vai à escola: domínio e apropriação de ferramentas culturais**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 57-78, 2005.

GIORDAN, M. **Computadores e linguagens nas aulas de Ciências**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2008.

SOUZA, M. G de. **A Arte da Sedução Pedagógica na Tutoria em Educação a Distância**. 2004. Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2004/por/htm/001-TC-A1.htm>. Acesso em 19/02/2012.

STRAUSS, S.S.; CORBIN, J.M. **Pesquisa qualitativa – Técnicas e procedimentos para o desenvolvimento de teoria fundamentada**. Artmed, Porto Alegre, 2008.

O uso na sala de aula de experiências práticas e via softwares para o ensino de Física

Vanessa Sanches Pereira da Silva; Alberto Gaspar

vsanchesp@gmail.com, albertogaspar@superig.com.br

Instituto de Física

Universidade de São Paulo

Palavras Chave: objetos de aprendizagem, teoria sócio histórica, experimentação, ensino de física.

Introdução

Esta pesquisa visa angariar dados indicativos sobre a real eficácia da aplicação de atividades experimentais práticas (tradicionais) e via softwares (animações/simulações) de Física em sala de aula do ensino médio público, através da aplicação desses dois tipos de atividades em salas de aulas reais e da análise do processo ensino aprendizagem, sob a perspectiva sócio histórica de Vigotski (2010).

Pretendemos perceber de que forma os objetos de aprendizagem (OA) desenvolvidos e disponíveis em diversos bancos de dados como a Rede Interativa Virtual de Educação (Rived) e o Banco internacional de Objetos Educacionais (BIOE), do tipo simulação/animação auxiliam no processo ensino-aprendizagem de tópicos de Física e estabelecer, se possível, uma relação entre a experimentação prática tradicional e a via softwares.

Nosso primeiro passo neste sentido será de compreender melhor a relação do professor com essas práticas, principalmente com o uso das Tecnologias de Informação e Computação (TIC), por se constituir em uma metodologia mais recente de aplicação na educação se comparada à experimentação tradicional.

Depois iremos aplicar atividades específicas em turmas do Ensino Médio de uma escola Pública do interior de São Paulo, e analisar os resultados obtidos levando em consideração os aspectos sócio-culturais.

Justificativa

A aplicação das TIC na educação tem sido vastamente pesquisada em diversos países incluindo o Brasil (GIORDAN, 2005). A disseminação de objetos de aprendizagem (OA) ou objetos educacionais (OE) em bancos de dados (como os já citados) é grande e constantemente incentivada, com projetos de criação de novos OA, como o concurso Rived. Sendo assim, com esse amplo material didático a disposição dos professores, conhecer a aplicabilidade desses recursos em sala de aula, bem como a relação dos professores com essas novas tecnologias, e sua relação com outra prática – a experimentação - muito defendida por pesquisadores da área, se torna indispensável.

Este trabalho é uma tentativa de obter dados concretos, no ambiente da sala de aula, para permitir a extração de informações que possam ser úteis na análise sobre a possibilidade e eficácia do uso dos OA, de sua relação com a experimentação tradicional e com os professores de Física da rede pública do Estado de São Paulo.

Metodologia

Para que seja possível entender melhor a relação entre os OA e professores, iremos aplicar um questionário aos professores de Física, atuantes no ano de 2012 da cidade de Jacareí-SP.

Além disso, em consonância com o Currículo do estado de São Paulo, algumas sequências didáticas serão desenvolvidas de modo que seja possível utilizar tanto a experimentação tradicional como uma animação/simulação virtual, e elas serão aplicadas em turmas de 2º e 3º ano do Ensino Médio.

A análise sobre o processo ensino aprendizagem dessas atividades será realizada através de pré e pós testes na forma de mapas conceituais, uma ferramenta que tem se mostrado muito útil em avaliações (NOVAK, 2010).

Material audiovisual também será utilizado como ferramenta complementar de análise das aulas e alunos.

Resultados

O trabalho está em andamento, apenas os materiais de apoio como os softwares e experimentos a serem utilizados e os planos de aula já estão, em sua maioria, prontos. Quanto ao questionário, ainda é necessário pesquisar métodos de validação. As turmas que auxiliarão a pesquisa já estão sendo introduzidas ao mapeamento conceitual e espera-se que ainda neste primeiro semestre de 2012, duas atividades sejam aplicadas no 3º Ano, uma sobre circuitos elétricos e outra sobre motores e geradores elétricos.

GIORDAN, M., O computador na educação em ciências: breve revisão crítica a cerca de algumas formas de utilização. *Ciência & Educação*, v.11, nº2, p. 279-304, 2005.

NOVAK, J.D., CAÑAS, A.J., A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los, *Práxis Educativa*, Ponta Grossa, v. 5, n.1, p.9-29, jan.-jun., 2010. Disponível em <http://www.revistas2.uepg.br/index.php/praxiseducativa>. Último acesso: 26/01/2012.

VIGOTSKI, L.S., A construção do pensamento e da linguagem, Martins Fontes, São Paulo, 2010.

A ANÁLISE INVESTIGATIVA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UM OLHAR SOBRE A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA EM CONTEÚDOS DE BIOLOGIA PARA AS SÉRIES INICIAIS

Letícia Tenório Mourão¹ ; Anna Maria Pessoa de Carvalho²

leticia.tenorio@usp.br, ampdcarv@usp.br

Faculdade de Educação

Universidade de São Paulo

Palavras-Chave: alfabetização científica, ensino de ciências, ensino por investigação, epistemologia da biologia, argumentação.

RESUMO

Este trabalho apresenta a continuação de uma longa pesquisa que vem sendo desenvolvida pelo laboratório de ensino e pesquisa em física da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (LaPEF, 2004) com escolas públicas da grande São Paulo no bairro de Perus, através do uso de diversas metodologias de ensino inovadoras envolvendo o conteúdo de ciências. Inseridas nessas metodologias o aluno trabalha com um ensino por investigação e com um processo de alfabetização científica enquanto o professor trabalha com um processo de formação continuada com material fornecido pelo LaPEF. O ensino por investigação deve ter como objetivo levar os alunos a pensar, debater, justificar suas ideias e aplicar seus conhecimentos em situações novas, usando os conhecimentos teóricos e matemáticos (Carvalho, 2004), o presente trabalho busca isso na área de biologia.

A opção por este tipo de ensino se deu pela necessidade de uma alfabetização científica, no sentido de que não é apenas necessário conhecermos conceitos científicos, mas também, de se ter um conhecimento sobre a Natureza da Ciência. A alfabetização científica é objeto de estudo do laboratório de pesquisa e ensino de física (LaPEF) e justifica-se como sendo um foco entre inter-relações de ensino e aprendizagem (Carvalho apud Santos, 2006).

Essa pesquisa qualitativa analisa sequências de aulas de ciências que trabalham com cadeia alimentar (área de biologia) da Escola Municipal Ensino Fundamental Jardim da Conquista localizada no bairro de Perus, na cidade de São Paulo.

Com esse trabalho pretende-se desenvolver uma pesquisa em relação à epistemologia na área da biologia e argumentação no ensino de biologia, para isso serão elaborados capítulos da dissertação exclusivos para esse tema.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org.), "Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática". São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

LaPEF – LABORATÓRIO DE PESQUISA E ENSINO DE FÍSICA. Física no Ensino Fundamental. Coleção de 15 vídeos para a formação de professores do Ensino Fundamental. Faculdade de Educação. USP, Alter Mídia, 2004.

SANTOS, Flávia Maria Teixeira dos e GRECA, Ileana Maria (orgs.) "A pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas metodologias. Ijuí. Ed. Unijuí, 2006.

Sessão CO₃– Segunda-feira (02/04) – 11:00 às 12:20
Coordenadora: Profa. Silvia Luzia Frateschi Trivelato

Agentes imponderáveis e a divulgação da química no século XIX

José Otávio Baldinato; Paulo Alves Porto

baldinato@iq.usp.br, palporto@iq.usp.br

Grupo de Pesquisa em História da Ciência e Ensino de Química (GHQ) – Instituto de Química
Universidade de São Paulo

Palavras Chave: História da química, divulgação, agentes imponderáveis, calórico.

Introdução

Após um longo processo de reforma, no final do século XVIII a química havia sofrido grandes mudanças não apenas em sua linguagem, mas na própria maneira de pensar os objetos e modos de trabalho¹. Estudos históricos apontam que este período foi imediatamente seguido por uma forte onda de popularidade da química^{2,3}, atestada por ciclos de palestras⁴ e sucessivas reedições de livros de divulgação como *Conversations on Chemistry*⁵, *The Chemical Catechism*⁶ e *Chemical Essays*⁷.

Objetivos e Metodologia

Considerando a abordagem da nova historiografia da ciência⁸, nossa pesquisa de doutorado tem o objetivo de aprofundar a análise do contexto que cercava a edição dessas obras de divulgação da química, na Inglaterra e na França, no período entre 1780 e 1830. A partir do acesso às fontes primárias disponíveis, e aos estudos já produzidos por historiadores da ciência, buscaremos critérios contemporâneos para verificar, também, qual era a imagem da química comunicada pela divulgação.

Resultados parciais e encaminhamentos

De uma análise preliminar, realizada sobre duas obras de divulgação⁵⁻⁶, emerge o consenso de que a química construiria seu entendimento sobre o mundo natural por meio de dois processos básicos: a decomposição e a síntese. Seria pela via das decomposições que o filósofo químico alcançaria os elementos constituintes de cada substância, cuja natureza seria verificada pela recombinação destes elementos, na síntese. De acordo com os autores, além das afinidades químicas existentes entre substâncias e seus constituintes, a decomposição seria explicada pela ação de alguns agentes “imponderáveis”, como a luz, o calórico e a eletricidade que, apesar de suscitarem certas dúvidas e especulações quanto à sua própria natureza, via de regra, eram tratados como elementos e classificados da mesma forma que o hidrogênio, carbono, metais e terras não decomponíveis no período.

A recorrência deste ideal de conhecimento químico, construído por ciclos de decomposição e síntese, tem dirigido nossa atenção para as interpretações, dadas pelos filósofos contemporâneos, da atuação específica destes agentes imponderáveis nas transformações químicas. Tomando o exemplo do calórico, ou, a matéria do calor, teríamos o único constituinte presente em todas as substâncias conhecidas. Fluxos de calórico estariam associados não apenas às mudanças de estado, mas também à densidade e à reatividade dos corpos, tendo relação direta com efeitos como a distribuição da temperatura corporal e a dissolução de sais. De acordo com as teorias da época, as partículas de calórico sofreriam repulsão mútua, contrapondo-se à atração de coesão entre as partículas constituintes das substâncias. Desse modo, o calórico se constituiria em importante aliado a serviço do filósofo químico nos processos de decomposição.

Considerando o interesse destas primeiras percepções, conservamos nosso objetivo inicial de pesquisa, de nos aproximar da química do período por meio das obras de divulgação, mas vislumbramos este possível redirecionamento, que buscaria aprofundar o entendimento sobre um núcleo de conceitos e interpretações que não se consolidaram como parte do paradigma científico atual. Transpondo essa questão para o âmbito do ensino de ciências, acreditamos que o conhecimento de teorias científicas aceitas e descartadas ao longo da história pode contribuir com a formação de professores, tendo implicações diretas sobre o seu discurso e, principalmente, sobre a visão de ciência que ajudam a desenvolver em sala de aula.

¹ DEBUS, A. G. A longa revolução química. *Ciência Hoje*, v. 13, n. 7, p. 34-43, 1991.

² KNIGHT, D. *Accomplishment or dogma: chemistry in the introductory works of Jane Marcet and Samuel Parkes*. Ambix, v. 33, Part 2/3, p. 94-98, 1986.

³ BALDINATO, J. O. A química segundo Michael Faraday: Um caso de divulgação científica no século XIX. Dissertação de mestrado. Programa Interunidades em Ensino de Ciências. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

⁴ FARADAY, M. A história química de uma vela - As forças da matéria. Tradução Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Contraponto, 2003.

⁵ MARCET, J. H. *Conversations on Chemistry*. 1. ed. americana: Sidney's Press For Increase Cook & Co., 1809.

⁶ PARKES, S. *The chemical catechism: with notes, illustrations and experiments*. 4. ed. London: Lackington, Allen & Co., 1810.

⁷ WATSON, R. *Chemical Essays*. Vol. I. 4. ed. London: T. Evans, 1787.

⁸ ALFONSO-GOLDFARB, A. M.; BELTRAN, M. H. R. (orgs.) *Escrevendo a história da ciência: tendências, propostas e discussões historiográficas*. São Paulo: Livraria da Física/EDUC/Fapesp, 2004.

A Formação de Mediadores em Ambientes de Educação Não Formal: Contribuições do Conceito de Comunidades de Prática

Luana Dalmaschio Biasutti¹; Mikiya Muramatsu²; Alessandra Bizerra³

luanabiasutti@gmail.com¹, mmuramat@if.usp.br², alebizerra@usp.br³
Instituto de Física^{1,2}; Instituto de Biociências³
Universidade de São Paulo

Palavras Chave: educação não formal, formação de mediadores, comunidade de prática

Introdução e Justificativa

Espaços de educação não formal, tais como museus de ciências e alguns projetos educativos de extensão universitária, tem um importante papel social, já que são espaços consagrados de divulgação e alfabetização científica. Entre os atores responsáveis pelo desenvolvimento deste papel social, estão os mediadores que buscam promover uma melhor interação entre exposição e público visitante. Nesta pesquisa, será defendida a proposta, apresentada por Bailey (2003), de que os mediadores de espaços de educação não formal são membros de uma Comunidade de Prática. Nessas comunidades, os novatos iniciam sua participação de forma periférica e suas concepções iniciais são desenvolvidas à medida que aumenta o nível de sua participação dentro da comunidade (devido à interação com os veteranos), até se tornarem especialistas (LAVE, 1991). Este conceito de Comunidades de Prática levanta alguns elementos importantes a serem analisados no processo de formação de mediadores, tais como auto-direcionamento para a aprendizagem, motivação e noção de pertencimento ao grupo.

Objetivo

Investigar a formação continuada dos mediadores de três espaços de educação não formal, a fim de identificar elementos da práxis educativa desses mediadores que possam promover o auto-direcionamento para a aprendizagem, o aumento da motivação e a noção de pertencimento.

Metodologia

Os três espaços escolhidos para desenvolvimento desta pesquisa são dois projetos educativos de extensão universitária e uma instituição museal, respectivamente: *Grupo Arte e Ciência no Parque, Estação Biologia* e *Instituto Butantan*. Em meio aos três espaços, os dois projetos educativos foram escolhidos por terem um caráter de educação não formal, ou seja, nesses projetos são realizadas atividades, cujos temas não são organizados/determinados por um currículo e o público visitante não passa por processo avaliativo ou recebe certificação após o término das atividades. Além disso, tanto nos projetos quanto na instituição museal, há a presença de mediadores com diferentes formações iniciais para a práxis educativa.

Para investigar o processo de formação continuada dos mediadores nesses três espaços, serão feitos estudos de caso comparativos com coleta de dados de fontes múltiplas, a saber: análise documental dos três ambientes; entrevistas semi-estruturadas gravadas, com um responsável e com dois mediadores de cada entidade (um veterano e um novato); e a técnica da Lembrança Estimulada (FALCÃO e GILBERT, 2005), em que os mediadores serão filmados durante a prática da mediação e depois visualizarão os vídeos para que tentem verbalizar sobre o que pensam ao ver o vídeo e o que estavam pensando durante a prática de mediação.

Resultados Esperados

Com a perspectiva do conceito de Comunidades de Prática, espera-se identificar, na formação continuada dos mediadores desses três espaços, elementos que componham a construção do conhecimento para prática da mediação dos mesmos, tais como auto-direcionamento para aprendizagem, motivação e formação de identidade para criação da noção de pertencimento à comunidade. Isso é importante para busca de ferramentas a serem utilizadas em futuros processos formativos, a fim de serem trabalhados de forma mais consciente esses elementos fundamentais para constituição da identidade de cada membro e da própria comunidade em si. Os resultados deste estudo contribuirão para construir uma base de dados consistente para essa área de investigação importante, mas carente de aprofundamento.

BAILEY, E. B. *How Museum Educators Build and Carry out Their Profession: An Examination of Situated Learning within Practice*. Tese de doutorado apresentada na Lesley University, Cambridge, MA. 2003.

FALCÃO, D. e GILBERT, J. *Método da Lembrança Estimulada: uma Ferramenta de Investigação sobre Aprendizagem em Museus de Ciências*. História, Ciências, Saúde – Manguinhos - RJ, v.12 (suplemento), p.93-115. 2005.

LAVE, J. *Situating Learning in Communities of Practice*. In: L.B. Resnick & J.M. Levine & S.D. Teasley (Eds). *Perspectives on Socially Shared Cognition*. Washington, DC: American Psychological Association. 1991.

A Biodiversidade na percepção dos pequenos visitantes de Museu de Ciências

Natalia Leporo; Martha Marandino

natalia.leporo@usp.br, marmaran@usp.br
Faculdade de Educação
Universidade de São Paulo

Palavras Chave: percepção, aprendizagem, biodiversidade, museu de ciências

Introdução e Justificativa

Os museus de ciências como espaços de divulgação do conhecimento possibilitam uma experiência única por parte dos visitantes com os objetos e fenômenos musealizados (MARANDINO, 2001). Dentre as pesquisas desenvolvidas na área de educação em museus, já é consenso que esses espaços são locais em que ocorre uma parte do processo de aprendizagem que não se inicia e não se encerra na visita (BIZERRA, 2009). As crianças da faixa etária de quatro a seis anos constituem um público representativo que visita esses espaços, e merecem especial atenção, considerando-se que a alfabetização científica é um processo que deve ser desenvolvido desde as séries iniciais (DELIZOICOV e LORENZETTI, 2001). Neste contexto da alfabetização científica, o tema da biodiversidade torna-se central. O seu conceito biológico, assim como aspectos relacionados à sua extinção e seu impacto sobre o meio ambiente são objetos de investigação e, ao mesmo tempo, assuntos que geram polêmicas e chamam para um posicionamento dos cidadãos. Por essas razões, a percepção do público sobre este conceito tem implicações diretas para a sua divulgação nos diferentes espaços onde circulam aspectos da cultura científica, como os museus.

Objetivos

Considerando o potencial dos museus de ciências como espaços de divulgação e promoção da alfabetização científica, nosso objetivo é investigar quais as percepções acerca de aspectos relativos à biodiversidade entre crianças de quatro e seis anos quando em frente ao aparato expositivo “Vitrina das borboletas” do museu de ciências Catavento, e ainda como essas percepções relacionam-se com a aprendizagem que pode ser promovida por esse aparato.

Referencial teórico

Propomos trabalhar nesta pesquisa na perspectiva de entender uma parte do processo de aprendizagem durante a visita ao museu a partir do conceito de *percepção*. A percepção é um conceito importante dentro do arcabouço teórico sociocultural de Vigotski. Para ele a percepção não é um amontoado de informações sensoriais, mas sim, um mundo de sentido e significado construído pelo indivíduo com base em suas experiências vividas e seus conhecimentos acumulados, ou seja, em seu percurso histórico, social e cultural (2007). Algumas pesquisas na área de educação tem usado este conceito na mesma perspectiva (BRIZANTE, 2008; CUNHA, 2009; FISHTNER, 2006; TRINDADE, 2011; VIANNA, 2009) e apresentam resultados interessantes.

Metodologia

Essa investigação se insere no âmbito das pesquisas qualitativas desenvolvidas no campo da educação em museus. Realizar investigações envolvendo crianças pequenas numa situação de visita ao museu apresenta-se como um grande desafio, pois as particularidades das crianças e da infância nos levam a encontrar procedimentos adequados para essa faixa etária. Dessa forma foi feita a escolha por múltiplos procedimentos de coleta de dados para que se possa realizar a leitura das diferentes linguagens das crianças. Os instrumentos de coleta de dados que serão utilizados nesta pesquisa, no intuito de contemplar o perfil sociocultural das crianças e abarcar as múltiplas linguagens utilizadas por elas são: questionário sociocultural; registro da comunicação verbal; registros fotográficos realizados pelas crianças e suas produções gráficas (desenhos).

A OBSERVAÇÃO DAS LUAS DE JÚPITER E A ESPACIALIDADE: Uma Proposta de Formação de Professores na Observação do Céu

Gabriel Moreira Barros¹; Cristina Leite²

gabriel.barros@usp.br¹, crismilk@if.usp.br²
Instituto de Física – USP
Universidade de São Paulo

Palavras Chave: Observação do Céu, Espacialidade, Ensino de Astronomia; Formação de Professores

Introdução

Alguns autores defendem a utilização da observação direta dos objetos e fenômenos celestes como meio de ensinar a astronomia. Bretones & Compiani (2010) e Langhi (2010) utilizaram a observação do céu como foco central em seus cursos de formação continuada de professores. A observação pode agregar elementos para uma diminuição do distanciamento entre o que é observado e a concepção teórica da explicação dos fenômenos astronômicos. Uma parte dos problemas relacionados ao ensino de fenômenos astronômicos, principalmente àqueles relacionados à observação do céu, parece ter relação direta com a dificuldade da percepção espacial em três dimensões, uma vez que se trata de uma forma diferente de enxergar o mundo nada habitual. A percepção espacial que temos do mundo não é trivial. Alguns autores como Piaget (1975), Robilotta (1985), Thuillier (1994), entre outros, convergem e apontam para o fato de que os aspectos necessários para a compreensão espacial são construídos. Ao observar as luas de Júpiter não temos a percepção de profundidade, isso ocorre, pois a observação direta do céu nos fornece apenas informações bidimensionais.

Muito embora o tema da observação do céu possa parecer instigante e amplamente divulgado como tal nas pesquisas em ensino de astronomia, raros a utilizam atrelada à construção da espacialidade. Nesse sentido, esta pesquisa pretende trazer elementos que discutam a abstração necessária a atividades de observação a partir de uma compreensão espacial do mundo, uma vez que alguns autores defendem que essa habilidade seja importante na compreensão de fenômenos astronômicos e deve ser construída.

Metodologia

A pesquisa em questão se enquadra em uma perspectiva de pesquisa qualitativa, devido à natureza dos seus dados e análise (BOGDAN e BIKLEN, 1994).

A principal preocupação deste trabalho está em estudar questões relacionadas à observação do céu e à sua relação com a percepção espacial, principalmente no caso dos fenômenos astronômicos. Para isso, construiremos, aplicaremos e avaliaremos um curso de formação de professores de Ciências da Rede Pública do Estado de São Paulo, com uma carga horária de 20 horas, sobre observação do céu em que sejam evidenciados aspectos que possibilitem uma melhor interação e entendimento de fenômenos a partir de uma melhor percepção espacial. Durante o curso iremos coletar informação que serviram de material para análise do curso.

Referências Bibliográficas

- BOGDAN, R. BIKLEN, S. *Investigação Qualitativa em Educação. Uma introdução à teoria e aos métodos*. Tradutores: ALVAREZ, M. J. SANTOS, S. B. BAPTISTA, T. M. Portugal: Porto Editora, 1994.
- BRETONES, P. S.; COMPIANI, M. *A observação do céu como ponto de partida e eixo central em um curso de formação de professores*. Revista Ensaio, volume 12, número 2, 2010. BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Ed. 70, 1995.
- LANGUI, R. *Astronomia observacional para professores de ciências: uma introdução ao reconhecimento do céu noturno*. Org. LONGUINI, M.D.; Educação em astronomia: uma experiência e contribuições para a prática pedagógica. Campinas - SP: Editora Átomo, 2010.
- PIAGET, J. *El pensamiento matemático*. In: *Introducción a La epistemología genética*, Buenos Aires: Paidós, v. 1, 1975.
- ROBILOTTA, M. *O espaço na/da natureza da/na física*. In: *Construção e Realidade no ensino de Física*. São Paulo: Instituto de Física da Universidade de São Paulo, 1985.
- THUILLIER, P. *De Arquimedes a Einstein: A face oculta da invenção científica*. Trad.: Maria Inês Duque-Estrada. Rio de Janeiro; Ciência e Cultura, 1994.

Sessão CO₄– Segunda-feira (02/04) – 14:00 às 15:20
Coordenador: Prof. Osvaldo Frota Pessoa Jr.

Obstáculos epistemológicos na argumentação sobre interações ecológicas

Caio Castro Freire¹; Marcelo Tadeu Motokane²

cdcfreire@gmail.com¹, mtmotokane@ffclrp.usp.br²

Instituto de Física

Universidade de São Paulo

Palavras Chave: epistemologia da ecologia, argumentação, alfabetização científica, interações ecológicas.

Introdução

A linguagem é o que permite aproximar os alunos dos objetos de estudo do mundo à sua volta, interpretando-os e significando-os. Dessa forma, um corpus de conhecimento específico (por exemplo, o conhecimento científico) está ligado a condições culturais e ferramentas sociais (dentre elas lingüísticas) específicas. A partir dessas premissas, estudos sobre a importância da linguagem para o ensino de ciências se tornam fundamentais, já que este passa a ser visto como um processo de alfabetização científica – que inclui o domínio do mundo simbólico (linguagem) de modos específicos de “pensar”, “falar”, “escrever”, “concluir”, “justificar”, “argumentar” durante a prática científica. Inserida nesse quadro, a argumentação tem recebido especial atenção nos estudos sobre aprendizagem e nas reformas curriculares atuais, quando passa a ser reconhecida como um discurso com grande potencial para promover a aprendizagem de ciências. Para construir explicações científicas, os estudantes precisam aprender a elaborar conclusões a partir da seleção e análise críticas de dados, apoiados em justificativas adequadas, reconhecendo a validade e limitações do conhecimento produzido; e a análise da atividade argumentativa pode auxiliar na visualização desse processo de construção. Durante o ensino, além das particularidades de qualquer pensamento científico, é necessário entender também as especificidades de cada área da Ciência. A Biologia, por exemplo, em função do seu objeto de estudo único: “a vida” e toda sua complexidade, constrói conhecimento de uma forma distinta da Física ou da Química – possui abordagens metodológicas adequadas à dimensão dos processos que investiga (aspectos epistemológicos), além de aspectos conceituais e didáticos específicos. De forma análoga, os diferentes ramos da Biologia, como a Ecologia, assumem obstáculos epistemológicos específicos, que precisam ser considerados quando os conceitos ecológicos são produzidos e discutidos.

Objetivo

Assim, entendendo as contribuições da prática argumentativa para aproximar os alunos de determinados aspectos da prática científica, esse trabalho tem como objetivo analisar quais obstáculos epistemológicos – relacionados a especificidades metodológicas da “ecologia de comunidades” – se manifestam na produção argumentativa de alunos de ensino médio submetidos a uma sequência didática sobre interações ecológicas (predação de sementes e competição entre espécies vegetais).

Metodologia

Toda a primeira fase do projeto de mestrado esteve voltada à construção da sequência didática (SD) necessária à produção das situações argumentativas de interesse para a investigação. Para a confecção da SD, estudos sobre o conhecimento de referência específico da ecologia – processos de interação ecológica – foram acompanhados por estudos sobre estratégias didáticas adequadas à promoção de argumentação e alfabetização científica em sala de aula. A SD se encontra finalizada e será aplicada em uma escola pública do município de Franca-SP. O professor que aplicará a SD receberá orientações prévias sobre o formato da atividade e seus principais objetivos (enquanto ferramenta didática e também de pesquisa), podendo negociá-los segundo as demandas da realidade escolar específica na qual trabalha. Para tentar diminuir o viés do autor-pesquisador durante o diálogo com o professor, as orientações serão dadas por outro integrante do grupo de pesquisa (chamado aqui de mediador), não envolvido tão diretamente com a elaboração da atividade. Toda a aplicação será filmada e as falas transcritas, assim como a produção argumentativa escrita dos alunos servirão como fonte central para a construção dos dados de pesquisa. A análise dos argumentos será feita a partir do layout de Toulmin.

Argumentação em uma proposta multimodal de ensino de ciências.

Josias Rogerio 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: representações, argumentação, ensino multimodal, sala de aula.

Introdução

Após pesquisa relatada em nossa dissertação de mestrado “Representações pictóricas no ensino de física moderna: uma construção dos alunos”, Paiva (2010), em que os desenhos dos alunos foram considerados como o objeto de estudo e de análise, vimos à necessidade de ampliar este estudo para as outras representações empregadas no ensino de ciências visto que diversas linguagens entrelaçada a diversos contextos estão presentes na construção e no ensino de ciências.

Objetivo

Nosso objetivo é mapear os resultados de um ensino, investigativo e multimodal analisando como os argumentos serão construídos e constituídos, quando os alunos utilizarem e transitarem entre as diferentes representações empregadas no estudo de uma característica, de um ente físico, destacado da sequência didática que utilizaremos. Em estudo anterior detivemo-nos nas representações pictóricas dos alunos, mas não em seus argumentos. Nesta pesquisa, além da fundamentação teórica sobre os desenhos dos alunos iremos estudar as representações matemáticas: gráfica e algébrica (CARMO, 2006; PESSOA Jr, 2007; SASSERON, 2008; LEMKE, 1998, 1999, 2002a) e a linguagem verbal (LEMKE, 1998). Sobre aspectos que se revelam nas construções e transições entre as mais variadas representações, nos respaldamos em Lemke (2002), ressonante em Roth (2002) e Márquez; Izquierdo; Espinet (2003), de que alternar entre os modos semióticos possíveis deveria ser o objetivo da educação em ciências.

Para análise dos argumentos, nas múltiplas interações dos alunos, partiremos das aplicações da obra de Toulmin (1958), considerando as necessárias adaptações para empregá-la na análise dos discursos sistematizados nas salas de aula de ciências (ERDURAN, 2008) e alinhavaremos com os indicadores da Alfabetização Científica propostos por Sasseron e Carvalho (2011).

Metodologia

Nossa pretensão é de extrair os dados de uma sequência didática sobre a dualidade onda-partícula, construída no projeto “A Transposição Didática das Teorias Modernas e Contemporâneas para a Sala de Aula”, que tem sido aplicada junto a alunos da Rede de Ensino Público Estadual. Algumas atividades serão modificadas para atender os objetivos desta pesquisa. Serão gravadas aulas em que os alunos estarão criando representações pictóricas, gráfica e algébrica e comentarão sobre estas representações. As aulas serão transcritas e farão parte do bojo de dados, assim como as cópias das atividades desenvolvidas pelos alunos: desenhos, gráficos, fórmulas e respostas a problemas em avaliações. Pretendemos utilizar as aulas de um dos professores que anualmente reaplica as atividades proposta no projeto acima citado, a alunos da terceira série do Ensino Médio, da Rede Pública Estadual de Ensino.

Conclusão

O mapeamento dos elementos dos argumentos elaborados pelos alunos em sala de aula associados às diferentes maneiras de se representar características do ente físico estudado, em uma seção, de uma sequência didática já estruturada nos permitirão diversas leituras desta sala de aula e esperamos destacar apontamentos salutares ao ensino de ciências.

Bibliografia

- ROTH, W.-M. Competent workplace mathematics: how signs become transparent in use. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, v. 8, n. 3, p. 161-189, 2003.
- SASSERON, L.H. e CARVALHO, A.M.P, “Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de Alfabetização Científica e o padrão de Toulmin”, *Ciência & Educação*, 2011.
- TOULMIN, S. (2006). O layout de argumentos, in *Os usos do argumento*. São Paulo. Editora Martins Fontes PESSOA JR., O. A representação pictórica de entidades quânticas da Química. *Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola*, n. 7, 2007.
- LEMKE, J. L. Analysing verbal data: principles, methods, and problems. In: TOBIN, K.; FRASER, B. (Eds.). *International handbook of science education*. Dordrecht: Kluwer Academic, 1998. p. 1175-1189.
- PAIVA, J. R. Representações pictóricas no ensino de física moderna: uma construção dos alunos. *Dissertação*, São Paulo, 2010.
- PESSOA JR., O. A representação pictórica de entidades quânticas da Química. *Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola*, n. 7, 2007.

O processo de ensino-aprendizagem de Física e os deficientes visuais

Julio Cesar Queiroz de Carvalho¹, Éder Píres de Camargo²

jcqcarvalho@usp.br, camargoep@dfq.feis.unesp.br,

Instituto de Física

Universidade de São Paulo

Palavras Chave: Ensino, Física, Deficientes visuais, computador

Ao longo da História, a concepção a cerca da deficiência visual e do próprio deficiente vem sofrendo mudanças significativas. Podemos dividi-la em três fases: mística, Biológica e Científica. Nessa última, surgida na Idade Média, o cego passou a ser visto como um ser social, lançando as bases para um processo de inclusão (VYGOTSKY, 1997). Do ponto de vista de Camargo (2008a, p. 154), a inclusão de alunos deficientes visuais em aulas de Física só se tornará possível se levarmos em consideração certos aspectos como “*relação entre conhecer fenômenos físicos e ver esses fenômenos*”. Como se o conhecimento somente se estabelecesse através da representação visual. Outro aspecto diz respeito ao “*desconhecimento da pessoa com deficiência visual*”. Muitas pessoas, inclusive professores ainda não superaram a visão mística (VYGOTSKY, 1997) a cerca do deficiente visual. Outro aspecto que pode oferecer barreira ao processo de inclusão refere-se “*a não superação de procedimentos tradicionais de ensino-aprendizagem*”. Segundo Camargo (2008a, p. 158), de preferência deve-se predominar atividades “*dialógicas/participativas*” em relação às “*diretivas/passivas*”, permitindo maior participação dos alunos. Para isso devem-se criar canais adequados de comunicação entre os alunos e condições para obtenção de resposta. Ao contrário poderá causar no deficiente visual uma “*condição de estrangeiro*”, ou seja, quando a veiculação da comunicação se dá por meio de estrutura áudio-visual interdependente (CAMARGO, 2008b). As tecnologias voltadas às pessoas com deficiência visual, em sua maioria, são baseadas em mecanismos com interface auditiva ou tátil. A mais primitiva e eficiente é sem dúvida o sistema *braille*, inventado pelo francês Louis Braille, em 1825, a partir do sistema de leitura no escuro, para uso militar, de Charles Barbier. O mesmo corresponde um alfabeto convencional cujos caracteres se indicam por pontos em relevo, em que o deficiente visual distingue por meio do tato. Em especial ao ensino de ciências, houve-se a necessidade de criação de ferramentas complementares que proporcionassem aos alunos com deficiência visual o acesso não somente às informações textuais, como também gráficas (imagens, equações e gráficos), uma alternativa ao sistema Braille. Nesse contexto de intenso avanço na área de Tecnologia da Informação e seu importante papel no processo de ensino-aprendizagem de Física, devemos refletir “*como tornar o computador, para o ensino de Física, uma aliada ferramenta também de inclusão social dos deficientes visuais?*”. Refletindo sobre as dificuldades enfrentadas por alunos cegos ou com baixa visão em sala de aula e as possibilidades que o computador pode trazer para o processo de ensino-aprendizagem de Física, o presente trabalho, parte integrante de uma pesquisa de doutorado, tem por finalidade investigar as potencialidades e limitações de softwares comumente usados pelos deficientes visuais para o acesso ao computador (DOSVOX, JAWS e VIRTUAL VISION) na integração com as modalidades de ensino utilizadas em sala de aula, desde expositivas, demonstrativas, práticas e ambientes virtuais de ensino de Física, sugerindo estratégias alternativas para a inclusão desses alunos ao mundo da Física e mais do que isso, contribuir para o resgate de sua autonomia.

Possibilidades do uso do computador no desenvolvimento da autonomia de alunos deficientes visuais no processo de inclusão escolar

CAMARGO, E. P. *Ensino de Física e deficiência visual: dez anos de investigações no Brasil*. São Paulo. Plêiade/FAPESP, 2008a, 205p.

_____. *A comunicação como barreira à inclusão de alunos com deficiência visual em aulas de óptica*. *Revista brasileira de ensino de Física*, v. 30, n. 3, p. 3401/1-3401/13, 2008b.

VYGOTSKY, L. S. *El niño ciego*. In: _____. *Obras escogidas V – Fundamentos de defectología*. Tradutor Juliá Guillermo Blank. Madri: Visor, 1997, p. 99-113.

ANÁLISE DO DISCURSO EM ATIVIDADES DE APRENDIZAGEM BASEADAS EM PROBLEMAS

1 2
Thiago Marinho Del Corso ; Silvia L. Frateschi Trivelato

2
1.thiagoddelcorso@usp.br, .slftrive@usp.br,

1
Programa de Pós-Graduação Interunidades de Ensino em Ciências

2
Departamento de Metodologia do Ensino e Educação Comparada - Faculdade de Educação
Universidade de São Paulo

Palavras-chave: análise do discurso, construção de argumento, ABP, questões sociocientíficas

Introdução

As pessoas são cada vez mais expostas a informações de diferentes fontes e qualidades sobre diversos assuntos, inclusive aqueles tangentes a biologia. Pensando que concerne a função do ensino de biologia a responsabilidade por uma enculturação científica (Lemke 1990) na qual os alunos sejam capazes de observar, descrever, comparar, classificar, analisar, discutir, hipotetizar, teorizar, julgar, avaliar, decidir, concluir, generalizar, reportar, escrever, ler e argumentar através da linguagem da ciência, uma estratégia pedagógica que transformasse o aluno em protagonista principal seria apropriada para fomentar esta função do ensino de ciências. Isso deriva de se considerar ciência como uma cultura com valores, práticas e linguagens próprios.

Aprendizagem baseada em problemas (ABP ou do inglês PBL – Problem Based Learning) é uma proposta pedagógica de ensino baseada no construtivismo, colaborativa e que promove uma aprendizagem contextualizada, centrada no aluno, onde o ensino e a aprendizagem ocorrem através de problemas (GEHLHAR 2010). A aprendizagem baseada em problemas (ABP) desenvolvida com questões sociocientíficas seriam particularmente efetivas como estratégia didática para fomentar uma argumentação científica.

Justificativa

Teoricamente os alunos estão mais aptos para confrontar ideias novas quando eles falam com os pares (situação menos autoritária) do que quando se dirigem aos professores (situação mais autoritária) (Cazden 2001). Daí o interesse no recurso pedagógico da ABP onde os alunos teriam primeiramente a oportunidade de confrontar ideias com seus pares, sem a presença dos professores, e depois, quando da argumentação com toda a sala, na presença do professor. Cazden (2001) propõe a inserção no currículo de um repertório de estruturas de aula e estilos de ensino, e uma compreensão apropriada sobre quando uma ou outra possibilidade pode ser usada de acordo com seus objetivos de ensino.

Objetivo

Um dos objetivos deste trabalho consiste na elaboração e proposição de uma atividade que respeite os preceitos de ABP e que tenha como pergunta direcionadora uma questão sociocientífica. Neste intuito buscar-se-á identificar dentro desta estratégia pedagógica os elementos determinantes para seu efetivo sucesso como prática pedagógica geradora de enculturação científica.

Outra parte do objetivo consistirá a análise de como os alunos se apropriam do discurso durante o desenrolar da atividade. É buscar a compreensão das características dos argumentos em contextos particulares de sala de aula, como os argumentos formulados em interações discursivas que ocorrem nos grupos formados sem a presença direta do professor, nas interações entre os grupos, a partir da leitura e interpretação de textos ou em outras situações durante a atividade pedagógica.

Metodologia

Para analisar a construção de argumentos tomaremos o layout de argumento descrito por Toulmin (2006). Serão analisados áudio-vídeo gravações tanto dos discursos entre os grupos durante os embates da simulação como dentro de cada grupo, a favor e contra, durante a construção das perguntas e respostas e na elaboração do veredito e exposição do mesmo pelos juízes.

Bibliografia

- LEMKE, J. L., (1990) "Talking science: language, learning, and values, Ablex Publishing Corporation", 1990
- GEHLHAR, K., WULLER, A., LIEVERSCHEIDT, H., FISCHER, M. R., SCHAFER, T., (2010) "Is a PBL curriculum a better nutrient medium for student-generated learning issues than a PBL island?" Adv in Health Sci Educ (2010) 15:671–683
- CAZDEN, C. B., (2001) "Classroom discourse: The language teaching and learning", 2nd. edition, Heinemann, 2001

Sessão CO₅— Segunda-feira (02/04) – 14:00 às 15:20
Coordenadora: Profa. Cristina Leite

Ciclos de vida das plantas: Uma abordagem com professores em formação continuada

Juliana Salles Leme; Suzana Ursi

jsl@usp.br; suzanaursi@usp.br
Instituto de Biociências
Universidade de São Paulo

Palavras Chave: Botânica; ensino-aprendizagem; ciclos de vida das plantas; formação de professores; educação a distância.

1. Introdução

Tradicionalmente, a Botânica tem sido considerada uma ciência de menor importância pelo público em geral e, especialmente, por estudantes (HERSHEY, 1996). Para descrever o desinteresse e a desatenção das pessoas em relação às plantas, Wandersee & Schussler (2001) criaram o termo “cegueira botânica” e pesquisaram suas origens e possíveis formas de “cura”. Esse fenômeno deve-se, em parte, a problemas na formação dos professores que acabam por gerar uma viciosa perpetuação de erros conceituais e tendências preconceituosas.

Dentro da Botânica, os ciclos de vida das plantas constituem um tema essencial, pois permite a compreensão da história evolutiva desses organismos. Entretanto, sua transposição didática é bastante problemática (SPIRO; KNISELY, 2008). Sanders et al. (1997) levantam três aspectos que se revelam como complicadores do tema em questão: muitas das estruturas estudadas são microscópicas e, portanto, de difícil domínio pelos estudantes; muitos dos conceitos genéticos requisitados são abstratos; e, frequentemente, os estudantes não estão familiarizados com a terminologia específica utilizada.

Portanto, faz-se necessário o desenvolvimento de projetos de pesquisa com o foco na formação de professores atrelada ao enriquecimento de seus conhecimentos botânicos (incluindo-se a temática dos ciclos de vida) e das estratégias didáticas utilizadas para abordá-los.

2. Objetivos

Diante do quadro apresentado, o presente trabalho pretende: (1) investigar as concepções que professores de um curso de especialização têm sobre os ciclos de vida das plantas; (2) investigar os problemas que enfrentam na abordagem do tema em seu cotidiano escolar; (3) produzir um material interativo multimídia sobre os ciclos de vida das plantas; (4) avaliar a contribuição desse material para os professores.

3. Materiais e Métodos

O trabalho caracteriza-se como uma pesquisa de abordagem mista quali-quantitativa. Seus sujeitos são professores inscritos no curso de Especialização Docente em Ensino de Biologia da Rede São Paulo de Formação de Professores (REDEFOR), programa de Educação a Distância (EAD) criado pela Secretaria da Educação do Estado de São Paulo em parceria com universidades estaduais paulistas. Serão utilizados como instrumentos questionários e exercícios sobre as atividades propostas no curso. As questões fechadas serão analisadas por simples contagem e cálculo de médias e, as questões abertas, por codificação aberta conforme proposto por Strauss e Corbin (2008).

HERSHEY, David R. A historical perspective on problems in botany teaching. **American Biology Teacher**, v. 58, n. 6, 340-347, sep. 1996.

SANDERS, M. et al. First-year university students' problems in understanding basic concepts of plant reproduction. **South African Journal of Botany**, v. 63, n. 6, p. 330-341, 1997.

STRAUSS, Anselm; CORBIN, Juliet. **Pesquisa qualitativa: técnicas e procedimentos para o desenvolvimento de teoria fundamentada**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

SPIRO, Mark D.; KNISELY, Karin I. Alternation of generations and experimental design: a guided-inquiry lab exploring the nature of the *her1* developmental mutant *Ceratopteris richardii* (C-fern). **CBE—Life Sciences Education**, v. 7, p. 82-88, 2008.

WANDERSEE, James H.; SCHUSSLER, Elisabeth E. Towards a theory of plant blindness. **Plant Science Bulletin**, v. 47, n. 1, p. 2-9, 2001.

Alfabetização Científica: Concepções dos Futuros Professores de Química

Susan Bruna Carneiro Aragão; Maria Eunice Ribeiro Marcondes

susan.aragao@usp.br, mermarco@iq.usp.br

Instituto de Química

Universidade de São Paulo

Palavras Chave: alfabetização científica, futuros professores de química, ensino de química

Introdução e Justificativa

Este projeto de pesquisa de mestrado visa investigar as concepções de futuros professores de química acerca do conceito de Alfabetização Científica (AC). A importância do futuro professor de química ter sua própria definição sobre Alfabetização Científica se deve ao fato de que ela pode modelar a finalidade do ensino de química no Ensino Médio. De acordo com as ideias de Bybee¹, o principal objetivo do ensino de ciências é alfabetizar os alunos cientificamente, sendo que o papel do professor nesse processo é promover ambientes de ensino que permitam desenvolver o pensamento crítico, o raciocínio lógico e investigativo, fazer relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, desenvolvendo o interesse dos alunos em relação à construção da ciência, seus avanços e seu impacto no mundo.

Objetivo

Investigar as concepções de futuros professores de química, de diferentes instituições de ensino da rede privada da cidade de São Paulo, acerca do conceito de Alfabetização Científica (AC).

Metodologia

A pesquisa está sendo realizada com quarenta e dois alunos do curso de licenciatura em Química de quatro instituições particulares de ensino da cidade de São Paulo com perfis diferentes. Os dados foram coletados através de três instrumentos: 1. Questionário: hierarquização de escolhas de estratégias de ensino contendo 15 sequências, sendo a seq1 mais preferida e a seq15 a mais rejeitada; 2. Questionário: escolhas de preferências e rejeições aos aspectos relativos à AC ao final do Ensino Médio; 3.1. Elaboração de Planejamento de ensino pelos futuros professores sobre o conceito de soluções. 3.2. Questão dissertativa: visão da concepção dos futuros professores sobre o conceito de AC. Para a análise dos dados obtidos, adotou-se os níveis de AC propostos por Bybee, descritos na tabela 1, para identificar a visão de ensino que o futuro professor apresenta sobre AC.

Nível de AC	Ensino com características
2-Funcional	Tradicionais
3-Conceitual	Construtivista/Racionalista
4-Multidimensional	Abordagem CTSA

Resultados Parciais

Para a análise, as instituições de ensino foram codificadas como amarela, azul, verde e vermelha. As respostas dos alunos obtidas no primeiro instrumento foram categorizadas de acordo com os níveis propostos por Bybee, sendo que foram analisadas as cinco primeiras preferências e as cinco rejeições. Segue a descrição da escola vermelha, como exemplo. Na figura 1, têm-se as cinco estratégias preferidas dos alunos em ordem crescente de importância, sendo a seq1 a mais importante. Observa-se que 67% dos alunos escolheram uma estratégia de nível 2 de AC, com tendências tradicionais de ensino. Na seq2, 50% dos alunos escolheram uma estratégia de nível 3 de AC. Apenas na 4ª estratégia, o nível 4 de AC ganha relevância, onde 50% dos alunos optaram por uma estratégia desse nível, porém, o restante, 50%, optou por uma estratégia de nível 2. Analisando o conjunto das cinco primeiras preferências, observa-se que os alunos preferem estratégias de nível 2. As estratégias mais rejeitadas pelos alunos encontram-se nos níveis 2 e 4 de AC. 50% deles rejeitaram uma estratégia de nível 2 na seq15, a estratégia mais rejeitada.

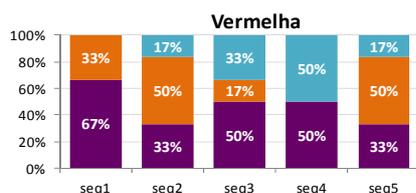


Figura 1: Gráficos 1: Preferências dos alunos da escola vermelha

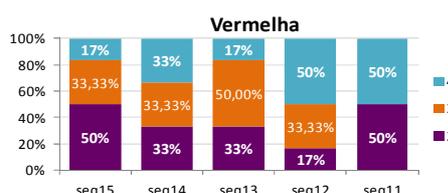


Figura 2: Gráfico 2: Rejeições dos alunos da escola vermelha

Bibliografia

¹BYBEE, Rodger W., POWELL, Janet C., TROWBRIDGE, Leslie W. **Teaching Secondary School Science: Strategies for Developing Scientific Literacy**. Columbus, OH: Pearson Merrill Prentice Hall, 8a. edição, 2004.

A Concepção de Natureza no Ensino de Ciências: um Estudo da Visão de Mundo de Estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas

Nagayoshi, C. S.; Sano, P. T.

caio.nagayoshi@gmail.com, ptsano@usp.br
Instituto de Biociências
Universidade de São Paulo

Palavras Chave: Conceito de Natureza, Epistemologia, Visão de Mundo, Ensino de Biologia

O Conceito de Natureza no Ensino de Ciências

O presente trabalho busca investigar o conceito contemporâneo de Natureza sob uma perspectiva filosófica e suas relações com o ensino de ciências, em particular o ensino de Biologia. Diversos autores (dentre eles Lenoble, 1969; também Fourez, 2003) reconhecem a imprecisão do termo, que abrange uma ampla gama de significados diversos, ainda que freqüentemente tal polissemia passe despercebida. Frente a essa dificuldade, alguns historiadores da ciência assumem a tarefa de resgatar a história deste conceito (Collingwood, 1949; ainda Lenoble, 1969), mostrando como uma história da ciência está diretamente vinculada a uma história da concepção de Natureza. De fato, a definição do objeto de estudo de uma ciência é parte fundamental da definição da própria ciência, seus métodos, pressupostos e justificativa.

No ensino de ciências, têm ganhado projeção os estudos a respeito da natureza da ciência (ver Harres, 1999; também Lederman, 1992). Como apontado anteriormente, a natureza da ciência depende em grande medida do conceito que se faz do seu objeto: a Natureza, ou o mundo natural. Cobern (1993, 2000), em diversos estudos, busca identificar as concepções de natureza de estudantes de diferentes níveis e também de professores de ciências, no intuito de informar práticas em sala de aula que levem em consideração diferentes crenças acerca do mundo natural. Aqui pretendemos investigar as concepções de Natureza de estudantes da licenciatura em Ciências Biológicas da USP a partir de metodologia adaptada de Cobern (*idem*) e apoiarmo-nos na literatura filosófica sobre o tema para gerar reflexões acerca da formação de professores de Biologia e do ensino de ciências.

Visão de Mundo e a Metodologia Adotada

Os autores citados anteriormente compartilham a opinião de que o conceito de Natureza encontra-se inserido na visão de mundo de um sujeito ou de uma sociedade. Segundo Cobern (2000), a visão de mundo constitui o conjunto de premissas e princípios *implícitos* que nos permitem atribuir coerência a esse mundo, e nos predispõe a pensarmos e nos comportarmos de determinada maneira. Trata-se, segundo este autor, da "organização fundamental da mente". O conceito de Natureza faria parte da visão de mundo, o que condiz com a dificuldade frequentemente encontrada de defini-lo: trata-se de um conceito implícito, cuja elucidação só pode ser alcançada através de uma reflexão profunda.

Cobern (1993, 2000) desenvolveu uma metodologia para a investigação do conceito de natureza através de entrevistas semi-estruturadas baseadas em tarefas que o entrevistado deve realizar, e que o estimulam a falar livremente sobre diversos temas relacionados à Natureza. As entrevistas são gravadas em áudio, transcritas e categorizadas. São então elaborados mapas conceituais e narrativas em primeira pessoa construídas com trechos extraídos das entrevistas, de forma a revelar e organizar as ideias do entrevistado no que diz respeito à Natureza.

Paralelamente, é realizada a exploração bibliográfica a respeito do tema, sobretudo entre autores da filosofia do século XX, que informará as reflexões acerca das concepções dos entrevistados e suas relações com o ensino de ciências.

O presente estudo pretende, assim, contribuir para o debate acerca da formação dos professores de Biologia no que diz respeito aos conceitos tácitos e implícitos que, não obstante sua não observância, influenciam diretamente a prática em sala de aula.

A INOVAÇÃO CURRICULAR E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES MULTIPLICADORES NO CONTEXTO DA INSERÇÃO DA FÍSICA MODERNA E CONTEMPORÂNEA NA ESCOLA MÉDIA

Wellington Batista de Sousa (Orientando); Elio Carlos Ricardo (Orientador)

wellbsousa@usp.br, elioricardo@usp.br
Instituto de Física, Faculdade de Educação
Universidade de São Paulo

Palavras Chave: Física Moderna, Inovação Curricular, Transposição Didática, Teoria Antropológica do Didático

Introdução

Nas últimas décadas muitos professores e pesquisadores já têm apontado a necessidade da inserção da Física Moderna e Contemporânea nas aulas de Física no Ensino Médio e percebe-se que existem pontos em comum em suas pesquisas quanto às dificuldades para ensiná-la. Na perspectiva dessa inserção, alguns conteúdos como a Dualidade Onda-Partícula, a Física das Partículas Elementares, a Relatividade e a Física das Radiações, já estão sendo inseridos, a partir de projetos de inovação curricular nas escolas públicas e através da formação de multiplicadores dentre os professores que compõem a rede pública.

Contudo, quando procuramos analisar as pesquisas referentes ao professor, percebemos uma escassez muito grande de trabalhos que procurem analisar a formação e a prática do professor nesse contexto da inserção da Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio.

Desta forma, o trabalho em questão visa analisar a formação e a prática do professor nesse contexto, buscando fazer uma relação com a Transposição Didática (CHEVALLARD, 1991) e a Teoria Antropológica do Didático (CHEVALLARD, 1999), já que acreditamos que o professor desempenha um papel central no momento de transformar o saber até que este chegue aos alunos. Para isso, o trabalho pretende analisar um grupo de professores da rede pública que participou de um curso de formação continuada para professores do Ensino Médio, cuja proposta é a inovação curricular com a inserção de elementos da Física Moderna e Contemporânea, possibilitando também a formação de multiplicadores dentro da rede.

Metodologia

Como se trata de uma pesquisa que buscará fornecer informações sobre o professor na inserção de Física Moderna e Contemporânea, a pesquisa será conduzida de maneira qualitativa, focando a atenção na figura do professor no processo de formação e prática, trazendo dados e evidências que possam ser analisadas.

Portanto, usaremos elementos da pesquisa qualitativa para recolher os dados necessários para nossa análise, assim como sugere Erickson (1998). Para ele essa metodologia é especialmente apropriada quando se pretende, entre outros, "*identificar nuances do entendimento subjetivo que motiva os vários participantes*" (p.1155). A escolha dos instrumentos de coleta de dados nesta pesquisa qualitativa foi baseada na técnica da triangulação de dados (gravações em áudio e vídeo, entrevistas e questionários) descrita por Triviños (1987).

Resultados

O trabalho de pesquisa se encontra em andamento.

Bibliografia

- CHEVALLARD, Yves. **La Transposicion Didactica: Del saber sabio al saber enseñado**. 1ª ed. Argentina: La Pensée Sauvage, 1991.
- CHEVALLARD, Yves. **El análisis de las prácticas docentes en la teoría antropológica de lo didáctico**. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, Vol 19, nº 2, pp. 221-266, 1999.
- ERICKSON, F., "Qualitative Research Methods for Science Education", in: Fraser, B.J. e Tobin, K.G. (orgs.), **International Handbook of Science Education**, Part One, Kluwer Academic Publishers, 1998.
- SHOWERS, B.; JOYCE, B. & BENNETT, B. *Synthesis of Research on Staff Development: A Framework for Future Study and a State-of-Art Analysis*. **Educational Leadership**. 45(3), 1987, pp.77-87.
- TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais**. 1ª ed. São Paulo: ed. Atlas, 1987.

Sessão CO₆– Segunda-feira (02/04) – 14:00 às 15:20
Coordenador: Prof. Ivã Gurgel

Concepções de mediação a partir da percepção de monitores de espaços de educação não formal

Amanda Cristina da Silva¹ (orientando); Maria Elena Infante-Malachias² (orientador).

amandasilva@usp.br 1, *marilen@usp.br* 2
Instituto de Biociências
Universidade de São Paulo

Palavras Chave: Educação, educação não formal e mediação.

A educação e suas faces

A educação é a forma de reprodução dos saberes que compõem uma cultura (Brandão, 1995) e pode acontecer em diversos âmbitos como na educação formal, não formal, informal e em atividades de popularização da ciência (Langhi & Nardi, 2009). Ainda hoje, persiste certa falta de consenso nestes termos, mas procuramos focar neste trabalho os espaços de educação não formal, considerados aqui como ambientes que envolvem práticas educativas fora do ambiente escolar, mas sem obrigatoriedades legislativas, dos quais podemos citar os museus e centros de ciências.

Objetivo

Este trabalho pretende verificar a percepção dos monitores quanto à mediação, enquanto participantes ativos no processo de formação dos sujeitos que constituem seu público dentro destes espaços diariamente.

Metodologia

Para atingir tal objetivo será utilizado um questionário aberto, para o qual serão convidados a respondê-lo indivíduos que possuam alguma experiência ou não em ambientes de educação não formal. O interesse nos indivíduos que não tenham experiência em educação não formal, mas ao menos em sala de aula é estabelecer um comparativo e verificar a concepção de mediação nos diferentes grupos. A análise será realizada através de um processo de categorização e posterior validação das mesmas.

BRANDÃO, Carlos R. O que é educação, 33^a Ed. Brasiliense, São Paulo. 1995.

LANGHI, Rodolfo & NARDI, Roberto. Ensino de astronomia no Brasil: educação formal, não formal e divulgação científica. Revista Brasileira de ensino de Física, v. 31. N. 4. 2009.

A contribuição educativa dos museus de ciências: as conversas do público sobre o tema “biodiversidade marinha”

Bruna Pozzi Rufato¹; Alessandra Fernandes Bizerra²

*brunapozzi@usp.br, lebizerra@gmail.com
Instituto de Física¹; Instituto de Biociências²
Universidade de São Paulo*

Palavras Chave: educação em museus, educação não-formal; biodiversidade marinha, interações conversacionais

Introdução e objetivo

Este trabalho pretende investigar as conversas do público não escolar durante visitação em Museus de Ciências, mais especificamente em instituições públicas que tratam do tema “biodiversidade marinha”. As ações humanas estão diretamente relacionadas com o declínio da biodiversidade nestes ambientes, e conhecer e valorizar os recursos naturais representa a primeira etapa do processo de conservação, ficando clara a necessidade da ampla realização de programas de educação sobre esses ecossistemas (PEDRINI; BRITO, 2006). Frente às dificuldades identificadas nas pesquisas sobre o desenvolvimento do tema da educação para biodiversidade), Fronza-Martins (1998) aponta que os museus e exposições de ciências podem ter papel importante nesta tarefa. A pesquisa tem como inspiração e referencial teórico o trabalho desenvolvido por pelo grupo Museum Learning Collaborative (MLC – LEINHARDT et al, 2003), nos Estados Unidos, de 1997 a 2002. Partindo da perspectiva sociocultural, os autores desenvolveram um modelo de como se dá a aprendizagem no espaço do museu, considerando o aprendizado a partir da elaboração conversacional.

Metodologia de pesquisa

As instituições escolhidas foram o Aquário Municipal de Santos e o Museu de Pesca, situado na mesma cidade. A coleta de dados ocorrerá por meio de gravações dos grupos visitantes dos museus. Para cada membro do grupo, será fornecido um gravador de áudio e vídeo, modelo Zoom Q3 HD, que poderá ser colocado nos visitantes, e assim gravar suas falas e o caminho percorrido pelo grupo dentro da exposição. Além disso, cada grupo será filmado e seu percurso registrado por meio da técnica *Ant Trail* (BOISVERT; SLEZ, 1995). Para auxiliar na caracterização do público, os visitantes responderão a uma entrevista semi-estruturada no começo da visita. Além disso, para um maior conhecimento das instituições pesquisadas, serão feitas entrevistas com os responsáveis pela elaboração da atual exposição do Museu e do Aquário. As entrevistas pretenderão levantar as intenções dos organizadores no que se refere à exposição como um todo e aos detalhes de cada uma, e auxiliar na definição dos eixos temáticos da exposição.

Resultados esperados

Com base nos dados obtidos e na literatura de base escolhida, pretende-se discutir os indícios de aprendizagem em relação aos eixos temáticos apresentados nas exposições desses espaços, a partir da articulação de três elementos: identidade, ambiente de aprendizagem e elaborações conversacionais. Espera-se que este trabalho contribua para o conhecimento das concepções de biodiversidade marinha presentes nas exposições, para conhecer o entendimento que o público tem sobre esse tema ao visitar as exposições, para analisar a potencialidade de diferentes estratégias expográficas (modelos taxidermizados, réplicas, posteres, dioramas, animais vivos) em facilitar a percepção do público em relação aos eixos temáticos pensados pelos organizadores e, por fim, promover maior diálogo entre discurso expositivo e público frequentador de museus.

Bibliografia

- BOISVERT, D.; SLEZ, B. The relationship between exhibit characteristics and learning-associated behaviors in a Science Museum Discovery Space. *Science Education*, v. 79, n. 5, p. 503-518, 1995.
- FRONZA-MARTINS. DA MAGIA A SEDUÇÃO: a importância das atividades educativas não-formais realizadas em Museus de Arte. Campinas, SP, 2009.
- LEINHARDT, G., KNUTSON, K., CROWLEY, K. Museum learning collaborative redux. *Journal of Museum Education*, v. 28, n. 1, p. 23-31. 2003
- PEDRINI, A.G.; BRITO, M.I.M.S. Educação Ambiental para o desenvolvimento ou sociedade sustentável? Uma breve reflexão para a América Latina. *Educação Ambiental em Ação*, v. 17, 2006.

Parceria entre ambiente escolar e centro de ciências: perspectivas para o ensino de física moderna a partir da física solar.

Pedro Donizete Colombo Junior¹; Cibelle Celestino Silva²

pedro.colombo@usp.br, cibelle@ifsc.usp.br

¹Instituto de Física e Faculdade de Educação; ²Instituto de física de São Carlos, USP.
Universidade de São Paulo

Palavras Chave: Inovações Curriculares; Física Solar; Sequência de Ensino e Aprendizagem; Centros de Ciências.

Esta pesquisa de doutorado, iniciada em 2011, aborda aspectos da cultura escolar e de centros de ciências na perspectiva da transformação de saberes que utilizam a física solar com a finalidade de discutir aspectos de física moderna no ensino médio. Em parceria com professores em atuação da rede pública de ensino do Estado de São Paulo, estamos trabalhando temas de ensino ainda pouco pesquisados, como física solar, astrofísica e física moderna visando promover inovações curriculares por meio da elaboração de Sequências de Ensino Aprendizagem (SEA) (Méheut e Psillos 2004).

O contexto da pesquisa

Os PCN+ evidenciam a necessidade de o professor constantemente promover e interagir com meios culturais e de difusão científica, seja por meio de visitas a museus científicos, planetários ou exposições. Por outro lado, algumas pesquisas demonstram que o preparo das atividades de visitação em parceria com professores aumenta as chances de aprendizado dos alunos e ainda promove um maior envolvimento dos estudantes durante as visitas a espaços de educação não-formal (Griffin 2004). Neste sentido, entendemos ser fundamental que o professor adquira o hábito de preparar suas atividades em parceria com educadores dos locais em que deseja visitar. Isto poderá ser feito na medida em que o professor trabalhar tópicos a serem estudados em ambos os ambientes, de modo que um ambiente complete e auxilie o outro no processo de construção de estratégias didáticas visando o processo de ensino e aprendizagem. O centro de ciências escolhido é o Observatório Dietrich Schiel do Centro de Divulgação da Astronomia, vinculado ao Centro de Divulgação Científica e Cultural da Universidade de São Paulo CDCC/USP, em particular a Sala Solar, que é um espaço equipado e devotado para o estudo do Sol. A física solar é um tema bastante interdisciplinar e que permite trabalhar a física moderna e também contextualizar os temas estruturadores dos PCN+ “Matéria e Radiação” e “Universo, Terra e Vida”.

Referenciais e métodos

Adotamos como referencial de análise na pesquisa a noção de transposição didática proposto pelo francês Yves Chevallard (1991). E, para fomentar nossas análises quando das visitas didático-pedagógicas, adotamos também um referencial museográfico comumente usado em pesquisas em centros de ciências, o “Modelo Contextual de Aprendizagem”, propostos por Falk e Dierking (2000). Quanto à metodologia, esta se resume a fomentar dois caminhos. Um deles busca, por meio de SEA, a inovação curricular no ensino de física. Na elaboração, aplicação e vigilância das SEA, nos atentaremos também as regras da transposição didática proposta por Astolfi (1997). O outro caminho pauta-se de verificar a eficácia de tais sequências, a partir de pesquisa quantitativa e qualitativa com gravação em áudio e vídeo, aplicação de questionários e entrevistas. A pesquisa encontra-se em desenvolvimento.

Sendo um dos objetivos investigar a parceria professores e centro de ciências, nos debruçamos sobre algumas indagações gerais, a saber: Como desenvolver SEA que considerem o espaço escolar em parceria com um centro de ciências? Com um enfoque na inovação curricular, como ensinar física moderna, a partir da física solar no ensino médio? Como lidar (e buscar superar) os obstáculos didático-pedagógicos ligados ao ensino de física moderna por meio da construção de SEA desenvolvidas na parceria professores - centro de ciências?

ASTOLFI, J. P.; DAROT, E.; VOGEL, Y. G.; TOUSSAINT, J. **Mots-clés de la didactique des sciences**. Pratiques Pédagogiques: De Boeck & Larcier S.A, Bruxelas, Bélgica, 1997.

CHEVALLARD, Y. **La Transposicion Didactica: Del saber sabio al saber enseñado**. AR: La Pensée Sauvage, 1991.

FALK, J. e DIERKING, L. **Learning from Museums. Visitor Experiences and the Making of Meaning**, Lanham: Altamira Press, 2000, 288 p.

GRIFFIN, J. Research on students and museums: looking more closely at students in school groups, **Science Education 88 (Sup. 1)**: S59-S70, 2004.

MEHEUT, M. e PSILLOS, D. Teaching-learning sequences: aims and tools for science education research. **International Journal of Science Education**, Special Issue, v. 26, n. 5, 2004, 515-535.

----- Apoio: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP # 2010/16843-9) -----

A DIMENSÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO EM ATIVIDADES DE FORMAÇÃO AMBIENTAL DESENVOLVIDAS NUM PARQUE MUNICIPAL DA CIDADE DE SÃO PAULO

Tathiana Popak¹; Mauricio dos Santos Matos²

popak@usp.br¹, maumatos@ffclrp.usp.br²

¹Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências da USP

²Departamento de Educação, Informação e Comunicação da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto - Universidade de São Paulo

Palavras-chave: parque, formação ambiental, formação científica

Introdução

Considerando que a formação ambiental se caracteriza como uma dimensão educativa e formativa complexa, compreende-se que uma adequada caracterização dessa formação, além de considerar aspectos sociais, econômicos e políticos, também deveria contemplar a dimensão do conhecimento científico, que se figura como um dos conhecimentos relevantes para essa formação. Ao assumir essa perspectiva, não se busca hierarquizar uma dimensão específica do conhecimento em relação a outras, e sim, reconhecer a importância da dimensão científica num processo educativo e formativo no qual a dimensão ambiental esteja inserida. Apesar da importância da dimensão do conhecimento científico na formação ambiental do cidadão, a sua inserção em atividades de educação ambiental, organizadas e desenvolvidas na maioria dos parques da cidade de São Paulo, ainda é tímida e incipiente, principalmente devido à ausência de atividades que promovam a formação científica. Nesse contexto, optou-se por investigar atividades de educação ambiental desenvolvidas no Parque Vila dos Remédios, da cidade de São Paulo, nas quais a dimensão científica mostrou estar presente, permitindo o estudo das relações entre as dimensões ambiental e científica num processo educativo desenvolvido em espaço não escolar. Nessa direção, o estudo buscou responder a seguinte questão de pesquisa: Quais são as características da dimensão do conhecimento científico e qual a sua relação com a dimensão ambiental das atividades de formação ambiental desenvolvidas num parque municipal? A partir dessa problematização, a pesquisa objetivou caracterizar a dimensão do conhecimento científico presente nas atividades de formação ambiental do referido parque e, ao mesmo tempo, reconhecer possíveis relações entre as dimensões ambiental e científica expressas nessas atividades.

Metodologia

A metodologia da pesquisa compreende as etapas de registro, transcrição e análise das atividades de formação ambiental desenvolvidas durante as trilhas monitoradas realizadas no parque Vila dos Remédios da cidade de São Paulo. O registro das atividades foi feito por meio de gravações em vídeo digital e anotações em caderno de campo. Todo o conteúdo digitalizado em vídeo foi transcrito com o auxílio de programas de edição de vídeo. A análise dos dados foi feita buscando-se reconhecer categorias a posteriori que expressassem aspectos relacionados à apropriação da dimensão do conhecimento científico nas atividades de formação ambiental analisadas e, ao mesmo tempo, relacionar essas categorias com as concepções de ambiente expressas em cada uma das atividades analisadas e já identificadas durante a pesquisa de mestrado desenvolvida por Maria (2011).

Resultados e Discussões

Todas as etapas de coleta e transcrição dos dados já foram realizadas, estando a pesquisa ainda em fase de estruturação do marco teórico e aprofundamento de uma revisão bibliográfica sobre o tema, a fim de definir os referenciais mais adequados para a análise dos dados. Assim, na etapa em que se encontra a pesquisa, ainda não há resultados parciais a serem apresentados.

Maria, T. P. Orientações de formação, abordagens de ecoformação e concepções de ambiente em atividades de Educação Ambiental desenvolvidas no Parque Municipal Vila dos Remédios da cidade de São Paulo. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo. Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências, 2010.

Sessão CO₇ – Segunda-feira (02/04) – 14:00 às 15:20
Coordenador: Profa. Flavio Maximiano

INVESTIGANDO AS REFERÊNCIAS DAS EXPLICAÇÕES DOS EDUCANDOS EM AULAS DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Herbert Gomes da Silva (orientando); Maria Elena Infante-Malachias (orientador)

herbertgomes@usp.br, marilen@usp.br
Interunidades em Ensino de Ciências – IB / IF / IQ / FE
Universidade de São Paulo

Palavras Chave: explicar, aprendizagem, Biologia Cultural, ensino e interação

Introdução

Os educandos estão em constante interação com o mundo que o cerca. Esta interação inclui as relações com o meio ou as relações com outros indivíduos. A forma que o estudante interage é um reflexo da sua estrutura cognitiva e neurológica (clausura operacional), a qual dispõe uma plasticidade (MATURANA & VARELA, 1998) para definir a forma como responde a estímulos ou do meio pelo qual formula suas proposições e explicações a respeito daquilo que aprende. A ação que influencia uma interação pode ser compreendida como aprendizagem. O estudante é um observador, e como tal realiza distinções que são constituídas no ensino e na aprendizagem, que são produtos da interação. Neste cenário cabe a epistemologia identificar a construção do conhecimento.

Objetivo e Metodologia da Pesquisa

A proposta desta investigação é analisar as referências utilizadas pelos estudantes em aulas de ciências da natureza e biologia, tentando identificar onde elas são constituídas e quais valores lhe são atribuídos de acordo com a teoria do conhecimento de Humberto Maturana e Francisco Varela.

A partir de uma pesquisa teórica, com elaboração de uma linha conceitual para o ensino de biologia sob a perspectiva da teoria do conhecimento de Humberto Maturana e Francisco Varela, foram aplicados testes empíricos. Para realização da investigação foi selecionado um grupo de 84 estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental, por possuir matrizes de explicação com maior facilidade de identificação norteando a fase inicial, e 92 alunos do 2º ano do Ensino Médio da turma de Biologia, ambos em escolas da rede estadual de São Paulo. Foram elaboradas questões iniciais, e após uma seqüência de aulas experimentais e dialogadas, os alunos voltaram a responder as questões iniciais.

Resultados Preliminares

Os escritos resultantes da questão inicial foram analisados, categorizados e tratados a luz da teoria proposta. Onde foi possível identificar parcialmente unidades de explicações distinguíveis. Inicialmente as referências utilizadas para explicar a situação proposta na questão inicial foram categorizadas em três tipos: contextuais, não-contextuais e conceituais hipotéticas. Parcialmente a referência de explicação mais utilizada pelos estudantes é da categoria contextual, que indica o uso do ambiente e situação social imediata para legitimar sua explicação. A investigação continua em desenvolvimento, no experimento com ensino médio e análise da segunda etapa, quando os alunos voltam a responder a questão inicial.

MATURANA R., Humberto. *Cognição, ciência e vida cotidiana/ Humberto Maturana; organização e tradução Cristina Magro, Victor Paredes* – Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2001. 203 p.

_____. *Emoções e linguagem na educação e na política*. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1998. 98 p.

MATURANA R, Humberto & VARELA G., F. J. *A árvore do conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana*. São Paulo: Palas Athenas, 2001. 283 p.

_____, F. J. *De máquinas y seres vivos – autopoiesis, la organización de lo vivo*. Santiago de Chile: Ed. Universitaria, 1998. 137 p.

ENTRE O EXISTENCIAL E O POLÍTICO: UM OLHAR PARA A CONSTITUIÇÃO DO INDIVÍDUO E DO GÊNERO HUMANO NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

Juliano Camillo; Cristiano Rodrigues de Mattos

camillo@if.usp.br, mattos@if.usp.br
Instituto de Física
Universidade de São Paulo

Palavras Chave: Teoria da Atividade, Formação do indivíduo, Alienação, Educação em Ciências

Introdução

Os referenciais que dão suporte à análise dos processos de ensino-aprendizagem de Ciências/Físicas, tanto no ensino formal como nos espaços não formais de divulgação científica, são os mais variados (SANTOS & GRECA, 2008). Só para citar alguns exemplos, o Construtivismo de Piaget (AGUIAR, 1998), a Aprendizagem Significativa de Ausubel (MOREIRA, 2006), na Transposição Didática de Chevallard (BROCKINGTON & PIETROCOLA, 2005), os Campos Conceituais de Vergnaud (MOREIRA, 2002), também nas perspectivas CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade (AULER, 2007) e ainda os que buscam da entender o ensino-aprendizagem como um processo de enculturação ou alfabetização científica (SASSERON & CARVALHO, 2008). É crescente ainda o interesse pelos papéis desempenhados pela linguagem e pelos processos de significação na sala de aula (MORTIMER, 2006; DALRI ET AL, 2007; RODRIGUES, 2009), recorrendo aos trabalhos de Vigotski e seus seguidores no campo da psicologia sócio-cultural-histórica e, em particular, na Teoria da Atividade, e de Bakhtin no campo da linguagem (MORTIMER & SCOTT, 2002) como referenciais. Dentro desta perspectiva no ensino de Ciências, ainda é pouco analisada a questão da formação do sujeito por meio da educação em ciências.

Objetivo

A temática central que buscamos investigar é o papel do ensino de Ciências/Física no processo de humanização. Entendemos que para isso o estabelecimento de relações entre a Teoria da Atividade e os pressupostos de Paulo Freire pode promover resultados bastante frutíferos, uma vez que buscaremos entender os processos pelos quais uma atividade humana se estabelece, ou seja, entender a gênese e a dinâmica da atividade educacional por meio dos vínculos entre seus participantes, dos motivos da atividade e do papel da problematização e do problema neste processo, sobretudo, para fundamentar a constituição de uma atividade em ensino de física que vise o engajamento dos envolvidos. Como objetivo geral, dessa pesquisa, propõe-se investigar e compreender o papel da problematização na construção da atividade no processo de ensino-aprendizagem em Ciências/Física.

Metodologia

Este trabalho é teórico e procura estudar sistematicamente obras sobre da Teoria da Atividade, em particular Leontiev (2004) e Engeström (1987), tendo como foco aspectos relacionados à atividade e sua relação com o conceito de Problematização proposto por Freire (1987, 2002). Serão analisados ainda os trabalhos publicados em encontros e periódicos da área. Como recurso metodológico para as análises podemos nos apoiar na Análise Textual Discursiva (Moraes, 2003; Moraes & Galiuzzi, 2006; 2007), que tem sido utilizada no como um encaminhamento metodológico para a análise de pesquisas nos mais diversos campos, inclusive no ensino de Ciências. A opção por esta metodologia deu-se em função de sua característica dialógica, “permitindo ao pesquisador vivenciar um processo integrado de aprender, comunicar e interferir em discursos” (Moraes & Galiuzzi, 2007, p.111). “A análise textual qualitativa pode ser compreendida como um processo auto-organizado de construção de compreensão em que novos entendimentos emergem de uma sequencia recursiva de três componentes” (Moraes, 2003, p. 192).

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987

LEONTIEV, A. N. **O desenvolvimento do psiquismo**. Centauro Editora, São Paulo, 2004.

Do conhecimento científico ao entendimento de fenômenos do cotidiano: um estudo com alunos do 3º ano do Ensino Médio

Miriam Possar do Carmo¹; Maria Eunice Ribeiro Marcondes²

¹mipcarmo@iq.usp.br, ²mermarco@iq.usp.br Instituto de Química- Universidade de São Paulo

Palavras Chave: progressão de aprendizagem, estrutura da matéria, modelos explicativos

INTRODUÇÃO

As explicações que os estudantes fornecem para interpretar os fenômenos do seu cotidiano estão, na maioria, das vezes centradas nos aspectos perceptíveis¹. Embora estudando os modelos da Ciência, interpretam fenômenos do seu dia a dia com base nas propriedades macroscópicas do mundo real. Desta forma, compreender a trajetória dos estudantes na elaboração de modelos explicativos sobre a estrutura da matéria poderia prover o ensino com ferramentas que auxiliassem a melhor compreensão e apropriação dessas ideias pelos estudantes, superando, assim, modelos explicativos, muitas vezes intuitivos.

OBJETIVO

Esta pesquisa tem por objetivo investigar como os estudantes utilizam modelos microscópicos relacionados à estrutura da matéria, decorrentes do conhecimento formal, para interpretar fenômenos do seu cotidiano; como os modelos que lhes são ensinados durante o ensino médio se estruturam ao longo da progressão de aprendizagem e como vão se apropriando destes modelos em suas explicações do mundo físico.

METODOLOGIA

Público Alvo: alunos da 3º ano do ensino médio da rede pública de ensino. Etapas: 1- Elaboração e aplicação de um questionário piloto apresentando um conjunto de situações cotidianas, para que os alunos proponham modelos explicativos, utilizando conceitos sobre a estrutura da matéria. 2- Análise dos modelos explicativos: o que os alunos conhecem e como utilizam ideias microscópicas ao explicarem as situações propostas 3- Acompanhamento do processo de ensino e aprendizagem de turmas de 1ª, 2ª e 3ª ano do ensino médio, ao longo de um período: 3 anos, 2 anos e 1 ano, respectivamente, para investigar a trajetória da progressão de aprendizagem. 4-Entrevistas Clínicas com um grupo de alunos de cada ano, durante o decorrer deste período. 5- Análises dos dados coletados.

RESULTADOS

Pesquisa em fase de desenvolvimento. A seguir são apresentados alguns resultados decorrentes da análise de um questionário piloto, aplicado a alunos do 3º ano (81 alunos). O quadro 1 apresenta os tipos de modelos explicativos que se enquadram as propostas dos alunos , a figura 1, indica a porcentagem de alunos que se enquadram em cada modelo, ao explicarem um fenômeno cotidiano o qual exigia a utilização de conceitos sobre interações intermoleculares.

Modelo Explicativo	Explicação	Descrição
M1	Científico	Concepções científicas com estabelecimento de relações conceituais
M2	Escolar com Foco no microscópico	Conhecimento escolar com foco em explicações microscópicas, empregado de forma algorítmica.
M3	Escolar com Foco no macroscópico	Conhecimento escolar com o foco em explicações macroscópicas.
M4	Escolar/alternativo	Conhecimento Escolar com explicações carregadas de erros conceituais.
M5	Alternativo	Base no perceptível explicações com concepções alternativas
M6	Não explícita modelos	Respostas em branco/não sei/outros

Quadro 1: Modelo explicativo dos alunos

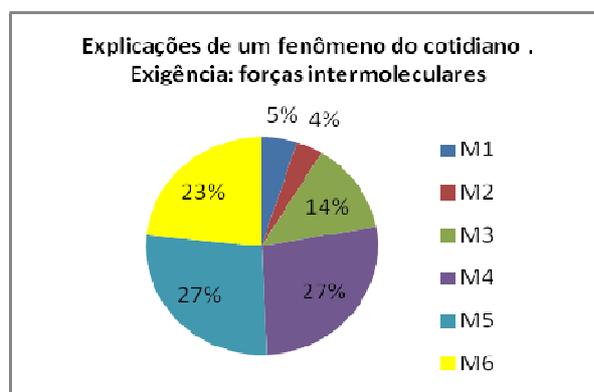


Fig.1: Porcentagem de alunos com o modelo explicativo

¹POZO, J. I, CRESPO, M. A. G.; (2009). Aprendizagem e o Ensino de Ciências. Do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. Artmed. 5ª. Edição. p.13

Motivação e Atividade de Aprendizagem na Educação a Distância

Pércia Paiva Barbosa; Suzana Ursi

percia@usp.br, suzanaursi@usp.br
Instituto de Biociências
Universidade de São Paulo

Palavras Chave: Teoria da Atividade, EAD, Formação de professores

A Teoria da Atividade e a formação de professores

A Teoria da Atividade, sistematizada por Alexis N. Leontiev em meados do século XX, teve suas origens no século XIX, a partir das ideias de Marx e Engels. Segundo tal teoria, a “atividade” pode ser definida como um processo movido por uma necessidade, a qual motiva o indivíduo a desenvolver algumas ações para conseguir se satisfazer. A teoria de Leontiev foi aprimorada a partir de seus primórdios, quando era baseada no famoso triângulo vigotskiano: sujeito e objeto interagindo por meio de artefatos mediadores. Atualmente, considera-se que os sujeitos e objetos interagem por meio desses artefatos mediadores, porém, imersos em um complexo sistema de atividades, em que existem regras, divisão do trabalho entre outros. Dessa forma, a atividade de cada sujeito é influenciada por uma série de fatores.

O trabalho, principal atividade do ser humano de acordo com as ideias de Marx, é capaz de transformar a natureza e o próprio homem que o desenvolve. Logo, quando desempenhado movido por uma necessidade imanente do sujeito, pode fazer com que esse indivíduo se desenvolva em sua própria humanidade. Nos dias de hoje, o trabalho está intimamente ligado ao salário, o que distancia o homem do sentido de sua prática, causando-lhe estranhamento e alienação. Pensando-se no professor, a motivação que leva esse indivíduo a exercer a docência é um ponto chave para compreender se o mesmo encontra-se engajado ou não no real sentido de sua prática. Logo, cientes da necessidade do educador encontrar o sentido da docência, exercendo-a assim de maneira mais qualificada e promovendo a transformação social tão almejada, propomos uma análise da motivação de alguns professores do programa RedeFor e dos processos envolvidos com o desenvolvimento da atividade, segundo Leontiev.

Objetivos

Pretende-se com este trabalho avaliar a motivação de cursistas para a disciplina do curso de Especialização em docência de Biologia da Rede São Paulo de Formação Docente e avaliar se os cursistas entram em atividade de aprendizagem, conforme entendida por Leontiev.

Metodologia

O presente trabalho será caracterizado como uma pesquisa de abordagem qualitativa do tipo estudo de caso. Os sujeitos desta investigação são cursistas que participam da disciplina Botânica do Curso de Especialização em Ensino de Biologia (versão 2011-2012) do Programa Redefor (Rede São Paulo de Formação Docente).

Ao início do curso, foi realizado um questionário com perguntas gerais sobre o perfil dos cursistas. Imediatamente antes do início da disciplina Botânica, foi realizado um novo questionário, dessa vez abordando-se questões sobre motivação dos alunos para o ensino-aprendizagem no geral, a participação no curso e na disciplina de Botânica. As respostas do primeiro questionário foram analisadas baseando-se na codificação aberta proposta por Strauss e Corbin (2008). Após a análise dos dados do segundo questionário, serão escolhidos alguns alunos, os quais serão acompanhados ao longo da disciplina, analisando-se a participação dos mesmos em todas as atividades propostas. Finalmente, será realizada uma entrevista com esses alunos escolhidos, visando esclarecer possíveis dúvidas surgidas durante as análises realizadas.

STRAUSS, A.; CORBIN, J. **Pesquisa qualitativa**. Técnicas e procedimentos para o desenvolvimento de teoria fundamentada. Porto Alegre: Artmed, 2008. 288p.

Sessão CO₈– Segunda-feira (02/04) – 16:00 às 17:20
Coordenador: Prof. Luis Paulo Piassi

“MATERIAIS E SUBSTÂNCIAS: UMA ANÁLISE DAS CONCEPÇÕES INICIAIS DOS ALUNOS E UM ESTUDO DA EVOLUÇÃO CONCEITUAL DURANTE E APÓS UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO ESTRUTURADA”

Mara Cristina Pane¹; Maria Eunice Ribeiro Marcondes²

¹marapane@iq.usp.br, ²mermarco@iq.usp.br Instituto de Química – Universidade de São Paulo

Palavras Chave: substância, mistura de substâncias, concepções alternativas

INTRODUÇÃO

Algumas pesquisas¹ apresentam ideias dos alunos em relação ao conceito de substância, tais como substância como sinônimo de coisa, material ou elemento. Segundo Pozo e Gomes Crespo² “concepções alternativas” são resultado do senso comum, ou seja, do funcionamento do sistema cognitivo humano como produto biológico e cultural. Para fazer evoluir essas concepções é preciso modificar substancialmente os princípios nos quais esse processamento e esse conhecimento estão de modo implícito baseados. De acordo com a Proposta Curricular do Estado de São Paulo, o ensino de conceitos sobre substância e mistura de substâncias está programado para o 9º ano do Ensino Fundamental, e é retomado no 1º ano do Ensino Médio.

OBJETIVO

Os objetivos deste trabalho são: a) detectar as idéias que alunos de 6º ao 9º ano do ensino fundamental e 1ª série do ensino médio têm sobre materiais e substâncias; b) identificar como e se os alunos diferenciam substância de mistura de substâncias em situações cotidianas; c) elaborar e aplicar uma sequência de ensino, baseada em pressupostos construtivistas, voltada para explorar as idéias relativas à substância e a material e verificar as possíveis evoluções conceituais que ocorreram durante a sequência de ensino, e se essas persistem após três meses.

METODOLOGIA

1ª etapa: diagnóstico inicial das ideias dos alunos de 6º ao 9º ano do ensino fundamental e 1ª série do ensino médio de escolas da rede pública da cidade de São Paulo, através de um instrumento com questões de respostas fechadas e abertas; **2ª etapa:** elaboração e aplicação de uma sequência de aulas estruturadas com o objetivo de explorar o conceito de substância em diferentes contextos, partindo das concepções prévias desses alunos, para alunos do 9º ano do ensino fundamental de escola da rede pública. Aplicação de instrumentos de coleta de dados sobre as elaborações conceituais dos alunos durante o processo; **3ª etapa:** diagnóstico final pós instrução para os alunos das turmas de 9º anos que tiveram a sequência de aulas estruturadas.

RESULTADOS

Pesquisa em andamento. No quadro 1 estão apresentados os níveis de representação das respostas dos alunos sobre substâncias desde uma visão macroscópica a uma microscópica, e a figura 1 apresenta os dados obtidos para o conceito de substância.

Nível	Representação	Descrição
N1	Macroscópica	Com base no perceptível
N2	Transitória entre realismo ingênuo e conhecimento escolar	Com base no perceptível, com associações da linguagem química.
N3	Transitória entre o conhecimento escolar e o científico	Com base na linguagem decorrente do conhecimento escolar, com associações ao significado científico.
N4	Não coerente	Outros, não sabem e respostas desconexas.

Quadro 1 – Concepções dos alunos sobre o conceito de substância.

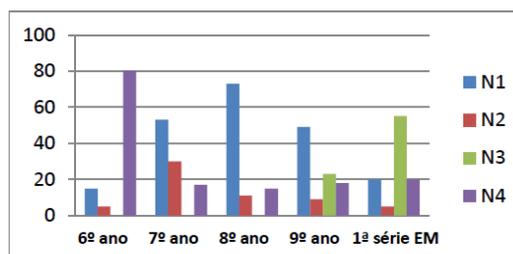


Figura 1 – Concepções dos alunos sobre o conceito de substância (%)

¹Solomonidou, C., Stavridou, H., (2000), From inert object to chemical substance: Students' initial conceptions and conceptual development during an introductory experimental chemistry sequence – *Science Education* 84(3), 287-428, 2000.

²Pozo, Juan.L., Crespo, Miguel A. G., A Aprendizagem e o Ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico – 5.ed. – Porto Alegre: Artmed, 2009.

Potencialidades Didáticas de Experimentos de Demonstração e o Ensino de Conceitos em física.

Danilo Claro Zanardi; Mikiya Muramatsu;

dczanardi@gmail.com ou dczanardi@usp.br; mmuramat@if.usp.br
Instituto de Física - Universidade de São Paulo

Palavras Chave: organizações praxeológicas, atividades experimentais, ensino de conceitos físicos;

Introdução

Chevallard (1988) faz a analogia de que discutir o ensino sem se preocupar com as especificidades do conhecimento, seria o mesmo que tentar entender a relação entre o pianista e sua audiência, ignorando o papel da música. Existe muita pesquisa já feita e que procura analisar a relação e o papel das atividades experimentais em ensino de física. No entanto, as especificidades do conhecimento abordado pelo experimento são, muitas vezes, deixadas de lado. Os usos das atividades experimentais em sala de aula, tal como argumenta Filho (2000), estão geralmente atrelados ao desenvolvimento das habilidades que podem ser promovidas pelo uso do método experimental. Contudo, a sistematização da pesquisa sobre o uso de um tipo de experimento para o ensino de conceitos físicos, parece não estar ainda estabelecida. Quais as maneiras que se podem utilizar um determinado experimento? Como poderiam ser levantados os usos didáticos de um determinado experimento relacionando estes usos ao ensino de conceitos físicos? Quais os conceitos físicos que podem ser trabalhados com este ou aquele experimento?

Objetivo

Esta pesquisa tem por finalidade investigar os usos didáticos que se pode extrair de um determinado experimento. Além disso, criar uma metodologia que permita levantar tarefas, técnicas, tecnologias e teorias associadas a um determinado experimento, revelando conceitos físicos e características que permitam a classificação do experimento em, adequados para: o **ensino do método experimental**, o **ensino de conceitos físicos**, uma **abordagem de ensino integradora de conceitos** uma **abordagem interdisciplinar de ensino**. Como segundo objetivo, pretende-se ainda revelar elementos que possam justificar, além das inúmeras hipóteses apresentadas por Laburu (2007) e outros, o baixo índice de uso de experimentos por parte dos professores do ensino médio. Nossa hipótese é de que o complexo de conhecimento abarcado por um experimento, frequentemente, ultrapassa o escopo de possibilidades do conhecimento ensinado pelo professor, quem, na maioria das vezes, domina apenas a versão autorizada, proposta por Chevallard (1988), descontextualizada e simplificada demais para que se dê conta das inúmeras relações e indagações que podem surgir por durante a utilização de um único experimento.

Metodologia

Acreditamos que os experimentos escolhidos para análise devem satisfazer dois critérios: baixo custo e de fácil manuseio e aplicabilidade em sala de aula. Estes critérios se justificam pela falta de estrutura e subsídios que enfrentam os professores, além do tempo disponível limitado, o que inviabiliza a utilização de experimentos mais sofisticados em sala de aula. Os experimentos que parecem se adequar mais facilmente a estas características são aqueles que Araújo e Abib (2003) chamam de atividades experimentais de demonstração do tipo aberta. Apesar de algumas vezes criticados pela baixa expressividade no desenvolvimento da habilidade de investigação, esta categoria de experimentos se mostrou bastante promissora quando o foco de seu uso passa da investigação de modelos e hipóteses e migra para o ensino de conceitos propriamente dito.

Por seu potencial em detalhar o conhecimento relacionado às atividades humanas regulares, escolhemos a Teoria Antropológica do Didático como construto teórico para nossa pesquisa. Em particular, nos interessa o seu uso em seu aspecto estrutural, que possibilita um levantamento das organizações praxeológicas (tarefas, técnicas, tecnologias e teorias) relacionadas a um determinado corpo de conhecimento. No caso da nossa pesquisa, as atividades regulares serão aquelas exercidas por professores ao lançarem mão do uso de tais experimentos. Além disso, compararemos as organizações praxeológicas das atividades experimentais com aquelas relativas às versões autorizadas do saber a ensinar presentes nos livros didáticos.

Resultados

A pesquisa já foi iniciada com duas atividades experimentais: *A física na superfície do café* e *As leis de Faraday e Lenz em um tubo metálico*. De fato, o estudo praxeológico destas atividades tem se mostrado eficiente em detectar possíveis tarefas, técnicas e tecnologias para usos em sala de aula.

Referências bibliográficas

- ARAÚJO, M. S. T. D.; ABIB, M. L. V. D. S. Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **revista brasileira de ensino de física**, São Paulo, v. 25, n. 2, junho 2003.
- CHEVALLARD, Y. **On didactic transposition theory: some introductory notes**. Trabalho apresentado no Simpósio Internacional em Pesquisa e Desenvolvimento em Educação matemática, Bratislava, Tchecoslováquia, 1988.
- FILHO, J.P.A. Regras de Transposição Didática Aplicada ao Laboratório Didático. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, V.17, n.2, p174-188, 2000.
- LABURÚ, C.E.; BARROS, M.A.; KANBACH, B.G. A relação com o saber profissional do professor de física e o fracasso da implementação de atividades experimentais no ensino médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, Londrina, v.12, pp.305-320, 2007.

Argumentações em aulas de ciências do Ensino Fundamental I: construção coletiva, o papel do professor e os registros individuais

Lucélia Aparecida Letta¹; Lúcia Helena Sasseron²

letta.lcn@usp.br, sasseron@usp.br

1 - Instituto de Física e Faculdade de Educação- USP

2- Faculdade de Educação- USP
Universidade de São Paulo

Palavras Chave: ensino por investigação; metodologia de ensino; alfabetização científica; argumentação

Introdução e Justificativa

São muitas as pesquisas referentes à Argumentação e Alfabetização Científica (Sasseron e Carvalho 2008, Driver e Newton 1997) dentro do ensino e do aprendizado em Ensino de Ciências. No entanto, é importante darmos atenção a elas; são expoentes desta linha os trabalhos de Vieira e Nascimento (2009), Sasseron e Carvalho (2008), Jiménez Alexandre et al (2000), entre outros. A ação do professor nessa construção de aprendizagem aos conhecimentos científicos é extremamente relevante, pois cabe ao professor adotar diferentes dinâmicas para despertar o interesse e motivar os alunos. Numa sequência investigativa, por exemplo, essas ações ajudam o aluno não somente na promoção da construção de conhecimentos científicos, mas também, no desenvolvimento de construções de Argumentos e Alfabetização Científica (AC) (Toulmin, 2006; Sasseron, 2008). Sem o professor fica difícil imaginarmos tais resultados referentes à Argumentação e AC.

O Problema de Pesquisa

Partindo de dados já coletados no *corpus* do trabalho de Sasseron (2008), e, tendo em vista as aulas de Ciências do Ensino Fundamental I como foco desse processo, o projeto aqui presente visa analisar o trabalho do professor durante a construção coletiva de argumentos e os registros individuais feitos pelos alunos, abordando de que modo argumentos coletivos são construídos em sala de aula e como a construção coletiva aparece nos registros escritos produzidos individualmente pelos estudantes e, se nesses registros individuais estão presentes argumentos que promovam a Alfabetização Científica (AC). Para alcançar estes objetivos, nossas questões de pesquisa são: “*Quais ações desempenhadas pelo professor durante uma aula investigativa levam os alunos à construção coletiva de um argumento? O argumento construído coletivamente é utilizado pelos alunos em seus registros individuais? Como ele aparece?*”

Metodologia e Resultados Preliminares

A metodologia de pesquisa é de caráter qualitativo, pois se dará a partir de resultados já obtidos na tese de Sasseron (2008); utilizaremos esses dados, especificamente, para analisar a ação da professora e como os argumentos registrados coletivamente, tanto dos alunos quanto da professora, principalmente deste último, permitem o desenvolvimento da AC e a promoção da Argumentação em sala de aula, fatos estes já evidenciados por Sasseron (2008).

Ainda não existem resultados preliminares, pois o trabalho se encontra na fase de revisão bibliográfica e de re-análise dos registros escritos e das filmagens.

DRIVER, R. e NEWTON, P., **Establishing the Norms of Scientific Argumentation in Classrooms** ESERA Conference Roma, 1997.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M.P., Bugallo Rodríguez, A. e Duschl, R.A., “**Doing the Lesson**” or “**Doing Science**”: **Argument in High School Genetics**”, Science Education, v.84, 757-792, 2000.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. **Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: A Proposição e a Procura de Indicadores do Processo**. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 13, p. 333-352, 2008.

SASSERON, L. H., **Alfabetização Científica no Ensino Fundamental - Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula**, tese apresentada à Faculdade de Educação da USP, 2008.

VIEIRA, R. D. ; NASCIMENTO, S. S. **Uma visão integrada dos procedimentos discursivos didáticos de um formador em situações argumentativas de sala de aula**. *Ciência e Educação (UNESP)*, v. 15, p. 1-15, 2009.

TOULMIN, S. E. **Os usos do argumento**. 2ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

O Papel da Matemática na Aprendizagem de Conceitos Físicos da Lei de Gauss da Eletricidade.

Pedro Antônio de Souza Neto; Maurício Pietrocola

pedro.souza.neto@usp.br, mpietro@usp.br
Interunidades em Ensino de Ciências – Universidade de São Paulo.

Palavras Chave: Resolução de Problemas, Compreensão Conceitual, Formalização Matemática, Lei de Gauss Elétrica.

Introdução

Nos últimos anos, vários pesquisadores em Ensino de Física têm destacado a importância da compreensão conceitual e da sua relação com a formalização matemática, visto que a matemática constitui-se no “esqueleto” que sustenta o “corpo” da física, porém são escassas as pesquisas em resolução de problemas que discutam como os estudantes entendem as equações matemáticas e qual o seu papel na aprendizagem de conceitos físicos. A necessidade de descrever os fenômenos físicos segundo uma determinada teoria ou mesmo resolver problemas referentes a ela requerem do estudante tanto a compreensão da teoria quanto da sua formulação matemática. Isto se manifesta de maneira mais evidente nas atividades avaliativas, que por excelência na física, constitui-se predominantemente em resolução de problemas.

O objetivo deste trabalho é investigar como estudantes de física utilizam a matemática para compreender e aplicar os conceitos de simetria, campo elétrico e fluxo elétrico durante os momentos de aprendizagem e de resolução de problemas da Lei de Gauss da Eletricidade.

Metodologia

Os objetos de estudo serão obtidos com uma turma de estudantes do curso de Bacharelado em Física da Universidade de São Paulo, na componente curricular de Física III (Eletromagnetismo). Utilizaremos para a obtenção dos dados:

- Anotações, realizadas durante o acompanhamento das aulas, que buscarão identificar as dificuldades apresentadas e perguntas realizadas pelos estudantes ao professor durante a exposição do conteúdo e durante a resolução de problemas. - Questionários, com perguntas diretas, acerca das dificuldades que estavam tendo na aprendizagem da Lei de Gauss da Eletricidade e especificamente na resolução de problemas. - Atividades avaliativas, compostas por perguntas teóricas e problemas, propostas pelo professor aos estudantes. - Entrevista individual com os estudantes, com o objetivo de esclarecer as dificuldades detectadas na resolução dos problemas e sobre as estratégias utilizadas para resolvê-los, bem como a visão que eles têm de algumas estruturas e símbolos matemáticos importantes na compreensão dos conceitos da Lei de Gauss da Eletricidade.

Resultados

Projeto em andamento. Sem resultados no momento.

Considerações

Espera-se que os dados mostrem a importância da compreensão não apenas dos conceitos ou das técnicas matemáticas isoladamente, mas sim da formalização matemática ligada à construção dos conceitos para que a aprendizagem ocorra de forma efetiva. Outro ponto que se espera emergir deste estudo é uma possível relação entre a aprendizagem de conceitos físicos e a resolução de problemas com a visão que os estudantes têm do papel da matemática na física.

PIETROCOLA, M. A matemática como estruturante do conhecimento físico; Caderno Brasileiro de Ensino de Física. Florianópolis, UFSC, 2002.

KARAM, R. A. S.; PIETROCOLA, M. Habilidades Técnicas Versus Habilidades Estruturantes: Resolução de Problemas e o Papel da Matemática como Estruturante do Pensamento Físico, ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.2, n.2, p.181-205, jul.2009.

Sessão CO₉– Terça-feira (03/04) – 9:00 às 10:20
Coordenadora: Profa. Silvia Luzia Frateschi Trivelato

A construção do conceito de espaço por meio da Matemática: da importância na Física à sua apresentação em livros do ensino superior

Andreza Fernanda Concheti; Cristina Leite.

andreza.concheti@usp.br, crismilk@if.usp.br
Instituto de Física
Universidade de São Paulo

Palavras Chave: matemática, espaço, ensino superior.

Introdução

Um jeito de decodificar ou traduzir a natureza física se manifesta através da matemática. Utilizamos a matemática com finalidade de instrumento, por exemplo, ao fazer medições, na escolha de variáveis, etc. Segundo POINCARÉ (1995), os objetivos da matemática e da física extrapolam o caráter instrumental que limita a relação entre elas. ALMEIDA (1999) a reconhece como linguagem por meio da qual a física se expressa, e BACHELARD (2010) enxerga sua natureza constitutiva da construção científica.

Por conta da sua atuação na Física, a matemática possui uma relação íntima com a construção do conceito de espaço, desde Newton até Einstein. JAMMER (2010), em sua obra, afirma que existe ampla incerteza quanto à interpretação do espaço. Contra Leibniz e Huygens, Newton defendeu que a ideia de espaço absoluto era necessária para dar consistência ao princípio da inércia. Com a emergência de uma nova física, que começou com Faraday, passou por Maxwell e chegou a Einstein – instituiu-se o campo, e não mais o objeto material, como conceito fundamental.

Einstein, na construção da teoria da relatividade, deixa de lado a palavra espaço e introduz “movimento em relação a um corpo de referência”. Agora, o espaço tem uma dependência temporal, e nessa concepção, a geometria Euclidiana não é exatamente válida para todo o universo (e sim para espaços limitados) e as propriedades geométricas do espaço não são independentes da matéria, mas são por elas condicionadas.

BACHELARD (2010) comenta também o impacto das doutrinas quânticas sobre o conceito de espaço. Antes, concebia-se a grandeza física como uma realidade em si, independente dos métodos de medida e de cálculo. Agora, os resultados brutos, isolados, sempre flutuantes, não designam bem o real.

Para entender o espaço é necessário conhecer o espaço, desde sua construção newtoniana até as novas concepções trazidas pela física moderna. Esse entendimento pode ser possível através da matemática, e por isso compreender a construção do conceito de espaço através dela é de suma importância.

Objetivo

A pesquisa tem como objetivo estudar a relação da física com a matemática na construção do conceito de espaço e como essa relação é enxergada no ensino superior, especificamente, na formação do professor de Física, ou seja, na licenciatura.

Metodologia

A pesquisa está dividida em duas etapas importantes: a primeira consiste em um estudo teórico da relação da matemática com a construção do conceito de espaço na física, onde também as pesquisas (nacionais e internacionais) na área que envolvem o tema escolhido serão investigadas. A segunda etapa consiste na seleção dos livros textos (didáticos) de ensino superior e análise do conteúdo desses livros relacionado ao estudo do espaço, tanto na física clássica como na moderna, a fim de que seja possível identificar como esse conceito é exibido e construído e qual relação entre a matemática com a espacialidade é apresentada neles.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, M. J. P. M. – Linguagens Comuns e Matemática em Funcionamento no Ensino de Física. **II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 1999.

BACHELARD, G., "**A experiência do espaço na física contemporânea**", 1a ed., Rio de Janeiro, Contraponto, 2010.

JAMMER, M., "**Conceitos de espaço. A história das teorias do espaço na física**", 1a ed., Rio de Janeiro: Contraponto, Ed. PUC-RIO, 2010.

POINCARÉ, H. **O valor da Ciência**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1995.

Literatura infantil e ensino de ciências: A leitura como fonte de prazer e aprendizagem nas séries iniciais do Ensino Fundamental I

Érika Dias Soares¹; Emerson Izidoro dos Santos²
erika-soares@usp.br, mson@usp.br

1 - Instituto de Física e Faculdade de Educação - USP
2- Estação Ciência - USP
Universidade de São Paulo

Palavras Chave: Ensino de Ciências; leitura; literatura infantil

Introdução e Justificativa

No Brasil a literatura infantil surge por volta do século XIX, com o desenvolvimento de estudos de pedagogia e psicologia voltados para a educação. Anterior a esse período, a infância não era vista como um período de formação do indivíduo, e as classes mais populares não tinham acesso a leitura e escrita (GREGORIN, 1995). As concepções relacionadas às crianças foram marcadas por diferentes momentos históricos, e as crianças passaram de um universo adulto, para um universo onde existia a acessibilidade de uma estrutura profunda de temáticas que discutiam valores morais e científicos voltados para o universo infantil. Em meio às dificuldades em desenvolver temáticas científicas na escola, mais especificamente voltadas para o Ensino Fundamental I, acreditamos que por meio da leitura e estratégias de ensino baseadas na teoria sócio-histórica de Vigotski (2001), que incluem atividades didáticas de diferentes naturezas e discussões em grupo com atenção especial ao papel do professor como parceiro mais capaz, seja possível despertar o interesse por ciências bem como contribuir para processo de alfabetização. Assim, nosso objetivo é propor que a alfabetização científica seja incorporada ao processo de formação dos alunos nesse nível de ensino.

Hipótese

Nossa hipótese é a de que, por meio dos livros de literatura infantil, consigamos desenvolver temáticas relacionadas às ciências, pois segundo Faria (2008), “os textos literários provocam no leitor reações diversas, que vão do prazer emocional ao intelectual”, fazem-no adquirir conhecimentos variados, viver situações existenciais, entrar em contato com novas ideias e promovendo uma aproximação do universo da imaginação, presente na leitura, com o real, do qual os conceitos científicos físicos do cotidiano fazem parte. Então, por meio de estímulo à leitura propomos relacionar o aprendizado científico com atividades do cotidiano escolar, especialmente no que tange à alfabetização, de forma a contribuir para um processo de aprendizagem mais amplo.

Metodologia e Resultados

Como metodologia, inicialmente foi feito um levantamento bibliográfico relacionado ao uso da literatura infantil na escola e das experiências sobre ensino de ciências nas séries iniciais. Após isso, definimos os critérios básicos para a seleção das obras a serem utilizadas na pesquisa. As obras selecionadas fazem parte da Coleção Sonhos Curiosos, publicada em 2006 pela Editora Callis em que uma personagem, em sonhos, conversa com diversos animais indagando sobre características físicas desses como, por exemplo, orelhas, caudas e patas. Após a seleção, iniciamos o planejamento das atividades didáticas que serão aplicadas a partir do primeiro semestre letivo de 2012 nas turmas de 2º ano do ensino fundamental I. Essas temáticas serão desenvolvidas com as crianças por meio da leitura em grupo, discussões e interpretação das histórias, experimentação e observação do meio, entre outras estratégias. Posteriormente nossa proposta é analisar os resultados, verificando o quanto a estratégia do uso de literatura infantil como recurso didático contribuiu para a assimilação do conhecimento físico (CARVALHO *et al*, 1998).

CARVALHO, A. M. P. ; VANNUCCHI, A. I. ; BARROS, M. A. ; GONÇALVES, M. E. R. ; REY, R. C. . Ciências no Ensino Fundamental - O Conhecimento Físico. São Paulo: Editora Scipione, 1998.
FARIA, Maria Alice. Como usar a literatura infantil na sala de aula. São Paulo: Contexto, 4. ed., 2008.
GREGORIN FILHO, José Nicolau. A roupa infantil da literatura. Dissertação de Mestrado entregue à F.C.L. da UNESP, Araraquara, 1995.
VIGOTSKI, L. S. A Construção do Pensamento e da Linguagem. São Paulo. Editora Martins Fontes. 2001.

Dimensões da aprendizagem de Física via ensino por investigação no Ensino Médio: problematizando a afirmação “Não me lembro de nada das aulas de Física do ano passado!”

Marta Maximo Pereira; Maria Lucia Vital dos Santos Abib

martamaximo@yahoo.com, mlabib@usp.br

Instituto de Física, Faculdade de Educação

Universidade de São Paulo

Palavras Chave: aprendizagem, ensino por investigação, Física

Introdução

Temos observado que, de um ano letivo para o outro, é grande a dificuldade dos alunos em retomar o que teoricamente já foi aprendido durante as aulas de Física. Além disso, as pessoas, em geral, afirmam saber muito pouco ou quase nada da Física ensinada na escola. Entretanto, de acordo com Finkel (2008), “ao contrário, a educação deveria buscar aprendizagens relevantes, de longa duração, que alterassem para sempre nossa apreciação do mundo, aprofundando-a, ampliando-a, generalizando-a, agudizando-a”.

A pesquisa em ensino de ciências tem evidenciado o potencial das atividades investigativas para a aprendizagem (LOCATELLI e CARVALHO, 2007; BORGES, 2002). O objetivo deste trabalho é entender que tipo de contribuição o ensino de Física por investigação pode proporcionar aos estudantes de Ensino Médio em médio prazo (de um ano letivo para o outro).

Aporte Teórico

Nosso referencial teórico encontra-se em construção. Tendo como base o socio-interacionismo de Vigotski, os conceitos de memória, cognição, afetividade e metacognição, presentes em diferentes trabalhos, seriam articulados para que nos ajudassem a compreender nosso problema de pesquisa.

Metodologia

Propomos que sejam aplicadas as atividades investigativas sobre temperatura e calor elaboradas por nós em nossa dissertação de Mestrado (MAXIMO PEREIRA, 2010). Após esta fase de ensino por investigação, o trabalho com os alunos prosseguiria para os temas subsequentes, mas mantendo-se uma dinâmica em espiral, isto é, retomando e aprofundando os conhecimentos inicialmente trabalhados sempre que possível ou necessário, com a utilização de diferentes estratégias e metodologias. Esta etapa teria a duração de um semestre.

Um segundo momento da pesquisa ocorreria aproximadamente um ano após o término do curso completo ministrado, ou seja, no início do ano letivo seguinte. Quanto à metodologia utilizada para a coleta de informações, inicialmente os alunos seriam levados a refletir em grupos sobre suas aprendizagens relativas aos temas trabalhados anteriormente via ensino por investigação: suas lembranças, impressões e reflexões pessoais e coletivas sobre o processo que foi desencadeado. Posteriormente, seriam aplicadas atividades investigativas diferentes das iniciais, mas que permitissem aos estudantes retomar conhecimentos, procedimentos e atitudes que já foram trabalhados no ano anterior.

Nas duas etapas de ensino por investigação, as coletas de dados ocorreriam a partir de observações das aulas, anotações em caderno de campo, registros escritos produzidos pelos alunos e videogravações das atividades realizadas.

Resultados preliminares

Já foi realizada uma primeira coleta de dados um ano após a aplicação das atividades investigativas iniciais. Essa “pesquisa-piloto” permitiu categorizar algumas das dimensões da aprendizagem de Física via ensino por investigação, as quais denominamos *memória afetiva*, *memória científica*, *experimentação*, *práticas de sala de aula* e *metacognição*. Esses resultados preliminares nos orientarão na construção de nosso referencial teórico e nas demais análises de dados.

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

FINKEL, D. *Dar clase con la boca cerrada*. Valencia: Publications de la Universitat de Valencia. Tradução para o espanhol do original *Teaching with your mouth shut*. 292p., 2008.

LOCATELLI, R. J. ; CARVALHO, A. M. P. Uma análise do raciocínio utilizado pelos alunos ao resolverem os problemas propostos nas atividades de conhecimento físico. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 7, n. 3, 2007.

MAXIMO-PEREIRA, M. “Ufa!! Que calor é esse?! Rio 40 °C” – Uma proposta para o ensino dos conceitos de calor e temperatura no Ensino Médio. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

Argumentando em aulas de Física Moderna: uma sequência didática investigativa para promoção de Alfabetização Científica

Nelson Barrelo Junior¹ (orientando); Anna Maria Pessoa de Carvalho² (orientador), (Arial 10; negrito)

nbarrelo@usp.br, ampdcarv@usp.br
1 Instituto de Física/Faculdade de Educação
2 Faculdade de Educação
Universidade de São Paulo (arial 9; itálico)

Palavras Chave: 1.Física – estudo e ensino. 2.Argumentação 3.Física Moderna 4. Sala de aula

Introdução

Em nossa dissertação de mestrado objetivamos identificar como (e se) ocorre a mudança na argumentação dos alunos sobre o conceito de fóton durante um conjunto de atividades de laboratório de investigação, com a construção e exploração de um interferômetro e com outras de experimentação de pensamento.

Procuramos verificar se, durante essas atividades, os alunos se apropriam das interpretações da Mecânica Quântica sobre a natureza e o comportamento da luz.

Estudamos como se desenvolve o processo argumentativo dos alunos sobre o conceito de fóton e se os estudantes se apropriam das interpretações da Mecânica Quântica para a natureza e o comportamento da luz em uma escola pública de São Paulo. Na presente pesquisa, pretendemos verificar se os resultados alcançados naquele trabalho são extensíveis a outros grupos de estudantes, em contexto diverso do analisado – ou seja, se as respostas obtidas são generalizáveis – e, também, tencionamos verificar o papel do professor na mediação das interações discursivas dos alunos.

Referencial teórico

Para alcançar nossos objetivos, faremos uma revisão da literatura sobre a importância da inserção de tópicos de Física Moderna e Contemporânea na escola média, das abordagens da Mecânica Quântica quanto à natureza e comportamento da luz, e das bases teóricas que alicerçam a análise da argumentação em sala de aula. A partir dessa revisão, veremos se é possível perceber que o discurso dos estudantes é um fator de verificação de sua apropriação de conceitos. A análise das falas dos alunos balizará – ou não – essa constatação.

Metodologia do trabalho

Nossa proposta prevê como instrumentos de registro das informações a gravação de uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) composta de dez aulas que objetiva investigar a natureza e o comportamento da luz em um interferômetro real e em uma extrapolação para o ideal, utilizando o arranjo experimental de Mach-Zehnder e um programa de computador que simula esse experimento, como descrito em BARRELO (2010).

Serão transcritas as falas e os gestos dos alunos, além de coletados registros escritos dos estudantes.

As gravações serão feitas em seis turmas do terceiro ano do ensino médio de três escolas públicas e de três professores. Para responder às questões de pesquisa propostas, analisaremos as aulas que sistematizam as discussões e os registros escritos finais dos alunos, buscando verificar a ocorrência de indicadores de alfabetização científica, a estrutura do discurso oral dos alunos e a apropriação de conceitos de Física Moderna e Contemporânea por estudantes de ensino médio. Também analisaremos as perguntas e as intervenções dos professores e sua influência na construção dos argumentos pelos alunos.

Finalmente, cruzaremos os registros escritos de cada turma com as demais e com os resultados obtidos em nossa turma piloto da pesquisa de mestrado.

Bibliografia básica

BARRELO JUNIOR, N. *Argumentação no discurso oral e escrito de alunos do ensino médio em uma sequência didática de física moderna*. 2010. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010

CARVALHO, A. M. P.; SASSERON, L. H. *As diversas linguagens do ensino de ciências*. São Paulo: no prelo, 2010.

Sasseron, L. H. *Alfabetização científica no ensino fundamental: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula*. 2008. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

Sessão CO₁₀– Terça-feira (03/04) – 9:00 às 10:20
Coordenadora: Profa. Carmen Fernandez

Concepções epistemológicas de professores de Ciências em processo de formação inicial: Análise da influência de um curso de Educação superior

Diana Borges dos Santos; María Elena Infante-Malachias

diusp@usp.br, marilen2810@gmail.com
Instituto de Física
Universidade de São Paulo

Palavras Chave: Epistemologia, Ensino de ciências, Formação de professores

Introdução

O curso de Licenciatura em Ciências da Natureza forma professores de Ciências desde 2005 na Escola de Artes, Ciências e Humanidades (EACH) da Universidade de São Paulo (USP). O mesmo foi organizado com um currículo interdisciplinar que apresenta além de conteúdos pedagógicos, conteúdos disciplinares das ciências exatas e da natureza.

Assumindo que existe uma importante relação entre a epistemologia, o ensino e a aprendizagem das Ciências, com este projeto de pesquisa pretende-se investigar as concepções epistemológicas dos estudantes, ou professores de ciências em processo de formação inicial, e a influencia desse curso de ensino superior sobre essas concepções de ciências. Para identificar as concepções dos estudantes será utilizado um questionário padrão e serão realizadas entrevistas.

A análise dos dados será realizada através da elaboração de categorias de acordo com o referencial teórico selecionado.

Objetivos

Para orientar o nosso trabalho elaboramos dois objetivos: **I.** Identificar as concepções de ciência de estudantes de um curso de Licenciatura em Ciências da Natureza (LCN), em turmas que estejam cursando o primeiro e o último ano do curso. **II.** Investigar a natureza das mudanças nessas concepções de ciência mediada pelo decorrer do curso, caso estas ocorram.

Metodologia de Pesquisa

Para identificar as concepções sobre a ciência e o ensino de ciências nos alunos do curso de LCN, utilizamos um questionário adaptado do pesquisador João Batista Siqueira Harres (Harres, 1999), com 40 questões divididas em três partes. Esse questionário do tipo likert possui afirmações sobre a ciência e o ensino de ciências, além de questões abertas e dados de identificação dos alunos.

Este trabalho situa-se dentro da metodologia qualitativo-interpretativa de pesquisa, que coloca a ênfase nos significados que os sujeitos conferem às suas ações (BOGDAN & BIKLEN, 1994). No entanto para a análise do questionário será feita também uma análise quantitativa. Desta forma esta pesquisa se caracteriza como um estudo quantitativo e qualitativo de natureza interpretativa (ERICKSON, 1986).

O trabalho está em processo de coleta de dados, sendo assim até o momento foram coletados 27 questionários que posteriormente serão analisados.

Referências bibliográficas

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. Investigação qualitativa em Educação. Porto, Portugal: Porto Editora. 1994.

ERICKSON, Frederick. Qualitative Methods in Research on Teaching. Handbook of Research on Teaching. New York. 1986.

HARRES, J.B.S. Concepções de professores sobre a natureza da ciência. Porto Alegre: Curso de Pós-Graduação em Educação – PUC. Tese de Doutorado. 1999.

A Licenciatura em Ciências na UFPR Litoral: caminhos e processos na formação de professores para o Ensino Fundamental II

Emerson Joucoski; Alberto Villani

joucoski@gmail.com, avillani@if.usp.br
Universidade Federal do Paraná
Universidade de São Paulo

Palavras Chave: formação de professores, ensino de ciências, educação emancipatória

Apresentamos os alguns elementos da nova Licenciatura em Ciências ministrada na Universidade Federal do Paraná setor Litoral (UFPR Litoral). Destacamos a relação do curso com a Instituição, sua estrutura atual, alguns processos que acontecem durante as atividades e como funcionam para contribuir na formação do docente das Ciências do Ensino Fundamental II (EFII). Focalizamos também algumas particularidades do Projeto Pedagógico do Curso (PPC), como os Fundamentos Teóricos-Práticos (FTP) que “não possuem uma sequência linear, pré-definida”. A cada semestre letivo a turma pode fazer uma opção por uma temática prevista no currículo baseada no momento histórico-social da realidade e nas características da turma (PPC, 2010, p.47). Apresentaremos como estes processos estão sendo conduzidos e as soluções para os problemas encontrados. Fundamentados na metodologia qualitativa e usando entrevistas semi estruturadas, para melhor delimitar o objeto da pesquisa, entrevistamos servidores da UFPR Litoral. A descrição dos acontecimentos e das formas de trabalho é resultado destas entrevistas e das experiências próprias de um dos autores.

Licenciatura em Ciências na UFPR Litoral

Pensando na formação de professores para o EFII fundou-se, a partir de março de 2008, um grupo de trabalho que discutiu as necessidades do curso, seu currículo e sua proposta pedagógica, assim como sua instauração e suas relações com o Projeto Político Pedagógico da UFPR Litoral. Este foi um processo longo e com muitos embates ideológicos, como por exemplo se o egresso estaria habilitado a lecionar somente ciências (biologia, física, química) ou também se a geografia, matemática e áreas sociais se integrariam. Apesar dos debates a definição da identidade do professor de Ciências é ainda um problema a ser enfrentado. No momento têm-se opções complementares, a saber, que a formação acadêmica se faz pelos conteúdos que o egresso aprenderá e/ou pelo método didático-pedagógico que ele executará nos processos de ensino-aprendizagem. Ainda é visível que existe a concorrência entre uma pedagógica e outra voltada às ciências da natureza. Os ingressantes esperam uma metodologia no ensino superior semelhante àquela do ensino médio, dominada pelas disciplinas e por uma situação de passividade frente aos conhecimentos; contudo logo fica claro que a proposta pedagógica do curso é diferente, isto é, sem disciplinas, com módulos integrados, com docentes de áreas distintas nas aulas e atividades na grade curricular abertas a novas propostas educacionais. Uma destas propostas, os FTP, acontecem semestralmente em módulos com a participação dos docentes com resgate aos conteúdos já adquiridos nos semestres anteriores e com a explicitação de novas demandas por partes dos discentes, num processo de auto alimentação das atividades ao longo do curso (PPC, 2010, p.19). Devido ao modo como o ensino por projetos se desenvolve faz-se necessário escolher um professor responsável pela turma no semestre e por acompanhar todas as atividades dos estudantes “de modo que ele saiba exatamente o que a turma está estudando ao longo de no mínimo um ano” (PPC, 2010, p.20) e que será também o responsável por coordenar a entrada dos outros colegas. Há várias questões que ainda estão sendo resolvidas: a defesa constante da proposta como sendo a mais adequada à formação do futuro professor, a adequação da proposta interdisciplinar a uma estrutura rígida exigida pela pró-reitoria de graduação, adequação aos conteúdos mínimos exigidos pelas diretrizes curriculares, acompanhamento dos estágios supervisionados e a construção semestral de propostas ancoradas em problemáticas da realidade. Nesta última, por exemplo, mobilizaram-se vários professores num fórum permanente de discussões sobre que conteúdos deveriam ser trabalhados e que ações seriam encaminhadas para dar conta das problemáticas levantadas.

PPC. Projeto Político de Curso Licenciatura em Ciências. 2010. Disponível em: <http://www.4shared.com/document/8-hl4f5t/PPC_LicCiencias_21_03_2011.html>. Acesso em 29 nov.2011.

PPP. Projeto Político Pedagógico da UFPR Litoral. 2008. Disponível em: <<http://www.litoral.ufpr.br/sites/default/files/PPP%20-%20UFPR%20-%20LITORAL.pdf>>. Acesso em: 23 nov. 2011.

A Interdisciplinaridade nos Cursos de Licenciatura da Área das Ciências Naturais na Universidade Federal do ABC

Karla Beatriz Gomes Saraiva; Adelaide Faljoni-Alario

karlabeatriz@usp.br, afalario@usp.iq.br
Instituto de Química
Universidade de São Paulo

Palavras Chave: Projeto Político Pedagógico das Licenciaturas em Física, Química, Biologia e Matemática da UFABC, Formação Inicial Interdisciplinar de Professores e Análise do Projeto Político Pedagógico das Licenciaturas em Química, Física, Biologia e Matemática da UFABC.

INTRODUÇÃO

Com a presente pesquisa pretende-se realizar um estudo de caso na Universidade Federal do ABC, UFABC, destacando as características interdisciplinares essenciais para a prática docente no século XXI presentes nos Projetos Político Pedagógico, PPP, dos cursos da área das ciências naturais (Química, Física, Biologia e Matemática) dessa universidade. Acredita-se que os dados obtidos com a realização dessa pesquisa poderão ser sensatamente utilizados para a melhoria das condições e da qualidade do ensino geral nas universidades. O destaque dessas características nestes documentos demonstrará que é possível colocar em prática um projeto de formação de professores interdisciplinar, incentivando as universidades já existentes e as instituições de ensino superior a serem futuramente planejadas a adotarem esse tipo de proposta curricular em seus cursos. A observação e o entendimento do projeto que normaliza a estrutura do trabalho dos professores são fundamentais para a compreensão e melhor progressão da prática docente. Assim, os resultados obtidos, a partir da pesquisa proposta, poderão fornecer importantes subsídios para auxiliar alunos e profissionais da área da educação na percepção e reflexão sobre os assuntos desenvolvidos com este trabalho.

METODOLOGIA

Esse trabalho está sendo desenvolvido em 3 etapas. Primeiro buscou-se na bibliografia que o fundamenta (Daniel Gil-Pérez e Anna M. P. de Carvalho (2006); Antonio Cachapuz et al (2005); Ivani C. A. Fazenda (2006) e João Gualberto C. Meneses e Sylvia Helena S. S. Batista (2003), entre outros) compreender quais as principais características que uma formação interdisciplinar de professores deve possuir. Em seguida, realizar-se-á um grupo focal com os propositores dos PPP desses cursos, visando entender o que eles pretendiam ao propô-los e quais as características interdisciplinares mais significativas desses documentos. Posteriormente, analisar-se-á os Projetos Políticos Pedagógico de cada um desses cursos de licenciatura, a fim de assinalar os seus pontos e características interdisciplinares fundamentais para a formação de um professor capaz de enfrentar as dificuldades da educação no século XXI.

Subtítulo 1: A Importância da Interdisciplinaridade na Formação de Professores das Ciências Naturais.

Subtítulo 2: A Interdisciplinaridade como Componente Essencial do Projeto Político Pedagógico dos Cursos de Licenciaturas em Ciências Naturais.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de Professores de Ciências: Tendências e Inovações**. Revisão Técnica da Autora: [Tradução Sandra Valenzuela] 8ª Ed - São Paulo: Cortez, 2006. – (Coleção Questões Da Nossa Época; V. 26).

CACHAPUZ, A. [et al], (org). **A Necessária Renovação do Ensino das Ciências**. São Paulo:Cortez, 2005.

FAZENDA, I.C.A. (org). **Interdisciplinaridade na Educação Brasileira: 20 anos**. São Paulo: CRIARP, 2006.

MENESES, J. G. C; BATISTA, S. H. S. S. (org). **Revisitando a Prática Docente: Interdisciplinaridade, Políticas Públicas e Formação**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

A Licenciatura em Física nos Institutos Federais: da prescrição à construção do currículo, limites e possibilidades para uma formação inovadora

Luciano Adley Costa Castro

lucianoadley@usp.br
Instituto de Física
Universidade de São Paulo

Palavras Chave: Institutos Federais, Licenciatura, Inovação Curricular.

Introdução e Justificativa

A Lei 11.892 de 29 de dezembro de 2008, que criou a Rede Federal de Educação Tecnológica e 38 Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFs), totalizando até o presente mais de trezentos *campi*, distribuídos por todas as regiões do país, no seu artigo 7º, dentre um dos objetivos prescritos para a atuação dos IFs, destaca: *ministrar, em nível de educação superior, cursos de licenciatura, bem como programas especiais de formação pedagógica, com vistas na formação de professores para a educação básica, sobretudo nas áreas de ciências e matemática*. Trata-se de um projeto audacioso, com impacto em todo o território nacional e que visa, segundo informações do Ministério da Educação (MEC) formar, em cinco anos, 330 mil professores (incluindo-se nesse total aqueles que, não sendo ainda graduados, atuam na Educação Básica) e que prevê investimentos anuais da ordem de 500 milhões de reais. Por estarmos envolvidos, desde 2009, com a estruturação e coordenação do Curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal Norte de Minas Gerais (IFNMG), ocorreu-nos, inevitavelmente, investigar a conjectura seguinte: *criar, ou eleger, um novo espaço para a formação dos professores de Ciências para a Educação Básica (aqui entendido como sendo uma instituição pública de ensino e que tenha traçado um percurso histórico diverso da Universidade), pode trazer um novo caminho para a Licenciatura em Física e, por meio dele, harmonizarem-se o conhecimento científico, com todos os seus tecnônimos, cultuado pelo modelo de racionalidade técnica, e uma formação docente que contemple os propósitos prescritos em lei para as Licenciaturas nos IFs (concebidas para estarem enraizadas na prática docente, na relação com a sociedade, no experimento e na realidade), rumo a um modelo mais próximo de uma racionalidade prática?*

Objetivo Geral

Estudar, na perspectiva de observador participante, a implementação da estrutura curricular proposta para o curso de Licenciatura em Física do IFNMG, caracterizando, analisando e inter-relacionando o contexto em que se dá, os produtos de ensino derivados do trabalho docente e da reflexão sobre a ação dos professores-formadores nela envolvidos, na perspectiva de Huberman (1973) e Carbonell (2002), e eventuais elementos limitadores da marca de inovação que a ela supostamente se atribui.

Aspectos Metodológicos

O nosso objeto de estudo requer uma investigação de cunho etnográfico, adotando-se uma perspectiva etnometodológica (COULON, 1995) para a sua compreensão, aliada à *reflexão sobre a ação* como prática de pesquisa (SHÖN, 2000) e a observação participante do cenário (IFNMG – *Campus Salinas*) em que os sujeitos estabelecem a sua prática como metodologia. As técnicas empíricas para a coleta dos dados que subsidiarão a pesquisa e que se coadunam com tal configuração teórico-metodológica incluem questionários (submetidos a professores e alunos) e a sua confrontação com entrevistas, Avaliações e Diários de Classe, visando a triangulação dos dados, além da observação sistemática (Diário de Campo), o que é corroborado por Ludke e André (1986, p. 28). Para a análise do material empírico obtido será adotado o método de Análise de Conteúdo (BARDIN, 2008). Essa análise terá um caráter contínuo e recursivo, inspirado no modelo contínuo de investigação proposto por Gómez, Flores e Jiménez (1999).

Bibliografia

- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Edição Revista e Atualizada. Lisboa: Edições 70, 2008.
CARBONELL, J. **A aventura de inovar: a mudança na escola**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.
COULON, A. **Etnometodologia e educação**. Petrópolis: Vozes, 1995.
HUBERMAN, M. **Como se realizam as mudanças em educação: subsídios para o estudo da inovação**. São Paulo: Cultrix, 1973.
LUDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.
GÓMEZ, G.; FLORES, J.; JIMÉNEZ, E. **Metodología de la investigación cualitativa**. Archidona: Ediciones Aljibe, 1999.
SCHÖN, D. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2000.

Sessão CO₁₁– Terça-feira (03/04) – 14:00 às 15:20
Coordenadora: Profa. Anna Maria P. de Carvalho

O uso de produtos naturais na experimentação em química

Lucas Bergamo Navarro¹, Tati Ishikawa², Daisy de Brito Rezende¹

lucasbn@iq.usp.br, tati@unifal-mg.edu.br, dbrezend@iq.usp.br

¹Instituto de Química. Universidade de São Paulo

²Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Universidade Federal de Alfenas

Palavras Chave: produtos naturais, experimentação, materiais paradidáticos, ensino de química.

Introdução

Ressaltando a necessidade da aprendizagem contextualizada e significativa dos alunos, a experimentação envolvendo produtos naturais consiste em uma ferramenta lúdica e motivadora nos processos de ensino-aprendizagem^{1,2}. Destaca-se ainda a interdisciplinaridade no estudo de produtos naturais, que engloba saberes em química orgânica, analítica, físico-química e de outros campos do conhecimento, tais como as ciências biológicas, humanas e aplicadas^{3,4}. Neste contexto, este trabalho teve como proposta analisar as possíveis abordagens do uso de produtos naturais na experimentação em química em referências usadas como suporte didático.

Metodologia

Foi realizado um levantamento bibliográfico de experimentos envolvendo produtos naturais em 3 periódicos e 2 livros paradidáticos: *Química Nova* (1978-), *Química Nova na Escola* (1995-), *Journal of Chemical Education* (1969-), *Química na Cabeça*⁵ e *Química no dia-a-dia*⁶.

Resultados

*Química no dia-a-dia*⁶ e *Química na Cabeça*⁵ são voltados para os últimos anos do ensino fundamental e médio, respectivamente. Apresentam a aplicação dos produtos naturais como pigmentos, corantes e indicadores ácido-base em experimentos de fácil execução que podem ser realizados com materiais “caseiros”. Além disso, *Química na Cabeça*⁵ introduz e explora algumas técnicas de separação cromatográfica. Em *Química Nova na Escola*, observamos alguns artigos que sugerem experiências com produtos naturais que são, em geral, bem acessíveis, utilizando ampla variedade de materiais alimentícios e condimentares. Nestes experimentos são enfatizados processos de extração, que incluem a obtenção de substâncias voláteis, além do uso de estratégias cromatográficas alternativas como a construção de colunas de giz ou de açúcar. Na *Química Nova*, os artigos são apresentados a um público voltado à docência no ensino superior. Nota-se uma abordagem mais profunda, que exige o domínio de técnicas mais sofisticadas de análise, como CG, CLAE, RMN e EM. Os artigos do *Journal of Chemical Education* apresentam também experimentos mais complexos e observa-se ainda uma preocupação com a acessibilidade e interdisciplinaridade, propondo o diálogo da química com outros saberes, especialmente da área da saúde.

Conclusões

Foram encontradas publicações de caráter didático que envolvem produtos naturais na experimentação em química em todos os níveis de escolaridade e há uma tendência geral de utilização de materiais de fácil acesso. Observamos que mesmo nas atividades voltadas para o ensino superior não ocorre, ou é pouco explorado, o diálogo entre conceitos químicos e biológicos. Sendo assim, em um país megabiodiverso como o Brasil, a pesquisa e desenvolvimento de experimentos com produtos naturais são alternativas interessantes para uma abordagem interdisciplinar no ensino de química^{3,4}.

1GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. *Química Nova na Escola*. v.10, p.43-49, 1999.

2GONÇALVES, F.P.; MARQUES, C.A. A problematização das atividades experimentais na educação superior em química: uma pesquisa com produções textuais docentes. *Química Nova*. v.34, p.899-904, 2011.

3PINTO, A.C.; SILVA, D.H.S.; BOLZANI, V.S.; LOPES, N.P.; EPIFANIO, R.A. Produtos naturais: atualidade, desafios e perspectivas. *Química Nova*. v.25, p.45-61, 2002.

4GOTTLIEB, O.R.; BORIN, M.R.M.B.; PAGOTTO, C.L.A.C.; ZOCHER, D.H.T. Biodiversidade: o enfoque interdisciplinar brasileiro. *Ciência e Saúde Coletiva*. v.3, p.97-102, 1998.

5MATEUS, A.L. Química na cabeça. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2001.

6SBPC. Ciência Hoje na Escola. v.6: Química no Dia-a-dia. 4 ed. Rio de Janeiro: Global Editora, 2003.

Desenvolvimento do Sistema de Energia Elétrica do Brasil e a formação do cidadão

Sílvia Helena Paes de Almeida de Saito (orientanda); Prof. Dr. Luís Carlos de Menezes (orientador).

silvia.helena.almeida@usp.br, menezes@if.usp.br
 Instituto de Física; Faculdade de Educação; Instituto de Biologia; Instituto de Química
 Universidade de São Paulo

Palavras Chave: Física, Ensino de Física, Energia, Cidadania.

1. Introdução:

O conhecimento, como parte integrante da evolução humana, propiciou o desenvolvimento de técnicas que facilitassem a vida e assim se desenvolveram hábitos e comportamentos. A necessidade de energia tem nos acompanhado, cada vez com maior intensidade, devida não só ao crescimento populacional, mas também, à sofisticação e competitividade de uma pequena parcela de nossa sociedade consumista, que impõe seus prejuízos à grande maioria, que sequer desfruta dos seus benefícios. A crescente exploração de recursos naturais, como se fossem ilimitados, precisa ser revertida urgentemente, a ponto de comprometer a possibilidade de uma vida digna às futuras gerações. Novas maneiras de agir e pensar sobre o meio ambiente e as conseqüências de nossa cultura de desperdício necessitam ser incorporadas por todos, pois caberá a cada um de nós essa mudança.

2. Objetivos:

O desenvolvimento do Sistema de Energia Elétrica no Brasil está atrelado ao seu desenvolvimento econômico, que tem determinado as escolhas dos governos. Por se tratar de um tema polêmico, estratégico e estrutural, devido aos aspectos envolvidos (econômicos, sociais e ambientais), todo cidadão deveria participar das decisões referentes à energia, para que as soluções atendessem às necessidades da comunidade. O objetivo seria propiciar ao estudante uma visão das várias possibilidades de sistemas de energia, assim como seus riscos e benefícios, na tentativa de formação de um cidadão participante e crítico.

3. Estratégias / Metodologia:

A partir da pesquisa de diretrizes e parâmetros para escolha de um currículo e das habilidades e competências (LDB, 1996; PCN, 1999; PCN+, 2002), o tema será pesquisado em livros didáticos, atas de seminários e projetos de ensino (*PSSC - Physical Science Study Committee, Projeto Harvard, PEF - Projeto de Ensino de Física e GREF - Grupo de Reelaboração de Ensino de Física*). Serão feitas sugestões de aplicação, enfatizando a interação entre professores e alunos e atividades em grupos.

Bibliografia:

- ALVARENGA ÁLVARES B., LUZ A. M. R. *Física*, vol.3, Editora Bernardo Álvares S/A, Belo Horizonte, 1971.
 BAZZO, W.A. *Ciência, Tecnologia e Sociedade e o contexto da educação tecnológica*, 2ª Ed., Florianópolis, Editora da UFSC, 2010.
 BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais. PCN Ensino Médio*. Brasília: MEC, SEMTEC, 1999.
 BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais. PCN+ Ensino Médio*. Brasília: MEC, SEMTEC, 2002.
 CARVALHO, A. M. P. *O ensino de Física na Grande São Paulo*, Tese de Doutorado, Faculdade de Educação da USP, 1972.
 HOLTON G., RUTHERFORD F. J., WATSON F. G. (diretores) *Harvard Project Physics Unit 4 Text and Handbook Light and electromagnetism*, 1975.
 HOSOUME Y., MENEZES L. C., ZANETIC J. (coordenadores) et al. *GREF: Grupo de Reelaboração do Ensino de Física Física 3 / Eletromagnetismo*, 5ª Ed., 2ª reimpr. São Paulo, EDUSP, 2005.
 LDB. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Congresso Nacional. Lei 9.394 de 20 de dezembro de 1996.
 MENEZES L. C., CANATO JR. O., KANTOR C. A., PAOLIELLO JR. L.A., BONETTI M.C., ALVES L.M., *A Física como parte da cultura humana, tecnológica e científica*, Coleção Quanta Física, Ensino Médio, Manual do Professor, editora PD, 1ª edição, São Paulo, 2010.
 MORAES, L. (tradutor) et al. *Physical Science Study Committee PSSC Física Parte IV Eletricidade e Estrutura Atômica*, 2ª Ed., EDART, São Paulo, 1971.
 RAMOS, F. A. *Energia e Sustentabilidade no Ensino de Física / Leituras da matriz energética brasileira*, Dissertação de Mestrado, IFUSP, 2011.
 VANNUCCHI A. *História da Filosofia da Ciência: da Teoria para a Sala de Aula*, Dissertação de Mestrado apresentada ao IFUSP e à FEUSP, 1996, Orientadora: CARVALHO, A.M.P..
 ZANETIC, J. *Física também é cultura*, tese de doutorado, Faculdade de Educação, USP, 1989.

Tendências das pesquisas sobre experimentação no ensino de Química no Brasil: uma análise das dissertações e teses defendidas no período de 2000 e 2010.

José Richardson Matiello; Daisy de Brito Rezende

jr.matiello@usp.br, dbrezende@iq.usp.br
Instituto de Química
Universidade de São Paulo

Palavras Chave: estado da arte; experimentação; ensino de Química

Introdução

A área de pesquisa em Ensino de Química no Brasil vem se destacando, nas últimas décadas, como um novo campo de pesquisa com uma recente produção científica que é divulgada em diversos periódicos nacionais e internacionais, além dos anais de diversos eventos que acontecem em nosso país sobre Educação Química, o que também indica um desenvolvimento expressivo das pesquisas nesta área. Dessa forma, faz-se necessário à realização de um trabalho de caráter bibliográfico. Esses estudos contribuem para que se compreenda o patamar atingido por um determinado campo de pesquisa no que se refere à produção de conhecimento, favorecendo a compreensão do nível de desenvolvimento atingido, de suas perspectivas e tendências, desvelando suas vertentes metodológicas. Esse aumento significativo de trabalhos remete à necessidade urgente de verificar elementos qualitativos dessa produção, considerando questões sobre suas tendências, a validade científica de seus resultados, a aplicabilidade das conclusões, os critérios de cientificidade e seus fundamentos, entre outros critérios possíveis¹. Em relação à Experimentação em Ensino de Química, é consenso entre os professores de Ciências que as atividades experimentais desempenham um papel fundamental na elaboração do pensamento científico². Entretanto, é importante lembrar que a realização de experimentos não é, por si só, promotora de um bom ensino³. Nesse sentido, a investigação proposta neste trabalho busca compreender as principais características dessas pesquisas relacionadas ao estudo da Experimentação para o Ensino de Química em Programas de Pós-Graduação *stricto sensu* das universidades brasileiras.

Metodologia

Os objetos de estudo consistirão em pesquisas que resultaram em Dissertações e Teses sobre Experimentação em Ensino de Química defendidas entre os anos de 2000 e 2010, em instituições de ensino superior no Brasil, nos programas de pós-graduação *stricto sensu*. Como se trata de uma pesquisa elaborada a partir de material já publicado caracteriza-se como uma pesquisa de revisão bibliográfica⁴. Para a identificação e seleção desses trabalhos, pretende-se realizar uma busca junto aos arquivos de documentos do Catálogo de Teses do Centro de Documentação em Ensino de Ciências (CEDOC/Unicamp), ao Banco de Teses e Cadernos Indicadores da CAPES e aos Catálogos das Bibliotecas das Instituições de Ensino Superior. Uma vez identificadas e selecionadas as dissertações e as teses a serem consideradas na pesquisa, a análise realizada será baseada na Análise de Conteúdo, proposta por Bardin⁵.

Resultados Parciais

Até o momento, foi realizado um levantamento das dissertações e teses sobre Ensino de Química até o ano de 2009. Entre os 498 trabalhos encontrados, 68 foram identificados como pesquisa em experimentação em ensino de Química no período de 2000 a 2009. O levantamento dos trabalhos referentes ao ano de 2010 está em processo de finalização.

Conclusões

Pesquisa em andamento.

¹ SÁNCHEZ-GAMBOA, S. *Pesquisa em educação: métodos e epistemologias*, Chapecó: Argos, 2007. 193p.

² GALIAZZI, M. C.; ROCHA, J.M.B.; SCHMITZ, L.C.; SOUZA, M.L; GIESTA, S.; GONÇALVES, F.P. Objetivos das Atividades Experimentais no Ensino Médio: A pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. *Ciência & Educação*, v.7, n.2, p. 249-263, 2001.

³ GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de Ciências. *Química Nova na Escola*, n.10, p. 43-49, 1999.

⁴ GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1996. 159p.

⁵ BARDIN, L. *Análise do Conteúdo*. São Paulo: Edições 70 Ltda, 2011. 279p.

Os livros didáticos de Física ao longo da história: o caso da Física Moderna e Contemporânea

Valéria Martins; Cristina Leite

valeria.martins@usp.br, crismilk@usp.br

Instituto de Física

Universidade de São Paulo

Palavras Chave: Livro Didático, Física Moderna e Contemporânea, História do Ensino da Física Moderna e Contemporânea

Introdução e Objetivos

Os livros didáticos (LD) funcionam como um dos principais veículos de mediação do conhecimento na escola média (BITTENCOURT, 2004). A importância que este material assume na educação brasileira é tamanha que em vários casos, os professores adotam estes materiais como o próprio currículo, seguindo passo a passo os conteúdos e estratégias didáticas propostas por estes materiais. Ao assumir este papel de currículo, o LD se torna um importante elemento da cultura escolar, uma vez que seu desenvolvimento está sujeito a influências históricas do período em que foi construído (APPLE, 1989 e FORQUIM, 1993).

Devido a esta grande importância e a ausência de pesquisas nesta área, optamos por analisar os livros didáticos em uma perspectiva histórica, na tentativa de melhor compreender sua evolução por meio da relação entre a apresentação de temas da Física Moderna e Contemporânea (FMC) e as características educacionais de cada período. A escolha do tema FMC pode trazer características importantes, uma vez que o LD mostra uma tentativa de aproximar o desenvolvimento científico mais atual da cultura escolar.

Por meio desta pesquisa pretende-se, portanto, apresentar um panorama da FMC nos LD e também, no cenário na educação nacional. Analisar como os temas mais contemporâneos da física estão presentes nas escolas brasileiras por meio dos LD usados ao longo da história permitirá construir um panorama de como a FMC foi incorporada no currículo das escolas. Além disso, por meio desta pesquisa pretende-se, também, apresentar um panorama da FMC nos LD ao longo dos últimos 80 anos.

Desenvolvimento da Pesquisa

Nossa pesquisa terá como fontes principais de dados o Banco de Dados LIVRES (Livros Escolares) e a Base de Dados da Universidade de São Paulo (DEDALUS). Através do Programa de Ensino do Colégio Dom Pedro II (que é tido como um currículo de referência no ensino brasileiro no período de 1851 a 1950) localizamos a presença de temas da FMC a partir do ano de 1929 sendo esta constante até o ano de 1951. Neste período os LD tomados como referência por este programa de ensino foram: *Physica* de Ganot, *Tratado de Physica* de Raul Romano e *Elementos de Physica* de Pádua Dias.

Optamos por analisar obras que tenham sido publicadas em períodos descritos por leis e reformas educacionais (Reforma Capanema de 1942; Nova LBD em 1996, etc). Concordamos com Martins e Hosoume (2007) que essa divisão possibilita uma compreensão do momento educacional que se encontrava o país, ou seja, nestes LD poderão ser encontrados aspectos da nossa cultura educacional, aspectos políticos, entre outros, pois tais LD produzidos após a promulgação das leis e reformas atenderiam a aspectos normativos.

O processo de escolha dos LD a serem analisados será definido de acordo com o período de publicação do material. Na primeira, a busca se concentra nos LD antigos (1929 – 1951) e a segunda a partir deste período (1952 – 2000) que concentrará nos livros mais novos e com um número de autores muito maior. Essa divisão deve-se a características de cada época em termos de volume de LD produzidos. No primeiro período a escolha das datas deve-se ao início da presença dos temas de FMC em LD de acordo com o programa de Ensino do Colégio Dom Pedro II. Para este período analisaremos os LD presentes no referido programa. No segundo período que já não abrange mais a referência do Programa de Ensino do Colégio Dom Pedro II, não analisaremos todos os LD de cada época, nossa escolha terá preferência pelas obras que tiveram continuidade após 1951 e posteriormente para as obras mais representativas de cada período.

Resultados Preliminares

Pesquisa em andamento.

APPLE, M. W. **Educação e Poder**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1989.

BITTENCOURT, C. M. F. Livros didáticos entre textos e imagens In _____(org) **O saber histórico em sala de aula**. São Paulo, Contexto: 1997.

FORQUIM, J. C. **Escola e Cultura: as bases sociais e epistemológicas do conhecimento escolar**. Artes Médicas: Porto Alegre, 1993.

MARTINS, I.; HOSOUME, Y. **Livros didáticos de Física no Brasil: editoras, autores e conteúdos disciplinares: da Reforma Capanema à LBD de 1996**. In: Atas do Simpósio Internacional sobre Livro didático: Educação e História, 2007, São Paulo.

WUO, W. **A Física e os livros: uma análise do saber físico nos livros didáticos adotados para o ensino médio**. São Paulo: EDUC, FAPESP, 2000.

Sessão CO₁₂— Terça-feira (03/04) – 14:00 às 15:20
Coordenadora: Profa. Maria Lucia Vital dos S. Abib

A visualização no ensino de Química: a formação pedagógica dos professores de Química

Celeste Ferreira (orientanda); Agnaldo Arroio (orientador), Mónica Baptista (Co-orientadora)

celeste.ferreira53@usp.br, agnaldoarroio@yahoo.com, mbaptista@ie.ul.pt

Faculdade de Educação – USP (Universidade de São Paulo)

Instituto de Educação – UL (Universidade de Lisboa)

Palavras Chave: visualização, ensino de química, formação de professores

O desenvolvimento acelerado das TICs (Tecnologias de Comunicação e Informação) acompanhado de vários estudos na área da teoria cognitiva têm permitido a criação e incentivado o uso de diversas ferramentas visuais (imagens virtuais 2d e 3d, simulações, animações, softwares interativos, etc). A maioria dos programas de formação têm permitido aos professores a aquisição de competências técnicas que lhes permite operar o *software* e o *hardware*, especialmente em ambientes multimídia, mas a integração destas ferramentas no currículo das ciências requer um conhecimento pedagógico sobre as potencialidades destes recursos e o papel do professor como mediador (NEWTON, ROGGERS, 2001). As visualizações são uma parte da prática científica que pode ter um papel importante no ensino. Os alunos ao criarem e ao usarem visualizações têm acesso a um conhecimento sobre ciência que geralmente não é apresentado nas aulas de ciências (LINN, 2003). O uso de visualizações no ensino está imerso em várias correntes teóricas que vão desde as teorias socioculturais, a correntes da psicologia cognitiva que discutem o papel destes recursos na aprendizagem. Torna-se, assim, necessário pesquisar e criar situações de formação em que os professores possam discutir as diferentes teorias e potencialidades educativas associadas a este tipo de ferramentas, de modo a poderem selecioná-las, adaptá-las, implementá-las e avaliá-las nas suas práticas.

Objetivo

Investigar junto a professores em serviço quais concepções estes possuem acerca dos temas visualização, modelo e imagem e analisar o impacto de um curso de formação continuada nas suas concepções prévias.

Participantes

Este estudo contou, nesta fase, com a participação de 14 professores em serviço da rede pública de São Paulo que lecionavam as disciplinas de Química, Física e Biologia no Ensino Médio e Ciências no Ensino Fundamental e que possuíam entre 3 e 20 anos de serviço.

Curso de formação continuada

O curso de formação com o título “O uso de recursos multimídia para estudar conteúdos de Química do Ensino Médio”, teve a duração de 40h e distribuiu-se por 10 sessões de 4h. O objetivo principal do curso foi dotar os professores de um embasamento teórico dentro dos referenciais mencionados na introdução.

Metodologia

Esta pesquisa está estruturada no referencial metodológico de pesquisa qualitativa, sendo assim, foi aplicado um questionário prévio com duas partes; a primeira parte continha 18 questões de resposta aberta e uma segunda parte com 7 questões de resposta fechada. Foi feita uma análise das sequências didáticas elaboradas pelos professores em grupo, assim como, do registro audiovisual das comunicações orais de cada grupo durante o curso de formação. No final do curso foi realizada uma entrevista semi-estruturada em grupo. Este estudo será, igualmente, aplicado em Portugal.

Resultados

Verificamos através dos dados obtidos que, estes professores, em geral faziam uso da visualização de uma forma um pouco intuitiva, ou seja, algo que devido a evidências da sua prática lhes indicava que auxiliava os alunos a compreenderem melhor determinados conceitos. As concepções prévias mostraram-se pouco satisfatórias (noções incompletas de modelo, imagem e visualização), por isso, a discussão dos referenciais teóricos revelou-se bastante proveitosa, no sentido de dotar o professor de conhecimentos acerca das potencialidades destes recursos e do forte impacto na aprendizagem. cremos que conseguimos esbater a visão ingênua de que estes recursos só servem para tornar as aulas mais atrativas permitindo assim aos professores fazerem um uso mais eficaz destes recursos em sala de aula.

LINN, M. Technology and science education: Starting points, research programs, and trends. *International Journal of Science Education*, 2003, 25, (6), 727-758.

NEWTON, L.; ROGERS, L. *Teaching Science with ICT*. London, Continuum, 2001

As relações entre o interdisciplinar e o ambiental em cursos de formação continuada de professores do Programa “Teia do Saber”

Paulo Barbosa¹; Mauricio dos Santos Matos²

paulobarbosa@usp.br¹, maumatos@ffclrp.usp.br²

¹Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo

²Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo²

Palavras-chave: Formação de Professores, Interdisciplinaridade, Formação Ambiental, Ensino de ciências.

Introdução

A relação entre a interdisciplinaridade e a dimensão ambiental estão presentes em muitas práticas e discursos escolares, como também em muitas publicações na literatura (CARVALHO, 1998), nas quais as dimensões interdisciplinar e ambiental são apresentadas como dimensões intrinsecamente associadas. No entanto, devido à grande polissemia relacionada aos conceitos de interdisciplinaridade e educação ambiental e a importância de ambas as dimensões para a área de Ensino de Ciências, é necessário que sejam realizados estudos mais aprofundados que possam caracterizar e elucidar aspectos relevantes da relação entre essas duas dimensões em diferentes contextos educativos. É nessa direção que esta pesquisa de doutorado é desenvolvida, assumindo como foco principal o estudo das relações entre o interdisciplinar e o ambiental no contexto de cursos de formação continuada de professores de Ciências do Programa “Teia do saber”, coordenado e desenvolvido pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Esta pesquisa está inserida na principal linha de pesquisa do Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências e Educação Ambiental do Laboratório Interdisciplinar de Formação do Educador da USP (LAIFE) que busca compreender as relações entre o Ensino de Ciências e a Educação Ambiental em seus diferentes aspectos e em diferentes contextos. O objetivo principal desta pesquisa é caracterizar as relações existentes entre as dimensões interdisciplinar e ambiental em cursos de formação continuada envolvendo turmas multidisciplinares compostas por professores das disciplinas de Ciências, Química, Física, Biologia e Matemática.

Metodologia

O pesquisa centra seu foco no conjunto de cursos de formação continuada em Metodologia de Ensino de Disciplinas da Área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias do Ensino Médio: Física, Química e Biologia, desenvolvidos no campus da USP de Ribeirão Preto, no período de 2003 a 2006, dentro do Programa Teia do Saber, coordenado pela Secretaria de Estado da Educação de São Paulo. A pesquisa foi dividida em 5 etapas: Etapa 1: Recuperação e organização dos materiais e documentos de análise, incluindo o projeto pedagógico dos cursos, o projeto base formulado pela Secretaria de Estado da Educação de São Paulo, os materiais pedagógicos impressos produzidos pelos professores formadores e os materiais produzidos pelos professores da Educação Básica durante as atividades de formação continuada. Etapa 2: Leitura exploratória de todos os documentos, buscando identificar cada uma das dimensões (ambiental e interdisciplinar) e possíveis relações entre elas. Etapa 3: Reconhecimento de categorias que expressem padrões de relações entre as dimensões ambiental e interdisciplinar em todos os cursos analisados, compreendendo que os conceitos e categorias emergentes são tomados de forma indutiva ao longo do processo de investigação no qual os múltiplos fatores se influenciam mutuamente, privilegiando a análise em profundidade na sua relação com o contexto. Nessa perspectiva, serão utilizados alguns elementos provenientes da metodologia de análise de conteúdo (BARDIN, 2004).

Resultados

A pesquisa encontra-se em fase de sistematização do material de análise, portanto, ainda não há resultados a serem apresentados.

Bibliografia

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 2004.

CARVALHO, I. C. M. **Em direção ao Mundo da Vida: Interdisciplinaridade e Educação Ambiental**. Brasília: IPÊ-Instituto de Pesquisas Ecológicas, 1998. (Cadernos de Educação Ambiental; 2).

O Conhecimento Pedagógico do Conteúdo de um professor de bioquímica e suas implicações na aprendizagem dos estudantes

Robson Macedo Novais¹ ; Carmen Fernandez²

e-mail: (1) robson@iq.usp.br, e-mail (2) carmen@iq.usp.br
Instituto de Química - Universidade de São Paulo

Palavras Chave: Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, Ensino de Química, Cinética Enzimática

Introdução e Justificativa

Em 1987, ao discutir sobre os conhecimentos que um bom professor deve possuir, Shulman destacou, entre um conjunto de conhecimentos, o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, em inglês Pedagogical Content Knowledge (PCK). Trata-se de um conhecimento específico do professor que lhe diferencia como profissional do ensino e fundamenta sua capacidade de transformar o conteúdo específico em conteúdo a ser ensinado¹.

A proposição do conceito de PCK impulsionou uma variedade de pesquisas que buscam estudar os saberes docentes de um bom professor, as características de sua abordagem em diferentes contextos, sua capacidade de mediar e de propor atividades de ensino^{2,3}. Sobre esse assunto, Fenstermacher (1994) afirma que esse conhecimento necessita ser estudado e catalogado com a intenção de construir uma base de dados qualitativos de estudos realizados em ambiente natural de ensino. Esses estudos e documentos configuram uma importante fonte de informações para a compreensão dos processos envolvidos na construção do PCK e para a elucidação dos seus componentes⁴. A partir dessa perspectiva, propomos nesse trabalho uma metodologia para acessar e documentar o PCK de um professor universitário reconhecidamente competente e com uma longa trajetória docente.

Objetivos

- Acessar e documentar o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo de conceitos pertinentes ao tópico "Cinética Enzimática" de um professor de bioquímica da Universidade de São Paulo.
- Investigar as implicações desse PCK na aprendizagem de estudantes do primeiro ano do curso de Farmácia-Bioquímica que cursam a disciplina de bioquímica, no Instituto de Química da Universidade de São Paulo, ministrada por esse professor.

Metodologia

Essa pesquisa será realizada a partir de um estudo de caso. Os dados utilizados envolverão todas as atividades e avaliações produzidas pelo professor para a disciplina de Bioquímica, o planejamento de ensino, a observação das aulas ministradas pelo professor, a análise das interações discursivas realizadas durante as aulas, o mapeamento de concepções didáticas do professor, o levantamento da percepção dos estudantes sobre as aulas e de suas produções escritas. A coleta desses dados será feita através de observações não participantes nas aulas e de entrevistas semi-estruturadas registradas em áudio e vídeo. Além disso, serão coletados dados através da aplicação de questionários, da pesquisa documental e da aplicação de instrumentos específicos para acessar o PCK, os CoRes (Representações de Conteúdo) e os PaPers (Repertórios de Experiência Profissional e Pedagógica)⁵. Os dados serão analisados através da análise textual discursiva⁶, em que utilizaremos o Modelo de conhecimento de professores proposto por Grossman (1990) para identificar os conhecimentos que, ao serem transformados, compõem o PCK do professor⁷. Para análise das interações na sala de aula utilizaremos o modelo de padrões de interação discursiva proposto por Mortimer e Scott (2002) e as concepções didáticas do professor serão analisadas utilizando o conceito de Modelos Didáticos de Ensino, conforme proposto por Novais e Marcondes (2010).

Referências bibliográficas

1. SHULMAN, L.S. Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22, 1987.
2. KIND, V. Pedagogical Content Knowledge in science education: perspectives and potential for progress, *Studies in Science Education*, 45 (2), p.169-204, 2009.
3. GARRITZ, A.; TRINIDAD-VELASCO, R. (2004). El Conocimiento Pedagógico del Contenido. *Educacion Química*, 15(2), p. 2-6, 2004.
4. FENSTERMACHER, G. The Knower and the known: the nature of knowledge in research on teaching. *Review of Research in Education*, Washington, v.20, p. 3-56, 1994.
5. LOUGHRAN, J., MULHALL, P., BERRY, A. "In Search of Pedagogical Content Knowledge in Science: Developing Ways of Articulating and Documenting Professional Practice," *Journal of Research in Science Teaching*, v.41, n. 4, p. 370-391, 2004.
6. MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. *Ciência & Educação: Bauru, SP*, v. 9, n. 2, p. 191-210, 2003.
7. GROSSMAN, P. L. *The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education*, New York: Teacher College Press, 1990.
8. MORTIMER, E., F., SCOTT, P.; Atividade discursiva nas salas de aulas de ciências : Uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 7, n. 3, p. 283-306, 2002.
9. NOVAIS, R.M.; MARCONDES, M.E.R. Modelos Didáticos: Um referencial para análise e reflexão sobre a identidade profissional docente. In *Anais do XV Encontro Nacional de Ensino de Química*; Brasília, Brasil; 2010.

AS DIMENSÕES AMBIENTAL E FORMATIVA EXPRESSAS NAS PESQUISAS SOBRE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS

Sandra Regina Brandini Souza¹; Mauricio dos Santos Matos²

sandrabrandini@usp.br¹; maumatos@ffclrp.usp.br²

¹Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências;

²Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo

Palavras-chave: Educação Ambiental; Formação de Professores; Formação Ambiental; Ensino de Ciências

Introdução

As discussões sobre a questão ambiental, surgidas nas últimas décadas, têm mobilizado sociedade civil e governos. Na esfera educativa, o Brasil vem realizando esforços através de diretrizes públicas no sentido de promover a Educação Ambiental em todos os níveis educacionais. Todavia, a inserção da formação ambiental no contexto da formação inicial e continuada de professores ainda se mostra muito limitada, presente nos currículos dos cursos de licenciaturas apenas sob a forma de disciplinas específicas, nem sempre obrigatórias, ou como atividades isoladas sobre o tema, que inviabiliza uma efetiva e adequada formação ambiental. Considerando o potencial interdisciplinar e de contextualização sociocultural que as temáticas ambientais oferecem para o desenvolvimento de conteúdos científicos em processos educativos, entendemos ser de fundamental importância compreender as contribuições que as pesquisas sobre formação de professores de Ciências vem trazendo para a área de Ensino de Ciências, de forma a permitir o reconhecimento de tendências que se consolidaram o logo dos anos nessas pesquisas. O presente estudo faz parte de um conjunto de pesquisas, desenvolvidas e em andamento, do Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências (GPECEA) do Laboratório Interdisciplinar de Formação do Educador (LAIFE) e do Departamento de Educação, Informação e Comunicação (DEdIC) da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto (FFCLRP) da Universidade de São Paulo que visam compreender as relações entre a Educação Ambiental e a Educação em Ciências. A pesquisa possui como objetivo geral caracterizar as dimensões ambiental e formativa presentes nas teses e dissertações sobre formação de professores de Ciências produzidas no Brasil, no período de 1987 a 2011, buscando reconhecer possíveis relações entre essas duas dimensões.

Metodologia

Para o desenvolvimento deste trabalho, foram selecionados resumos presentes no Banco de Teses da CAPES relacionados a pesquisas sobre formação de professores das disciplinas de Ciências, Química, Física e Biologia, no período de 1987 a 2011. Para a seleção desses resumos, foi utilizado um conjunto de palavras-chaves combinadas, no campo de busca “Assunto”, “todas as palavras” do Banco de Teses e Dissertações da CAPES, que pudessem recuperar o conjunto total de pesquisas sobre formação de professores de Ciências. Essas palavras foram definidas mediante leitura exploratória de resumos por amostragem com a combinação inicial das palavras: “formação”, “professores” “ciências”. A partir desta leitura, outras combinações de palavras-chaves foram identificadas, checando-se o potencial de recuperação de cada conjunto de palavra-chave em relação ao conjunto de interesse. Os resumos recuperados através do conjunto de palavras-chaves definidos foram organizados em planilha para facilitar a exclusão de repetições e análises posteriores. Está em andamento a recuperação do conjunto final de pesquisas sobre formação de professores de Ciências e, concomitantemente, a identificação do conjunto de pesquisas que contemplam alguma dimensão ambiental. Nos resumos recuperados, serão identificados os principais descritores, assim como outras categorias que ampliem a compreensão das dimensões ambiental e formativa expressas nos resumos analisados e de possíveis relações entre essas duas dimensões.

Resultados e Discussões

A pesquisa encontra-se em andamento, não havendo dados a serem apresentados.

Sessão CO₁₃— Terça-feira (03/04) – 14:00 às 15:20
Coordenador: Prof. Marcelo Giordan

Controvérsias envolvendo a natureza da ciência em sequências didáticas sobre cosmologia

Alexandre Bagdonas Henrique (orientando); João Zanetic (orientador); Ivã Gurgel (co-orientador)

alebagdonas@gmail.com, zanetic@if.usp.br, gurgel@if.usp.br
Instituto de Física, Universidade de São Paulo

Palavras chave: natureza da ciência, cosmologia, utilitarismo, política

O ensino de cosmologia, apesar de ainda pouco presente na educação básica, é de fundamental importância por possibilitar ao jovem contemporâneo a problematização tanto de diferentes teorias científicas acerca do surgimento e evolução do universo, quanto de influências religiosas que o atingem (Henrique 2011). Mesmo assim, um forte obstáculo para sua inserção efetiva nas aulas de física é a quase ausência deste tema na formação inicial de professores de ciências e ainda a força atual de visões de mundo que valorizam predominantemente atividades com conseqüências materiais imediatas. Nessa pesquisa pretendemos através de um estudo da história da cosmologia no século XX, particularmente na URSS entre 1917 e 1965, fornecer subsídios para que discussões envolvendo o valor do estudo da cosmologia sejam realizadas tanto na formação de professores quanto na educação básica, problematizando visões de mundo utilitaristas e buscando estimular o espírito crítico. Pretendemos não só investigar a história da ciência, a partir das obras de historiadores como Helge Kragh (1996) e Alexei Kojevnikov (2011), mas também investigar como a história geral e política influenciaram o desenvolvimento da cosmologia no século XX. A escolha deste período histórico, com ênfase sobre a URSS, se deve pela importância da Revolução Russa, das Guerras Mundiais e da Guerra Fria na história do século XX, que teve inúmeros impactos sobre o desenvolvimento da ciência (Hobsbawn 1995). Durante a ditadura stalinista, houve uma pressão do Partido Comunista Soviético para tornar a pesquisa científica compatível com uma interpretação dominante da ideologia marxista-leninista, produzindo resultados científicos que pudessem contribuir para o fortalecimento econômico da nação, principalmente na industrialização. No campo da cosmologia, sem a possibilidade de aplicações imediatas, o partido comunista declarou que era desejável que se fornecesse propaganda anticlerical, combatendo os preconceitos religiosos tão abundantes na Rússia czarista. Além disso, também esperava-se que os cosmólogos soviéticos criticassem as cosmologias idealistas ocidentais, particularmente as que implicavam na criação do universo. Do fim da década de 1930 até o fim da década de 1950 houve um período pobre em pesquisas científicas não aplicadas na URSS. Não só por causa da influência do Partido Comunista na ciência, mas também por que a Segunda Guerra Mundial e o começo da Guerra Fria causaram muitas dificuldades para o povo russo na reconstrução do país que teve mais de 50 milhões de mortos, e saiu da Guerra amedrontado pela ameaça das explosões nucleares estadunidenses em Hiroshima e Nagasaki. Apenas a partir da década de 1960 a cosmologia voltou receber contribuições relevantes de cientistas soviéticos, numa nova era em que o interesse por astronomia também foi impulsionado pela corrida espacial. A partir desse estudo histórico pretendemos contextualizar discussões sobre a necessidade da pesquisa em cosmologia, assim como de seu ensino em países pobres como a URSS na primeira metade do século XX, ou no Brasil atual. Reconhecendo a complexidade do debate, pretendemos que sejam analisados argumentos tanto a favor quanto contra o ensino de cosmologia na educação básica, porém tendo como objetivo a construção de uma visão mais rica sobre a natureza da ciência, exercitando a difícil tarefa de confrontar posições diferentes e buscando a formação de posturas críticas. Após a realização deste estudo teórico, vamos criar, implementar e analisar uma sequência didática sobre cosmologia no ensino médio. Esta sequência será criada com base nos estudos teóricos, com a ajuda do grupo GAFE, composto por pesquisadores em ensino de ciências e professores de física.

Bibliografia

- KOJEVNIKOV, Alexei. A grande ciência de Stalin: tempos e aventuras de físicos soviéticos no exemplo da biografia política de Lev Landau, *Revista Brasileira de História da Ciência* v.4, n 1, 6-15, 2011.
- KRAGH, Helge. *Cosmology and Controversy: The Historical Development of Two Theories of the Universe*. Princeton, Princeton University Press, 1996.
- HOBBSAWM, Eric. *Era dos Extremos: o Breve Século XX. (1914-1991)*. São Paulo, Companhia das Letras, 2011, original de 1995.

O conceito de orbital em livros didáticos de química geral para o ensino superior no século XX

Evandro Fortes Rozentalski¹ e Paulo Alves Porto².

¹rozentalski@usp.br, ²palporto@iq.usp.br
Instituto de Química
Universidade de São Paulo

Palavras Chave: filosofia da química; realismo científico; orbital; livros didáticos.

Introdução

A filosofia da química, como subárea autônoma da filosofia da ciência, é uma disciplina com pouco mais de quinze anos de existência. Apesar de sua infância, desde 1990, aproximadamente 700 artigos e 40 monografias foram produzidas em filosofia da química¹, sendo, portanto, a área que mais cresceu dentro da filosofia da ciência nos últimos anos².

Um dos tópicos discutidos no âmbito da filosofia da química diz respeito ao realismo científico dos conceitos químicos, como, por exemplo, o conceito de orbital. O estatuto ontológico dos orbitais passou a ser objeto de intenso debate a partir de 1999, quando da publicação do trabalho de Zuo *et al.*³ pela revista *Nature*. Esse artigo foi corroborado, sem maiores ressalvas, pelo editorial da própria revista⁴, no qual se afirmava que “a clássica forma dos orbitais dos elétrons apresentada nos livros didáticos foi observada diretamente” (HUMPHREYS, 1999, p. 21).

Um dos primeiros autores a criticar o artigo de Zuo *et al.*, bem como o editorial da *Nature*, foi o filósofo da química Eric Scerri. Apesar de não ter sido o único autor a levantar críticas ao referido artigo, Scerri⁵ foi o único a fazer uma objeção categórica à própria noção de observar orbitais. Para esse autor, o apelo frequente ao realismo de conceitos científicos, em certos âmbitos da pesquisa científica, pode ter influenciado o fato de que os relatos da “observação de orbitais” não tenham recebido críticas quanto, pelo menos em um primeiro momento, ao seu estatuto ontológico.

O realismo científico e, especificamente, a questão ontológica do orbital, tem implicações para a química e, especialmente, para o ensino de química. Diante do exposto, este projeto de pesquisa tem como objetivo investigar como o conceito de orbital foi apresentado nos livros didáticos de química geral para o ensino superior, ao longo do século XX.

Metodologia

Os livros didáticos de química geral mais utilizados durante o século XX no Brasil foram selecionados através da identificação simultânea nas seguintes bases de dados: os catálogos das bibliotecas da Universidade de São Paulo (USP), da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), e do *site* Estante Virtual, que reúne os acervos de vários sebos brasileiros. Por meio da metodologia descrita, foram selecionados 28 livros, os quais abrangem o período de 1924 a 1999. A análise dos dados obtidos dos livros de química geral será feita sob o referencial das discussões contemporâneas em filosofia da química.

Resultados

A pesquisa se encontra, atualmente, em fase de coleta de dados. Os dados obtidos até o momento não foram sistematizados e, portanto, nenhuma análise mais refinada foi efetuada.

¹ SCHUMMER, J. The philosophy of chemistry: From infancy toward maturity. In: Baird, D.; Scerri, E.; McIntyre, L. (eds.), **Philosophy of Chemistry: Synthesis of a New Discipline**. Dordrecht: Springer, 2006. p. 19-39.

² LABARCA, M. G. Filosofía de la química: a pouco más de diez años de su nacimiento. In: MARTINS, R. A.; LEWOWICZ, L.; FERREIRA, J. M. H.; SILVIA, C. C.; MARTINS, L. A. P (eds.). **Filosofia e história da ciência no cone sul. Seleção de trabalhos do 6º Encontro**. Campinas: AFHIC, 2010. p. 414-422.

³ ZUO, J. M.; KIM, M.; O'KEEFFE, M.; SPENCE, J. C. H. Direct observation of d-orbital holes and Cu-Cu bonding in Cu₂O. **Nature**, v. 401, n° 6748, 1999. p. 49-52.

⁴ HUMPHREYS, C. J. Electrons seen in orbit. **Nature**, v. 401, n° 6748, 1999. p. 21-22.

⁵ SCERRI, E. R. Have orbitals really been observed? **Journal of Chemical Education**, v. 77, n° 11, 2000. p. 1492-1494.

A Abstração Presente Na Literatura Como Propulsora Para o Aprendizado Do Ensino De Física Moderna e Contemporânea No Ensino Médio

Autor1 (Luís Gomes de Lima); Autor 2 (Elio Carlos Ricardo)

luis.gomes.lima@usp.br, elioricardo@usp.br
Faculdade de Educação
Universidade de São Paulo

Palavras Chave: Abstração literária e física, pseudoconceitos, conceitos, Física Moderna e Contemporânea.

RESUMO:

Quando lemos um livro passamos a imaginar os objetos, pessoas, falas, acontecimentos em geral ali descritos, ou seja, abstraímos as informações contidas na leitura. Procurando entender o poder da abstração na leitura para que essa possa ajudar na inserção da Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio, sugerimos a leitura por meio de narrativas, onde o aluno possa dar asas a sua imaginação, abstraindo e concebendo os fenômenos físicos através da leitura de dois contos: Alice no país do Quantum e O Mágico dos Quarks.

Após a apresentação e leitura dos contos, pseudoconceitos são formados e os saberes físicos relativos à Física Moderna e Contemporânea são filtrados e separados da ficção literária e trabalhados em sala de aula, evitando-se assim os riscos da semicultura, cujo conceito é estabelecido por Adorno e Horkheimer. Aliás, estes riscos são utilizados para alertar os alunos sobre o que é conceito físico e o que é ficção, de acordo com o conceito da pseudoconcreticidade de Karel Kosik.

A formação dos pseudoconceitos e dos conceitos novos sobre a Física Moderna e Contemporânea nos alunos, sua abstração, será estudada à luz de Vygotsky e da filosofia de Bachelard. O diagnóstico dos obstáculos surgidos será tratado mediante as etapas de localização, fracionamento e superação, propostas por Astolfi, norteando a elaboração de estratégias didáticas específicas que levem a sua superação, fornecendo aos alunos conceitos alternativos satisfatórios, convergindo para a ruptura do conhecimento vulgar proposta por Bachelard. As relações entre a educação dialógica e libertadora de Paulo Freire delinearão esse trabalho, possibilitando uma análise concreta sobre as relações entre a abstração literária e abstração física.

Subtítulo 1

Os pseudoconceitos formados pela generalização literária fictícia como formadores de conceitos sobre física moderna e contemporânea aos estudantes de ensino médio.

Subtítulo 2

O ensino de física moderna em um contexto cultural mais amplo: a generalização literária como formadora de pseudoconceitos para o aprendizado da física moderna e contemporânea ao ensino médio.

Subtítulo 3

A abstração literária e a abstração científica como formadoras de pseudoconceitos ao ensino de física moderna e contemporânea para os alunos de ensino médio.

Diagnóstico sobre as causas do fracasso e da evasão precoce nas disciplinas de física no ensino universitário e médio no Uruguai

Pablo Geille; Cristiano Mattos

pablogeille@usp.br, mattos@if.usp.br
Instituto de Física
Universidade de São Paulo

Palavras Chave: evasão, Física, Uruguai

Introdução

A evasão estudantil no ensino superior e no ensino médio é um problema internacional que afeta o resultado dos sistemas educacionais (SILVIA FILHO *et al.*, 2007). Porém, essa é uma questão que está longe de ser resolvida. Este fenômeno ocorre em todas as áreas da educação, não obstante uma das maiores taxas de evasão é dada na área de Física. Entretanto, apesar da relevância do tema, a evasão tem sido pouco explorada como objeto de estudo na pesquisa em Ensino das Ciências (LIMA, OSTERMANN, 2010). Um levantamento de dados preliminar a nível internacional põe em evidência que efetivamente têm problemas que o Brasil e o Uruguai compartilham com vários países. Resulta interessante uma comparação dos índices da evasão média universitária nos vários países da América Latina, usando como fonte Cinda/Unesco, com uma estatística realizada em base a dados proporcionados pelo INEP (BRASIL, 2006) no período 2001- 2005: a Bolívia e o Uruguai apresentam os mais altos índices com 73% e 72% respectivamente. O Uruguai aparece neste cenário como um atrativo foco de estudo onde as problemáticas de corte internacional têm se manifestado com contundência.

Objetivo

Este projeto propõe uma pesquisa sobre os motivos que levam ao fracasso e a evasão massiva de estudantes em disciplinas de Física, no Uruguai, durante um “intervalo de risco” compreendido entre a etapa final do ensino médio e a etapa inicial do ensino universitário, que aparece através dos indicadores numéricos como aquela etapa de marcada fragilidade onde a continuidade da atividade estudantil é altamente sensível a uma diversidade de fatores. O estudo há de ser levado a cabo na Universidade da República, em Montevideu e, em algumas instituições de ensino médio do país. Na ausência de trabalhos acadêmicos prévios sobre os motivos pelos quais este fenômeno massivo ocorre, o diagnóstico poderá ser utilizado como ponto de partida para a toma de medidas concretas que tendam a reverter o cenário atual.

Metodologia de pesquisa

Nesta pesquisa, se propõe abordar esta problemática desde um marco teórico sócio-histórico-cultural. A Teoria da Atividade (LEONTIEV, 1978) brindará um referencial desde o qual desenhar as ferramentas qualitativas de levantamento dos dados e da análise e avaliação dos mesmos, para serem aplicados sobre amostras representativas dos estudantes cujo dimensionamento há de provir das técnicas estatísticas. Neste projeto há de se utilizar também ferramentas quantitativas, para aplicar-se sobre diferentes populações segundo a etapa do intervalo de risco. Os instrumentos a serem utilizados para os levantamentos quantitativos serão questionários, em parte abertos e em parte de múltipla escolha de acordo com diferentes blocos temáticos. Os instrumentos para os levantamentos qualitativos serão entrevistas não-estruturadas ou semi-estruturadas. Estes instrumentos estão enfocados na medição de categorias; para o caso qualitativo podem citar-se, entre elas, uma relativa às expectativas sobre o curso, e uma relativa às vivências no âmbito acadêmico. Pelo contrário e como sempre acontece nos enfoques sócio-histórico-culturais, as categorias do caso quantitativo têm de obter-se pelo menos na sua maior parte como fruto de análise da parte qualitativa.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. Sinopses do ensino superior. *Censos do ensino superior*. Comunicações pessoais. Disponível em: www.inep.gov.br. Acesso em: jan. 2011.

LEONTIEV, A. *O desenvolvimento do psiquismo*. M. D. Duarte (trad.). Lisboa: Livros Horizonte, 1978.

LIMA P. Jr., OSTERMANN F. Contribuições da pesquisa em educação e em ensino de ciências para a compreensão da evasão no ensino superior: Lacunas na pesquisa com respeito aos cursos de graduação em Física. In: Atas XII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física - Águas de Lindóia, 2010, pp. 1-12.

SILVIA FILHO, R.L.L.; MONTEJUNAS, P.R.; HIPOLITO, O.; LOBO, M.B.C.M. A evasão no ensino superior brasileiro. *Cadernos de Pesquisa*, v. 37, n.132, 2007.

Sessão CO₁₄– Quarta-feira (04/04) – 9:00 às 10:20
Coordenador: Prof. Mikiya Muramatsu

As Sequências Didáticas sob a Perspectiva do Ensino por Investigação

Andrey Guilherme Fernandes e Almeida¹; Lúcia Helena Sasseron²

andrey.almeida@usp.br, sasseron@usp.br

1 - Instituto de Física e Faculdade de Educação- USP

2- Faculdade de Educação- USP

Universidade de São Paulo

Palavras Chave: ensino por investigação, metodologia de ensino, alfabetização científica.

Introdução e Justificativa

O ensino de ciências atual, conteudista, muitas vezes considera como “bom aluno” aquele capaz de se recordar das fórmulas, reproduzir técnicas e resolver infinidades de exercícios propostos. Cada vez mais percebe-se que este formato de educação se mostra ultrapassado e ineficaz, para isto basta tomarmos como referência os resultados alcançados pelo Brasil no exame PISA – Programme for International Student Assessment (OECD, 2009). Documentos da UNESCO, especificamente escritos para a realidade brasileira, vão na mesma direção colocando que “*na escola brasileira, especialmente a pública, o ensino de ciências tem sido tradicionalmente livresco e descontextualizado, levando o aluno a decorar sem compreender os conceitos e a aplicabilidade do que é estudado*” (UNESCO, 2005), esta propõe que as atividades envolvam o aluno em situações-problema e que utilize para isto o ensino e aprendizagem por investigação. Outros autores (Jimenez-Aleixandre, 2003; Carvalho, 1998; Sasseron, 2008) também defendem este tipo de abordagem metodológica e colocam que esta é a mais apropriada para levar o estudante rumo à Alfabetização Científica (AC), conceito presente também na matriz de referência do PISA (OECD, 2009).

O Problema de Pesquisa

Partindo das hipóteses de que o ensino por investigação proporciona a AC aos estudantes; de que se faz necessária a mudança de paradigma de um ensino descontextualizado e livresco para um que desenvolva habilidades e conhecimentos que desencadeiem a AC; e que o ensino por investigação deve necessariamente proporcionar aos alunos a possibilidade de resolver problemas, argumentar sobre seus procedimentos e soluções e construir conhecimento, esta pesquisa busca respostas as seguintes perguntas: **1- Quais pressupostos teórico-metodológicos devem dar suporte à elaboração de uma Seqüência Didática Investigativa que tenha como objetivo fazer com que os estudantes avancem rumo à Alfabetização Científica? 2- Na aplicação de uma Seqüência Didática, inicialmente pensada para ser investigativa, quais ações fundamentariam a caracterização desta como um processo de investigação?**

Metodologia e Resultados Preliminares

A metodologia de pesquisa se dará a partir de uma revisão bibliográfica sobre a questão das atividades investigativas em sala de aula, além de análise das gravações de vídeo dos planejamentos das sequências didáticas aplicadas em pesquisas do LaPEF-USP. Terá caráter qualitativo, visto que busca caracterizar o objeto de estudo quanto a sua estrutura, detalhes metodológicos e ações que o sujeito (professor/pesquisador) deve tomar ao se propor trabalhar com tais atividades.

Ainda não existem resultados preliminares, pois o trabalho se encontra na fase de revisão bibliográfica.

ALEIXANDRE, M. P. J. E.; BUSTAMANTE, J. D. D. Discurso de Aula y Argumentación en la Clase de Ciencias: Cuestiones Teóricas y Metodológicas. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 21, p. 359 - 370, 2003

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: A Proposição e a Procura de Indicadores do Processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 13, p. 333-352, 2008.

UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciências e a Cultura. **UNESCO**, 2005. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001400/140099porb.pdf>>. Acesso em: 21 Junho 2011.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **PISA 2009 Assessment Framework - Key Competencies in Reading, Mathematics and Science**. OECD. [S.l.], p. 292. 2009. (9789264059603).

Física e Literatura, nós e entrelaçamentos na malha do conhecimento

Carlos Magno Sampaio¹; Emerson Izidoro dos Santos²

magno@usp.br, mson@usp.br

1 - Instituto de Física e Faculdade de Educação- USP

2- Faculdade de Educação- USP

Universidade de São Paulo

Palavras Chave: ensino de ciências, literatura e poesia, alfabetização científica.

Introdução e Justificativa

Muitos esforços têm sido realizados por pesquisadores para que o ensino se torne mais atraente e motivador, próximo ao cotidiano dos alunos. A maior parte das pesquisas indica a necessidade de novas abordagens metodológicas, então, tomando referências na teoria de Vigotski (1998), visamos associar conteúdos com elementos externos à atividade científica, por entendermos que tais aspectos fazem parte da cultura e dessa forma podem colaborar para uma melhoria do ensino (Zanetic, 2006). Ao propor a inter-relação entre Física e Literatura, almejamos o desenvolvimento do processo criativo voltada aos problemas decorrentes das palavras e seus significados, e saber se é possível emergir os conceitos, que embora aparentemente dissociados, convivem, ligados a termos ou palavras e são usados frequentemente em metáforas e analogias.

O Problema de Pesquisa

Entretanto, apesar da relação profunda e evidente entre a ciência, a arte e a cultura (Barbosa-Lima et al, 2008, Mecke, 2004, Moreira, 2002, Zanetic, 2006), uma discussão integrada em sala de aula é muito rara. Emerge assim as questões: “Qual a contribuição de cada uma e quais as vantagens de um entrelaçamento? Até que ponto as falas do professor e o uso das formas de expressão podem melhorar a retenção do aluno, ou seu entendimento?”. Neste sentido, procuramos identificar características que pudessem ser exploradas, principalmente no que diz respeito à percepção da ciência como construção humana, coletiva e não-neutra, no qual estão presentes fatores socioculturais e estabelecer um estreitamento que sirva aos estudantes como letramento (e) ou a alfabetização científica:

“reforçamos aqui o pressuposto de que o ensino de Ciências pode e deve partir de atividades problematizadoras, cujas temáticas sejam capazes de relacionar e conciliar diferentes áreas e esferas da vida de todos nós, ambicionando olhar para as ciências e seus produtos como elementos presentes em nosso dia-a-dia e que, portanto, apresentam estreita relação com nossa vida.” (SASSERON et al., 2011)

Metodologia e Resultados Preliminares

Propomos assim, a exploração de poemas referentes à Ciência existentes na Literatura brasileira, de forma interligada e em interação com outras disciplinas numa tentativa de motivar a discussão de temas científicos importantes e atuais. Para isso, a metodologia de pesquisa se dará a partir de uma revisão bibliográfica sobre o assunto e terá caráter qualitativo, visto que busca caracterizar o objeto de estudo quanto a sua estrutura, detalhes metodológicos e ações que o sujeito (professor/pesquisador) deve tomar ao se propor trabalhar com tais atividades. Desta pesquisa surgirá um trabalho de natureza teórica com análises e proposições sobre o tema.

Ainda não existem resultados preliminares, pois o trabalho se encontra na fase de revisão bibliográfica.

BARBOSA-LIMA, M. C., M. C. NASSER, P. Z. T., COSTA, B. M., GOMES, B. L., EMMERICK, E. R. & SANTOS, R. **Espelho de duas faces: Física e Poesia**. v.11. XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, Curitiba, 2008
 MECKE, K.R. **A Imagem da Literatura na Física**. Gazeta de Física, nov. 2004. Disponível em <<http://www.theorie1.physik.uni-rlangen.de/mecke/publ.html>>. Acesso em 20 de abril 2010.
 MOREIRA, Ildeu de C. **Poesia na sala de aula de ciências? A literatura poética e possíveis usos didáticos**. In: A Física na Escola, suplemento semestral da Revista Brasileira de Ensino de Física (RBEF), V. 3, n. 1. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, mai/ 2002, pp. 17-23.
 SASSERON, L. H., CARVALHO, A. M. P. **Alfabetização Científica: Uma Revisão bibliográfica**. Investigações em Ensino de Ciências – V16(1), pp. 59-77, 2011
 VIGOTSKI, L. S. **Pensamento e linguagem**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.
 ZANETIC, J.: **Física e literatura: construindo uma ponte entre as duas culturas**. História, Ciências, Saúde – Manguinhos, v. 13 (suplemento), p. 55-70, outubro 2006.

Jardins galácticos: aspectos epistemológicos, ontológicos e axiológicos de uma atividade social

Leonardo Lago; Cristiano Mattos

e-mail lago@usp.br, mattos@if.usp.br
Instituto de Física – Programa Interunidades em Ensino de Ciências

Palavras Chave: aprendizagem de conceitos – teoria da atividade – interdisciplinaridade

Introdução

Este projeto propõe uma intervenção de caráter multidisciplinar por meio de uma construção de um jardim em forma de galáxia espiral. O objetivo é constituir um grupo interdisciplinar de professores (Física, Biologia e Artes) que proponha o projeto para uma das séries do Ensino Médio. Assim, a consecução do jardim consta de uma intervenção em um ambiente escolar que abrange o planejamento da atividade (professores) e a construção do jardim galáctico (alunos) em praça ou parque públicos.

Objetivos

Neste recorte, olhando para a função pedagógica do jardim como elemento gerador dos conteúdos científicos. Nesse sentido tentaremos mapear a compreensão dos conceitos, que, nessa atividade, seriam objetos e instrumentos ao mesmo tempo.

Referencial teórico

A proposta e análise da intervenção serão elaboradas segundo os referenciais da Teoria da Atividade, de base sócio-histórica-cultural, cuja tese central é que o desenvolvimento do psiquismo humano surge da atividade prática, coletiva, culturalmente mediada e de desenvolvimento histórico (Cole, 1996). Essas idéias podem ser concretizadas em propostas práticas segundo a concepção da **comunidade de prática** de Jean Lave e Etienne Wenger. Esses autores propõem um modelo de aprendizagem situada em que o aprendizado envolve um processo de engajamento em uma comunidade. Concordamos com Smith (2003) ao considerar os três conceitos centrais nesse modelo:

- Aprendizagem está na relação entre pessoas;
- Educadores trabalham para que os alunos se tornem participantes de uma comunidade de prática;
- Existe uma conexão íntima entre conhecimento e atividade.

Além deste referencial também trabalharemos com a utilização de analogia como estratégia de ensino, e a interdisciplinaridade como complexificação do conhecimento, tal como Garcia (1998), que considera o conhecimento escolar como um enriquecimento de elementos do conhecimento cotidiano. A proposta da construção do jardim introduz conteúdos não tão cotidianos (galáxia, características das estrelas, morfologia e fisiologia das plantas, plantio entre outros) e os integram pelo exercício da analogia entre galáxia-jardim. Daí dizermos que o jardim galáctico é um objeto-instrumento que pode ser, ao mesmo tempo, galáxia-jardim, estrelas-folhas, universo-vida. Daí o sentido de complexificação do conhecimento.

Metodologia

O planejamento da atividade será construído pelo pesquisador e por parte do grupo de professores que participarão do projeto. Nessa fase do trabalho pretende-se estabelecer as diretrizes que balizarão a atividade com os alunos. Essas serão construídas de maneira que permita a manifestação autônoma dos estudantes e suas auto-organizações coletivas. Posteriormente os professores implementarão o projeto com os alunos, desde o trabalho em sala até o plantio em área externa. As reuniões com os professores e as aulas serão gravadas para análise, que também contará com registros escritos dos alunos e entrevistas.

Nessa análise tentaremos responder:

- a) Quais as condições e aspectos importantes para iniciar e estabelecer uma comunidade de prática?
- b) Como os conteúdos foram complexificados e integrados?
- c) Os alunos têm os instrumentos necessários para a compreensão do jardim como galáxia?

Bibliografia (opcional) (Arial 9)

- COLE, M. *Culture in mind*. Cambridge: Harvard University Press, 1996.
GARCIA, J. E. *Hacia una teoria alternativa sobre los contenidos escolares*. Sevilla: Díada Editora, 1998.
SMITH, M. K. (2003, 2009) 'Communities of practice', *the encyclopedia of informal education*, Disponível em: www.infed.org/biblio/communities_of_practice.htm. Acesso em: 15 de fev. 2002.

Promovendo a Alfabetização Científica pela investigação, leitura e escrita nas aulas de Ciências.

Maria Carolina Gameiro Antonio¹; Marcelo Tadeu Motokane²

maria.carolina@usp.br, mtmotokane@usp.br

Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto - Universidade de São Paulo

Palavras Chave: alfabetização científica, argumentação, ensino de ciências, fungos

Introdução

Os trabalhos em ensino de Ciências apontam a argumentação como um processo importante para a formação de alunos, que tenham percepção, senso crítico e desempenhem seu papel de tomada de decisões consciente na sociedade em que vivem (FOUREZ, 1995; DRIVER et al., 2000; MORTIMER, 2002; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE et al., 2008, CARVALHO, 2008). O Ensino de Ciências vem passando por transformações na tentativa de atender as necessidades atuais, bem como o objetivo dos currículos com ênfase em CTSA (Ciência/Tecnologia/Sociedade/ Ambiente) (SANTOS & SCHNETZLER, 1997). O foco do ensino deve ser a promoção de habilidades para a construção do processo científico (LORENZETTI & DELIZOICOV, 2001). Sasseron (2008) aponta como sugestão de Fourez (2003, 2000) “que cursos de ciências na escola básica devem preparar os alunos para interagirem com as ciências e tecnologias”, propondo a alfabetização científica na área de ensino de Ciências, entretanto considerando-o um processo contínuo e que não se restringe as aulas da área em questão. As atividades na área de Ciências devem ser planejadas a fim de atender as necessidades contextuais do aluno, estimulando-o a investigação, a resolução de problemas, a geração de hipóteses e a construção de conclusões (SASSERON, 2008). Sasseron e Carvalho (2008) propõem uma alteração na realidade do ensino de ciências tradicional para um ensino de disciplinas científicas integradas, onde debates e controvérsias façam parte para a construção de um novo conhecimento, o que se percebe alcançar com alfabetização científica. Dessa forma, buscamos desenvolver e aplicar, sequencias didáticas para o Ensino Fundamental, sobre temas de Ciências Naturais que proporcionem momentos em que os alunos trabalhem, discutam temas científicos e reflitam sobre estes na sociedade, para isso utilizaremos a experimentação, a pesquisa, a leitura e a escrita para a promoção da argumentação em sala de aula. Assim, o objetivo dessa pesquisa é analisar os elementos dos argumentos produzidos por alunos do ensino fundamental, como forma de compreender a alfabetização científica de conteúdos provenientes da Ecologia. A pesquisa é desenvolvida em parceria com a rede de pesquisa Sisbiota-Brasil (Sistema Nacional de Pesquisa em Biodiversidade).

Metodologia

Para o desenvolvimento desta pesquisa, foi adotada como fundamentação teórica a pesquisa qualitativa, caracterizada como um estudo de caso, na medida em que será delimitada uma situação de interesse particular (LÜDKE & ANDRÉ, 1986). Assim, através dessa abordagem, este estudo busca analisar as discussões e argumentações que ocorrem na sala de aula buscando identificar processos de Alfabetização Científica com alunos do Ensino Fundamental. O projeto foi organizado da seguinte maneira para a obtenção e coleta de dados: 1) Aplicação da sequência didática; 2) Os debates em sala de aula entre os alunos e estes com a professora; 3) Os registros, especialmente a escrita, produzidos pelos estudantes durante as atividades realizadas. As atividades da sequência didática contarão com aplicação de estudos de casos, textos de revistas de divulgação científica, bem como, atividades práticas envolvendo os conceitos de fungos, biorremediação, e recursos como vídeos, sendo realizados registros em todos os momentos de aplicação das atividades. As aulas serão gravadas em vídeo e áudio e seu conteúdo transcrito para a análise das falas dos alunos, sob prévia autorização dos responsáveis. A partir disso, os elementos fundamentais dos argumentos dos alunos serão identificados com base no padrão de Toulmin (2001) e nos indicadores de Alfabetização Científica (SASSERON & CARVALHO, 2008), as argumentações dos alunos também serão analisadas (MALONEY & SIMON, 2006) e assim, será feita uma discussão sobre a qualidade desses argumentos: como foram as estratégias e o uso dos elementos, em quais circunstâncias a alegação é válida ou não e o contexto no qual os argumentos foram construídos.

Resultados

Até o presente momento, a sequência didática já foi elaborada e está em fase de aplicação para modificações finais, antes de sua utilização para a coleta de dados.

Conclusões

Trabalho em andamento sem conclusões.

Sessão CO₁₅— Quarta-feira (04/04) – 9:00 às 10:20
Coordenadora: Profa. Maria Regina Dubeux
Kawamura

A postura realista e dificuldades de aprendizagem em Química: algumas considerações

Anielli Fabiula Gavioli Lemes; Paulo Alves Porto

ani_fgl@iq.usp.br, palporto@iq.usp.br

Instituto de Química - Universidade de São Paulo

Palavras Chave: Filosofia da Química, Ensino de Química, Realismo

Introdução

As questões em torno do realismo das entidades químicas constituem um assunto que relaciona diferentes aspectos da química: sua natureza teórico-prático, a filosofia e o ensino da química. No ensino, existe a preocupação com a forma mais apropriada de se descrever essas entidades, e tornar mais compreensível essa ‘realidade’ sub-microscópica¹. Na prática química, é preciso lidar com a dualidade macroscópico/microscópico, sendo que as evidências observacionais constituem o macro, e a interpretação do que está ocorrendo, o micro – sendo este constituído por estruturas moleculares e mecanismos de reação cuja aprendizagem não é trivial. A filosofia da química, ao discutir aspectos epistemológicos e ontológicos, pode contribuir para a melhor compreensão dessa transição entre macroscópico e microscópico, tão característica da química².

Tendo em mente que as peculiaridades da Química influenciam as formas como ela é ensinada, investigamos as concepções de dez doutorandos em Química a respeito de quais seriam as ideias estruturantes dessa ciência. A escolha por doutorandos se justifica pelo fato de se tratar de pessoas envolvidas diretamente na geração de conhecimentos químicos e, nesse sentido, seu olhar é privilegiado a respeito das peculiaridades da Química. Neste trabalho, focamos a questão do realismo e possíveis implicações para o ensino de Química.

Metodologia

Para a coleta de dados, utilizamos principalmente entrevistas semi-estruturadas, que permitem esclarecer possíveis dúvidas sobre as respostas dos sujeitos no momento da entrevista. As entrevistas foram gravadas em áudio. O instrumento de pesquisa constava de três grandes blocos: 1) ficha do perfil do entrevistado; 2) entrevista com perguntas diretas; e 3) entrevista semi-estruturada, guiada por questões associadas a fragmentos de artigos, e por frases relacionadas à natureza da Química. Este terceiro bloco foi baseado em artigos da área de Filosofia da Química que discutem, a partir de publicações em Química, aspectos do realismo e do reducionismo. Dessa forma, o instrumento possibilitou trabalhar tópicos de Filosofia da Química utilizando textos familiares aos entrevistados. A análise dos dados foi feita a partir de uma abordagem qualitativa, baseada nas propostas de Bogdan e Biklen³.

Resultados preliminares

Investigando a “prática química”, a partir da pergunta direta sobre qual a atividade mais comum na Química, e de duas questões do terceiro bloco (as quais questionavam o significado de um espectro de infravermelho, e se conseguimos, ou não, ver orbitais), percebeu-se que, para os doutorandos, a relação entre a teoria e o mundo ao qual esta se aplica é considerada direta, com diferentes graus. Das respostas emergiu a categoria “realismo e relação analógica entre teoria e evidência”, e as subcategorias “realismo material” e “realismo conceitual”. O posicionamento dos pós-graduandos foi considerado “realista material” quando mostravam confiança quanto a forma ou imagem dos átomos e ligações. Em contrapartida, as falas que caracterizam o “realismo conceitual” destacam a existência real de átomos ou ligações, mas não fazem afirmações quanto a forma. Essa caracterização pode indicar tendências filosóficas que se refletem no ensino da Química.

Reflexões finais

As entrevistas mostram que a postura realista tem papel operacional para os químicos. O realismo dos químicos é reforçado pelo sucesso na realização de sínteses de substâncias e materiais, pelo uso de equipamentos de caracterização estrutural, e tem contribuído com o desenvolvimento da área⁴. No ensino, porém, a perspectiva realista pode gerar problemas: por exemplo, quando propriedades macroscópicas são estendidas às entidades teóricas, gerando concepções alternativas acerca do modelo corpuscular da matéria⁵. O “realismo material” também se torna um obstáculo na medida em que pode conduzir o aprendiz a realizar operações sobre os símbolos das entidades microscópicas, em vez de operar sobre os modelos.¹ Essas considerações são úteis tanto para quem trabalha com Química, quanto para quem está aprendendo e, mais importante, para quem está aprendendo a ensinar Química.

¹Bucat, B.; Mocerino, M. Learning at the sub-micro level. In: *Multiple representations in chemical education*. 2009, p. 11-29.

²Erduran, S.; Aduriz-Bravo, A.; Mamlok-Naaman, R. (2007). Developing epistemologically empowered teachers: examining the role of philosophy of chemistry in teacher education. *Science & Education*, v.16, p. 975–989.

³Bogdan, R.; Biklen, S. *Investigação qualitativa em educação*. Trad. Alvarez; dos Santos; Baptista, 1994, 335p.

⁴Zeidler, P. (2000). The Epistemological Status of Theoretical Models of Molecular Structure. *HYLE*, v. 6, n. 1, p. 17-34

⁵Pozo, J. I.; Crespo, M. A. G. C. *A aprendizagem e o ensino de ciências*. 5ª Ed. Trad. Freitas. 2009, 296p.

Introdução das ideias sobre Evolução de Alfred Russel Wallace (1823-1913) no ensino de Biologia

Rosa Andréa Lopes de Souza¹; Maria Elice de Brzezinski Prestes²

¹. rosa.andrea@usp.br, ². eprestes@ib.usp.br

¹Programa de Pós-Graduação Interunidades de Ensino em Ciências

²Departamento de Genética e Biologia Evolutiva - Instituto de Biociências
Universidade de São Paulo

Palavras-chave: História da Ciência; História da Biologia; Evolução Biológica; PBL; Alfred Russel Wallace.

Introdução

A análise dos trabalhos de pesquisa do naturalista inglês Alfred Russel Wallace (1823-1913) em sua viagem à Amazônia entre os anos de 1848 a 1852 configura-se como exercício prático da aplicação da História da Ciência e da História da Biologia no ensino atual. Em nossa pesquisa vemos que a viagem de Wallace à América do Sul marca o início da sua carreira como naturalista. Em suas expedições pelos Rios Amazonas e Negro teve a oportunidade de observar inúmeras espécies de insetos, principalmente borboletas, assim como peixes e aves. Ele chegou ao Brasil em maio de 1848, em companhia de Henry Walter Bates (1825-1892), também naturalista inglês, com a intenção de coletar exemplares de animais e plantas. Durante dois anos, Wallace e Bates trabalharam juntos na região do baixo Rio Amazonas entre Belém e Santarém, incluindo o Rio Tocantins, e em 1850 tomaram caminhos diferentes: Bates foi explorar o Rio Solimões e Wallace decidiu subir o Rio Negro. Os estudos realizados em terras brasileiras constituíram os primeiros passos de sua pesquisa sobre a diversidade dos seres vivos e serviram de substrato sobre o qual elaborou mais tarde, na Malásia, suas ideias sobre o processo da evolução biológica. Ao retornar à Inglaterra no final de 1852, escreveu artigos sobre a variedade das espécies, analisando os hábitos das borboletas do vale do Rio Amazonas. Em 1854, partiu para o Arquipélago Malaio, com o intuito de estudar a fauna e a flora das ilhas que o compõem. É do arquipélago malaio que Wallace enviou cópia dos artigos "*On the law which has regulated the introduction of new species*" (Sobre a lei que regula o aparecimento de novas espécies) e "*On the tendency of varieties to depart indefinitely from the original type*" (Sobre a tendência das variedades de se afastarem indefinidamente do tipo original), ao pesquisador mais conhecido hoje sobre a origem das espécies, sir Charles Robert Darwin (1809-1882). O episódio histórico em questão servirá para a elaboração de uma sequência didática que focalizará os artigos de Wallace, segundo abordagem de resolução de problemas, com a expectativa de promover melhor compreensão da teoria evolutiva dos seres vivos.

Objetivo

O desenvolvimento de um estudo histórico sobre as pesquisas realizadas por Wallace no Brasil, com o objetivo de promover a sua utilização em sala de aula de biologia do ensino médio.

Metodologia

Estando na interface entre História da Ciência e Ensino de Ciências, este trabalho será baseado tanto na metodologia de pesquisa em História da Ciência quanto em Ensino de Ciências. Em História da Ciência serão analisadas fontes primárias e secundárias relevantes ao caso escolhido. Da pesquisa em Ensino de Ciências serão utilizadas ferramentas como a elaboração de sequências didáticas, priorizando a estratégia de Aprendizagem Baseada em Problemas (*Problem Based Learning* - PBL, sigla em inglês). A sequência será submetida à validação e subsequente aplicação em sala de aula de escola particular do Estado de São Paulo.

Referências bibliográficas

ARAÚJO, U.F., SASTRE, G. (orgs.) *Aprendizagem baseada em problemas no ensino superior*. São Paulo: Summus, 2009.

CARMO, V.A. *Episódios da história da biologia e o ensino da ciência: as contribuições de Alfred Russel Wallace*. Tese de Doutorado. São Paulo, USP, 2011.

MÊHEUT, M., PSILLOS, D. Teaching-learning sequences: aims and tools for science education research. *International Journal of Science Education*. 26: 515-535, 2004.

WALLACE, A.R. *A narrative of travels on the Amazons and Rio Negro, with an account of the native tribes, and observations on the climate, geology, and natural history of the Amazon valley*. 2nd Ed. London and New York and Melbourne: Ward, Lock and CO., 1889.

_____. On the law which has regulated the introduction of new species. *Annals Magazine of Natural History* 16: 184-196, 1855.

_____. On the tendency of varieties to depart indefinitely from the original type. *Journal of the Linnean Society of London*, 3: 45-62, 1858.

As Representações Sociais de Ciência e Cultura e seu Papel na Aprendizagem em Física

Felipe Velasquez de Oliveira; Ivã Gurgel.

felipe.velasquez.oliveira@usp.br, gurgel@usp.br

Instituto de Física

Universidade de São Paulo

Palavras Chave: Identidade cultural; Representações sociais; Ciência e Cultura

Introdução

O cenário escolar atual está carregado de desinteresse e apatia dos estudantes por propostas pedagógicas voltadas a temas científicos. Esta falta de engajamento dos estudantes pode ser resultante de uma incompatibilidade entre diferentes culturas (Cobern e Aikenhead, 1998) resultando na não identificação da ciência como parte da identidade dos alunos (Gurgel e Watanabe, 2010). A problemática da identidade cultural dos alunos de ciências e sua relação com o conhecimento passou a ser analisada sobre diferentes aspectos de suas vivências escolares (Rahm, 2007; Rahm e Ash, 2008; Brickhouse e Potter, 2001; Olitski 2006), mostrando-se como uma temática importante para os estudos de ensino de ciências. Esta problemática tem origens no percurso histórico do conhecimento, em que houve o estabelecimento de duas culturas, a científica e a humanística (Snow, 1959). Este problema das duas culturas se reflete na escola básica, onde poucos alunos conseguem identificar que a ciência pode se voltar a problemas de origem social (Watanabe et. al. 2011) e que as ciências podem ser enxergadas como uma manifestação cultural representante de uma população, assim como as artes ou literatura (Zanetic, 2006).

Objetivos

Por mais que professores e pesquisadores de ciências sejam capazes de identificar diferentes elementos do conhecimento científico como pertencente a sua própria cultura e como parte “da cultura geral”, o mesmo certamente não pode ser dito dos estudantes. Trabalhos como os de Zanetic (2006, 1989) e Piassi (2007) indicam as artes, a literatura ou a música como manifestações culturais que podem aproximar a ciência dos alunos. Embora esta seja uma consideração com forte fundamento e uma hipótese que este próprio trabalho considera válida, consideramos importante estudar se, do ponto de vista da identidade, os alunos consideram estas e outras diferentes manifestações como parte de sua própria cultura. Muitas vezes a maneira como os alunos compreendem cultura pode ser incompatível com o que é normalmente apresentado como relação ciência-cultura, e caso isto ocorra, consideramos que o aluno então seja incapaz de criar um vínculo indenitário com as ciências e incapaz de entendê-las como uma forma de desenvolvimento cultural. Desta forma, como condição prévia para a elaboração de uma proposta pedagógica que contemple a relação ciência e cultura é necessário analisar como os estudantes entendem a produção científica e as atividades culturais. Tomando este campo de estudos como base teórico-metodológica do trabalho, estudaremos as representações sociais de ciência e cultura de alunos de Ensino Médio da rede pública e como estas são afetadas em sala de aula.

Metodologia

As representações sociais constituem de um campo de estudo da psicologia social responsável pelo estudo da maneira como são entendidos e comunicados elementos comuns a um grupo social, assim como como são identificados e compreendidos elementos estranhos a este grupo social (Moscovici, 2009) Estudar representações sociais significa entender como um grupo social se relaciona e se identifica com um objeto, e não como definem formalmente estes (Jovchelovitch, 2000). Durante o processo de formação de representações sociais, elementos como ciência e cultura podem ter sido assimilados a imagens negativas ou positivas, de distanciamento ou aproximação, tornando sua análise importante para a compreensão de como são entendidas as relações entre ciência e cultura. Para a obtenção de dados referentes às representações sociais de estudantes, serão utilizados grupos focais, que compõem uma forma de entrevista semi-estruturada, caracterizada pelo seu aspecto de pesquisa qualitativa e pesquisa em grupo, e é adequada devido à considerarmos representações sociais como um fenômeno social, melhor representada dentro de grupos sociais (Jovchelovitch, 2000) e por ser capaz de gerar e aprofundar a interação entre os participantes, seja para gerar consenso ou explicitar divergências, representando assim um estudo de interações sociais (Minayo, 2006)

O Ensino de Ciências em Espaços de Resistência em Educação

Oswaldo de Souza (orientando); Luís Carlos de Menezes (orientador)

oswald.souza@usp.br, menezes@if.usp.br
Programa Interunidades em Ensino de Ciências
Universidade de São Paulo

Palavras Chave: Educação Democrática; Resistência; Ensino de Ciências

Introdução

Este trabalho visa analisar e explicitar o currículo de escolas, que algumas referências chamam de não-diretivas (SNYDERS, 2001) e outras, como estamos usando neste projeto, de experiências escolares de resistência (SINGER, 2010), na área de ciências da natureza (BRASIL, 1998). Essas escolas trabalham com abordagens democráticas em suas rotinas. Estudaremos as escolas: EMEF Des. Amorim Lima e Escola Politeia, no Brasil e Escola da Ponte (CANÁRIO, MATOS, TRINDADE, 2004), em Portugal.

Nosso problema de pesquisa é: O ensino de ciências contribui para a emancipação dos estudantes? Trabalhamos com a hipótese que sim, contribui, quando toda a proposta pedagógica é voltada para este fim.

Este trabalho se referencia na obra de Henry Giroux (1986) que vê a educação e a escola como uma possibilidade de resistência e em Paulo Freire (1988) e sua proposta de emancipação de sujeitos.

O termo **resistência** que estamos tratando neste trabalho aparece em um sentido amplo da palavra, como movimento que enfrenta os modelos tradicionais de educação. Segundo Foucault (1979), o poder e a resistência se dão nas relações sociais. Onde existe uma relação de poder existe também uma resistência. A partir desta resistência estas escolas apresentam mecanismos usados para promover: (i) a autonomia dos alunos e alunas frente ao conhecimento e sua construção; (ii) A postura cidadã e política dos estudantes frente a sociedade; (iii) A liberdade com responsabilidade, e (iv) os tempos individuais de aprendizado.

Justificativa

Investigar questões curriculares em escolas democráticas pode nos revelar importantes referências para o ensino em geral e particularmente para o ensino de ciências, como a forma pela qual o conhecimento é construído pelos alunos e alunas em um currículo de arquitetura aberta, em que o conteúdo, muitas vezes, parte do próprio interesse dos educandos. Sabemos dos problemas enfrentados pela escola de hoje, como o número de estudantes por sala, o valor dado ao aprendizado, a desvalorização da profissão do professor, as questões estruturais da escola, etc., acreditamos que esta pesquisa poderá contribuir de maneira efetiva para a melhoria do trabalho escolar. As propostas democráticas para a educação podem apontar para novas direções nas relações de ensino-aprendizado estabelecidas nas escolas.

Metodologia

Como as escolas (democráticas ou não) abarcam uma série de elementos visando contribuir para a formação do indivíduo, em nossa pesquisa, fortemente relacionada ao contexto da escola, não poderemos usar um único método de trabalho. A complexidade em todas as relações na escola nos impele para o uso de várias ferramentas metodológicas de trabalho (TOBIN, ELMESKY *et al.*, 2005, p. 232; TOBIN, 2011) para a coleta de informações.

Estamos realizando observações sistemáticas das rotinas escolares, além de conversas formais e informais com alunas e alunos, professores e professoras e coordenadoras, participando das atividades escolares como forma de intervenção em nossa pesquisa (pesquisa-ação), realizando entrevistas semi-estruturadas com estes agentes, para em um momento posterior realizar o cruzamento destes dados.

Bibliografia

- BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MC/SEF, 1998.
- CANÁRIO, R.; MATOS F.; TRINDADE, R. Escola da Ponte um outro caminho para a educação. São Paulo: Didática Suplegraf, 2004.
- FOUCAULT, M. *Microfísica do poder*. Rio de Janeiro: Graal, 1979.
- GIROUX, H. *Teoria Crítica e Resistência em Educação*. Petrópolis: Vozes, 1986.
- FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. 18. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1988.
- SINGER, H. *Quando a educação é invenção democrática de pesquisa-ação*. In: *Invenções Democráticas*. Belo Horizonte: Autêntica, p. 105-114, 2010.
- SNYDERS, G. *Para Onde Vão as Pedagogias Não-Diretivas?*. São Paulo: Centauro, 2001.

Sessão CO₁₆— Quarta-feira (04/04) – 11:00 às 12:20
Coordenadora: Profa. Maria Elice de Brzezinski
Prestes

Relatividade no ensino médio utilizando uma sequência de ensino-aprendizagem

Jorge Nicolau; Maurício Pietrocola

jnicolau@hotmail.com, mpietro@usp.br
Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo - FEUSP
Universidade de São Paulo

Palavras Chave: física moderna e contemporânea no ensino médio; ensino de relatividade; sequencia de ensino-aprendizagem – TLS; obstáculos de ensino-aprendizagem; matematização.

Introdução

Como resultado do processo de inclusão de física moderna e contemporânea nas salas de aula, os professores necessitam de práticas didáticas inovadoras que melhor se encaixem ao seu novo contexto. São vários os conteúdos modernos e contemporâneos atualmente considerados como interessantes e importantes no ensino médio. Dentre eles, citamos temas como Dualidade onda-partícula, espectroscopia e cores, física da nanotecnologia, radiações, partículas elementares, cada qual desenvolvendo aspectos específicos na formação dos alunos e ao mesmo tempo exigindo a superação de dificuldades específicas relacionadas ao processo de ensino-aprendizagem por parte dos professores. Nesse espírito, este projeto visa desenvolver conhecimentos e ferramentas associados o ensino de um ramo da Física Moderna muito conhecido e rico, mas ainda explorado de maneira irregular pelos professores de Física do Ensino Médio devido aos obstáculos que se colocam no longo caminho entre o desejo de ensinar e a aprendizagem. Este projeto visa pesquisar e desenvolver uma possibilidade de aplicação ligada ao ensino-aprendizagem da teoria da relatividade einsteiniana com foco na estruturação matemática do conhecimento.

Objetivo

Desenvolver um recurso de ensino que para ser utilizado por professores do ensino médio interessados em inovarem suas aulas com conteúdos de física moderna; localizar e estudar os detalhes críticos relacionados às atividades desenvolvidas junto ao grupo de professores; criar categorias de análise para enquadrar os obstáculos didático-pedagógicos e os obstáculos epistemológicos associados.

Metodologia

O desenvolvimento está sendo feito com base na metodologia utilizada por Méheut & Psillos para a produção de sequências de ensino-aprendizagem (TLS – Teaching-learning sequences) a qual compreende estudos sistemáticos com base em ciclos de aplicação e reestruturação da sequência para seu aprimoramento. As hipóteses relacionadas à transposição do conteúdo científico para a sala de aula são tratadas no âmbito da transposição didática apresentada por Chevallard.

Bibliografia

- CHEVALARD, Y. **La Transposicion Didactica**: Del saber sabio al saber enseñado. 1st ed. Argentina: La Pensée Sauvage, 1991.
- MÉHEUT, M., & PSILLOS, D. Teaching-learning sequences: aims and tools for science education research. **International Journal of Science Education**, 26(5), 515-535, 2004.
- PIETROCOLA, M. Mathematics as structural language of physical thought. In: VICENTINI, M. and e SASSI, E.(org.). **Connecting Research in Physics Education with Teacher Education**, 2008, 2(2), 1-11.
- VIENNOT, L., CHAUVET, F., COLIN, P., & REBMANN, G. Designing strategies and tools for teacher training: The role of critical details, examples in optics. **Science Education**, 89(1), 13-27, 2005.

COSMOLOGIA NO ENSINO DE FÍSICA: POSSIBILIDADES E DIFICULDADES

Kellen Nunes Skolimoski (orientando); João Zanetic (orientador)

skolimoski@usp.br, zanetic@if.usp.br
Interunidades em Ensino de Ciências – Ensino de Física
Universidade de São Paulo

Palavras Chave: Cosmologia,

Introdução e Justificativa

Com esta pesquisa pretendemos entender quais são as possibilidades e as dificuldades de trabalhar a cosmologia nos cursos de física do ensino médio, uma vez que se trata de um assunto com uma profunda riqueza sobre a história e a filosofia da ciência e facilita o entendimento da natureza do conhecimento científico, que nos possibilita ensinar ciência de uma forma mais condizente com sua origem e desenvolvimento. Além disso, acreditamos que a cosmologia possa motivar os alunos a se interessarem mais pelo conhecimento científico, já que ela naturalmente desperta a imaginação e a curiosidade dos seres humanos desde a antiguidade, haja vista que o instinto natural dos homens em elaborar cosmologias para tentar explicar o universo em que vive seja possivelmente muito mais antigo que o desenvolvimento científico¹. Também acreditamos que a cosmologia pode facilitar a inserção da física moderna e contemporânea nos cursos de ensino médio, além de também possibilitar uma relação direta com diversos temas da física clássica, uma vez que alguns desses conteúdos foram desenvolvidos numa tentativa de explicar a evolução do universo². Apesar de acreditarmos que são imensas as possibilidades de usar a cosmologia para melhorar a física do ensino médio, sabemos também que são grandes as dificuldades para sua aplicação, e por isso debruçaremos nossa atenção sobre esses problemas para assim mapeá-los e fornecer subsídios para futuros estudos sobre a inserção da cosmologia no ensino médio.

Objetivo

Nesta pesquisa pretendemos entender melhor como o fato de problematizar a cosmologia em sala de aula pode contribuir para o ensino de física, e ainda mais, facilitar a introdução de física moderna e contemporânea^{3,4}, além das diversas relações com a física clássica. Outro objetivo é perceber qual a posição dos professores de física diante da inserção da cosmologia em suas aulas, expondo quais as dificuldades que poderão encontrar nesse desafio. Por meio desses dados pretendemos construir um mapa para diagnosticar essas dificuldades, e assim fornecer subsídios a uma reflexão voltada a superá-las, que assim venha a contribuir para a inserção desse tema no ensino de física. Além disso, também é nosso objetivo sondar qual o conhecimento desses professores sobre a história e filosofia, a epistemologia e os conceitos físicos da cosmologia. Para assim, fornecer subsídios para a elaboração de um curso de cosmologia, no futuro, voltado para professores do ensino médio que se interessem em levar esse tema para suas aulas.

Metodologia

Pretendemos realizar entrevistas com professores licenciados em física que serão selecionados através de um questionário, que visa esclarecer quem é esse professor, qual a sua formação, como são as suas aulas, qual a relação que ele mantém com a cosmologia em suas aulas e quais são seus conhecimentos sobre esse assunto. Os professores escolhidos para realizar a entrevista serão aqueles que tenham: formação em física, já que existem muitos professores com outras formações lecionando física; experiência no cotidiano escolar e com alguma experiência com a cosmologia, seja ela na graduação ou em suas aulas, uma vez que para um professor apontar as dificuldades de trabalhar a cosmologia no ensino médio ele precisa conhecer a realidade da sala de aula e um pouco de cosmologia. Visando atingir o maior número de professores possível, o questionário será disponibilizado por meio eletrônico e impresso. Entretanto, apenas um pequeno grupo de professores será selecionado para a entrevista, uma vez que pretendemos realizar entrevistas em profundidade.

¹ KUHN, Thomas. **La Revolución Copernicana**. Trad. D. Bergadá. Barcelona: Seixy Barral, 1978.

² MARTINS, Roberto de A. O universo: teoria sobre sua origem e evolução. São Paulo: Ed. Moderna, 1994.

³ ARTHURY, L. H. M. **A cosmologia moderna à luz dos elementos da epistemologia de Lakatos** In: *Atas do VII Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências- ENPEC*. Florianópolis, 2009.

⁴ HENRIQUE, A. B. **Discutindo a natureza da ciência a partir de episódios da história da cosmologia**. Dissertação de Mestrado, Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências, Faculdade de Educação – Programa Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, 2011.

Teaching-Learning Sequences "(TLS) ": Um olhar reflexivo para etapa de desenvolvimento do design sob a óptica da Ação Mediada e da Argumentação na sala de aula de Ciências.

Roberto Cruz

Universidade de São Paulo - USP, roberto.cruz@ifrj.edu.br

Ao fazermos uma revisão bibliográfica encontramos um número considerável de trabalhos que se apresentam como sugestões de novas abordagens, voltadas à sala de aula, de temas relacionados às ciências. Tais sugestões são de natureza metodológica, de reformulação curricular, de utilização de novas tecnologias, da história e da filosofia da ciência ou da elaboração de produtos visando à utilização em sala de aula. Ressaltamos a relevância de alguns desses trabalhos, no entanto chamamos a atenção para o fato de que os instrumentos não devem ser pensados a despeito dos sujeitos envolvidos nas interações, ao contrário, se há algo que mereça a atenção em tais inovações deve ser o olhar para as referidas interações. Podemos nos concentrar na etapa da elaboração de uma inovação voltado ao ensino de ciências, e/ou na aplicação de tal abordagem. No presente trabalho propomos a análise de uma TLS (Teaching Learning Sequences) desenvolvida por um grupo composto de alunos e professores da Pós-graduação em ensino de Física –Interunidades- da Universidade de São Paulo, professores da rede estadual de educação de São Paulo, uma professora da UFABC. Detemos-nos na etapa de elaboração de uma TLS (design) cujo tema é a teoria da relatividade especial de Einstein e aplicada a turmas do 3º ano do ensino médio de quatro escolas da rede estadual de ensino do estado de SP. É nosso interesse já na fase de design de uma TLS, tomando como base teórica o sociointeracionismo de L. Vigotski e pautados fundamentalmente na ação mediada de J. Wertsch, pensar e levantar de que forma as atividades propostas na referida TLS podem favorecer e se aplicar a certos gêneros do discurso. Tomaremos algumas dessas atividades e faremos a análise de acordo com o nosso referencial teórico. É nosso interesse verificar a possibilidade de tomar as TLS como ferramenta de investigação das interações discursivas, no entanto para isso devemos levar em conta a perspectiva de análise sociocultural na etapa de elaboração. Pretendemos identificar também as assimetrias de poder e os momentos de possíveis subversões.

O desafio posto consta na tentativa de relacionar uma metodologia que, mesmo tendo como objetivo principal a aprendizagem, se propõe dentro de uma perspectiva de análise de investigação de questões relacionadas a pontos específicos do conhecimento, neste caso relacionados às ciências, com uma perspectiva de investigação mais geral que se propõe a verificar a relação entre mente e o contexto social. Entretanto, neste trabalho nos limitaremos a analisar algumas atividades elaboradas pelo grupo supracitado de acordo com a perspectiva sociocultural conforme mencionamos acima.

Iniciamos com a apresentação das principais características de uma TLS, em seguida levantamos algumas reflexões a respeito da ação mediada. A seguir apresentamos de forma sucinta algumas idéias de Antonia Candela na relação entre a formação de conceitos científicos e a argumentação na sala de aula de ciências. Ao final apresentamos algumas atividades desenvolvidas dentro de uma TLS e propomos um olhar reflexivo baseado na ação mediada e na argumentação as aulas de ciências.

Inserção da Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio: O Caso de uma Sequência Didática sobre Chuveiros de Raios Cósmicos

Roger Willians Corrêa; Marcelo Alves Barros

rogerwc@usp.br, mbarros@ifsc.usp.br
Instituto de Física de São Carlos
Universidade de São Paulo

Palavras Chave: Ensino de Física, Inovação Curricular, Física Moderna e Contemporânea, Ensino Médio.

Introdução

Pesquisas realizadas pelo Programa Internacional de Avaliação de Estudantes 2009 (Pisa), conduzidas pela UNESCO, apontam uma questão muito preocupante: dos 65 países estudados, o Brasil assume o 57º lugar no ranking das suas aptidões e conhecimento científico e tecnológico para tarefas relevantes em sua vida na atual sociedade moderna. Conforme os PCNs, o desinteresse dos estudantes está associado à apresentação de conceitos e fórmulas de maneira desarticulada, distante do mundo vivencial do educando, vazios de significado. É imprescindível que no ensino de Física sejam considerados o mundo vivencial do aluno, os objetos com os quais ele tem contato, os problemas que movem sua curiosidade.

O conhecimento das características de novos materiais que possibilitam a construção de equipamentos com propriedades novas e o entendimento sobre o funcionamento dos aparelhos eletrônicos que estão tão enraizados na cultura atual exigem compreensão dos modelos de constituição da matéria. Desta forma, um estudo abrangente de partículas, radiações, suas características e usos, torna-se necessário para compreensão mais profunda do mundo microscópico e, daí, do mundo macroscópico. O estudo dos chuveiros de partículas cósmicas possibilita aos alunos do Ensino Médio o estabelecimento de uma conexão maior da teoria com o mundo natural e a melhor compreensão de conceitos físicos, como os fenômenos nucleares, a formação do Universo, conceitos de mecânica, entre outros.

Objetivos

Este projeto de pesquisa tem como objetivo implementar e validar uma sequência de ensino e aprendizagem sobre raios cósmicos que permite a reconstrução do ponto de impacto e direção de chegada de uma partícula cósmica medida pelo Observatório Pierre Auger. Esta sequência permite trabalhar tópicos de Física Moderna e Contemporânea utilizando conceitos de mecânica clássica, tais como: sistema de coordenadas, trajetória, velocidade, conservação de energia e momento, centro de massa, relação massa-energia etc.

Metodologia

Nossa metodologia de pesquisa será de natureza qualitativa (Bogdan & Biklen, 1994), utilizando como fontes de dados mapas conceituais (Novak & Cañas, 2006) construídos pelos alunos. A sequência didática será realizada em um módulo de ensino de 10 a 15 horas de duração, com alunos do Ensino Médio de 03 escolas públicas do Estado de São Paulo. A análise dos dados obtidos através deste trabalho será realizada sob a perspectiva da Teoria das Situações Didáticas (Brousseau, 1986).

Bibliografia

Azevedo, Maria Cristina Paternostro Stella de. **Situações de ensino - aprendizagem**: análise de uma sequência didática de física a partir da teoria das situações de Brousseau. 2008. Dissertação (Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Educação. Área de Concentração : Ensino de Ciências e Matemática) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2008.

BOGDAN, R. & BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação**: Uma Introdução à Teoria e aos Métodos. Lisboa - Portugal: Porto Editora (Coleção: Ciências da Educação), 1994.

Novak, J. D. & Cañas A. J. (2006) **The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct Them**, Technical Report IHMC CmapTools 2006-01 Rev 01-2008, Institute for Human and Machine Cognition. Disponível em: <<http://cmap.ihmc.us/Publications/ResearchPapers/TheoryUnderlyingConceptMaps.pdf>>. Acesso em fevereiro de 2012.

PISA 2009 Results: **What Students Know and Can Do: Student Performance in Reading, Mathematics and Science (Volume I)**. Disponível em: <<http://browse.oecdbookshop.org/oecd/pdfs/free/9810071e.pdf>>. Acesso em fevereiro de 2012.

Sessão CO₁₇ – Quarta-feira (04/04) – 11:00 às 12:20
Coordenador: Prof. Mikiya Muramatsu

Identidade Docente: como se veem os futuros professores. Uma análise sob a ótica da Teoria das Representações Sociais

Camila Lima Miranda¹; Daisy de Brito Rezende²

miranda_clm@hotmail.com¹, dbrezende@iq.usp.br²

Instituto de Química

Universidade de São Paulo

Palavras Chave: Identidade Docente. Representação Social, Análise Estrutural.

Introdução

A presente pesquisa estrutura-se em torno de questionamentos referentes à investigação da representação social de licenciandos quanto a ser professor de química, bem como as motivações que guiaram esses atores sociais para o curso da Licenciatura. Esses licenciandos estão inseridos em um contexto social onde a figura do professor tende a ocupar um papel cada vez mais secundário, marcado pela progressiva desvalorização dos professores.

Nesse sentido é relevante vislumbrar os significados atribuídos pelos licenciandos à sua futura profissão docente, uma vez que essa visão, permeada por suas concepções sobre que é o ensino, de como possivelmente se processa a aprendizagem, poderá refletir em suas futuras práticas em sala de aula, trazendo implicações para o aprendizado dos alunos orientados por esses professores.

Outro ponto relevante a ser desenvolvido pela pesquisa é a tentativa de aprofundar a discussão sobre as concepções de docência presentes em nossa sociedade e que são internalizadas pelos futuros docentes.

Souza *et. al.* (2011)¹ dialoga com as expectativas desse trabalho, ao defender que reconhecer essas Representações Sociais (RS) oferece subsídios para “*atuar em cursos de formação inicial e continuada, conscientizando-o, transformando sua formação e posterior atuação*”.

Questões de Pesquisa

1. Quais são as RS de licenciandos ingressantes e concluintes sobre *ser professor de Química*?
2. Existem diferenças nas RS em termos de escolarização?
3. Quais as motivações que levaram os sujeitos da pesquisa a cursar a licenciatura?

Metodologia

O presente trabalho será desenvolvido com base nos pressupostos da Teoria das Representações Sociais estabelecida por Moscovici (1978)² e na Teoria do Núcleo Central³, desenvolvida por Jean Claude Abric, tratando-se de um estudo qualitativo. Utilizaremos um questionário com questões abertas. Serão propostos dois blocos de questões com objetivos complementares entre si: o primeiro bloco visa vislumbrar as RS e, o segundo, conhecer os perfis socioeconômicos do público-alvo, que servirão de subsídios para a análise das RS.

O tratamento dos dados será baseado na Análise Estrutural das Representações Sociais e na Análise de Conteúdo⁴. A técnica proposta pela Análise Estrutural das Representações consiste em partir de um termo indutor, no presente caso “*professor de química*”, para que o público-alvo cite as palavras ou expressões que mais imediatamente vem a sua mente, seguido da hierarquização dos termos citados. Dessa forma os dados podem ser tratados a partir da combinação da Freqüência e da hierarquização e o núcleo central e periférico da representação serão evidenciados. A Análise de Conteúdo servirá como subsidio para a categorização dos dados. (BARDIN, 1977)⁴. Para o presente estudo, após o período que compreendeu a pré-análise das evocações oriundas da aplicação do questionário em uma das universidades selecionadas⁵, foi realizada a opção por reagrupar as evocações em categorias baseadas em critérios semânticos.

¹SOUZA, C.P., BÔAS, L.P.S.V., NOVAES, A.O. Contribuições dos estudos de representações sociais para a compreensão do trabalho docente. In: ALMEIDA, A.M.O., SANTOS, M.F.S., TRINDADE, Z.A. (Org.). *Teoria das representações sociais 50 anos*. Brasília: Technopolitik, 2011. p. 625-655.

²MOSCOVICI, S. *A Representação Social da Psicanálise*. Rio de Janeiro: Zahar Editores. 1978.

³ABRIC, J. C. Abordagem estrutural das Representações Sociais. In: MOREIRA, A.S.P.; OLIVEIRA, D.C. *Estudos Interdisciplinares de Representação Social*. Goiânia: AB, 1998. p.27-37.

⁴BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, tradução L. A. Reto & A. Pinheiro, 1977.

⁵No segundo semestre de 2011 o questionário foi aplicado em uma das universidades previstas para o estudo com intenção de testar o instrumento elaborado e verificar a necessidade de alterações para uma futura coleta de dados. A aplicação piloto foi realizada no Centro Universitário Fundação Santo André, localizado na cidade de Santo André/SP.

Grupos colaborativos de professores de Química: uma opção para transformar o horário de trabalho pedagógico coletivo (HTPC) em lócus para o desenvolvimento profissional

João Batista dos Santos Junior¹; Maria Eunice Ribeiro Marcondes²

joabats@iq.usp.br

Instituto de Química/Universidade de São Paulo

Palavras Chave: Grupos Colaborativos; Formação de Professores; Ensino de Química; Desenvolvimento Profissional

Introdução

Os cursos de formação continuada nem sempre levam em consideração as reais necessidades dos docentes e das escolas em que atuam, o que pode ser considerado um contracenso, uma vez que a escola é apontada como um lócus para a formação do professor (FULLAN e HARGREAVES, 2003; CANÁRIO, 1998). Dessa forma, tais cursos pouco contribuem para melhorar a prática dos professores e a aprendizagem dos alunos. Esse descompasso entre a formação continuada e as reais necessidades formativas, as limitações vivenciadas pelos professores e a realidade das escolas, é apontado como o motivo do fracasso de muitos dos cursos oferecidos ao professorado (MARCOLAN e MALDANER, 2011). Tal situação poderia ser minimizada se o horário de trabalho coletivo pedagógico HTPC voltasse a ter o caráter formativo com que foi proposto. É sabido que o HTPC hoje se transformou em um espaço meramente burocrático (MENDES, 2008). Contudo, o HTPC poderia se constituir em um espaço dialógico, sob a configuração de um grupo colaborativo, em que as dificuldades relacionadas ao exercício da docência, à escola e ao processo de ensino e de aprendizagem pudessem ser problematizados. Nessa perspectiva, esse processo poderia articular a formação inicial e contínua a um processo de valorização identitária dos docentes, o que Libâneo e Pimenta (1999) descrevem como desenvolvimento profissional.

Objetivo

Investigar as possibilidades de um grupo colaborativo formado entre professores de química do ensino médio se constituir em uma configuração capaz de subsidiar o desenvolvimento profissional do professor, de maneira a articular a realidade escolar com as reais necessidades do docente, podendo se tornar, assim, uma opção para resgatar o aspecto formativo do HTPC.

Metodologia

O público alvo dessa investigação será um grupo de professores de Química das escolas públicas do Estado de São Paulo. Esses professores formarão um grupo colaborativo que se reunirá quinzenalmente em uma escola com o objetivo de discutir e propor soluções para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem em suas aulas. Esses encontros terão duração média de 4 horas e serão gravados em vídeo. Os participantes responderão a instrumentos antes, durante e após a finalização da problematização do conjunto de dificuldades analisadas.. Tais instrumentos visam identificar a influência do trabalho colaborativo nos componentes apontados por Wenger (1998) como estruturantes de uma comunidade de prática. Será utilizada nessa investigação a análise dos discursos dos professores (ARRUDA e VILLANI, 2001). O pesquisador irá acompanhar nas escolas a implementação das ideias propostas pelo grupo colaborativo.

Referências Bibliográficas

ARRUDA, S.M., VILLANI, A. Formação em serviço de professores de ciências no Brasil: Contribuições da psicanálise. **Atas III ENPEC**. Águas de Lindóia, 2001.

CANÁRIO, R. A Escola: o lugar onde os professores aprendem. **Psicologia da Educação**, São Paulo, n.6, p.9-27, 1998.

FULLAN, M.; HARGREAVES, A. **A escola como organização aprendente**. Artmed, 2003.

LIBANÊO, J.C.; PIMENTA, S.G. Formação de profissionais da educação: visão crítica e perspectiva de mudança. **Educação & Sociedade**, Número 68, p.239-277, 1999.

MARCOLAN, S. G; MALDANER, O. A. Professores de Química isolados em escolas: formação e ação docente. In: **XVI Jornada de Pesquisa da UNIJUÍ**, Ijuí RS, 2011.

MENDES, C.C.T. HTPC: hora de trabalho perdido coletivamente? Dissertação de mestrado, UNESP, 2008.

CANÁRIO, R. A Escola: o lugar onde os professores aprendem. **Psicologia da Educação**, São Paulo, n.6, p.9-27, 1998.

Visualização e Modelagem no Ensino de Química Orgânica: a visão de professores em um curso de formação continuada

Vivian Lopes Mantovani Pinto; Agnaldo Arroio

vivianlm1@yahoo.com.br, agnaldoarroio@yahoo.com
Programa de Pós-Graduação Interunidades de Ensino de Ciências
Universidade de São Paulo

Palavras Chave: visualização, modelagem, ensino, formação continuada.

Introdução

A Química é uma ciência que lida com fenômenos microscópicos e símbolos, fatores que dificultam a compreensão dos alunos, uma vez que estes deixam de ter contato sensorial com as informações e devem ser capazes de “transformar determinada forma de representação em outra equivalente, de maneira mais apropriada” baseando-se em modelos (RIBEIRO e GRECA, 2003).

A visualização espacial das estruturas químicas pode ser um ponto fundamental para auxiliar o ensino dessa Ciência. Diversos autores acreditam que a facilidade de compreensão em alguns conceitos químicos se deve à melhor visualização em três dimensões das estruturas, seguida de uma correta manipulação mental dessas. Além disso, essa habilidade também permite a transição entre as representações microscópicas, simbólicas e macroscópicas com mais eficiência (FERK, *et al.*, 2003).

Assim, existe uma crescente preocupação com a formação dos professores que terão que lidar com ferramentas que possibilitem essa visualização e a manipulação de modelos. Para que esse profissional possa trabalhar com esse dinamismo crescente e consiga utilizar essas novas ferramentas e metodologias de ensino, ele precisa desenvolver autonomia no uso destas ferramentas.

Um processo de formação continuada, através do qual o professor possa estar em contato com as tecnologias e também tenha a possibilidade de refletir, de discutir com outros docentes, embasado em teorias a respeito da inserção dos recursos em atividades de sala de aula, pode colaborar para dar-lhe domínio e segurança frente a essa nova atuação pedagógica. (GABINI e DINIZ, 2009, pg. 4)

Objetivo

O objetivo desse trabalho será inicialmente avaliar a importância dada ao tema por professores ingressantes em um curso de pós-graduação *Lato Sensu* em Química. Esses docentes serão apresentados a diferentes ferramentas computacionais e modelos físicos ao longo do curso. Objetivamos, portanto, avaliar o impacto desses instrumentos facilitadores da visualização nas suas concepções de ensino e se (e como) eles os utilizarão em suas salas de aulas.

Metodologia

Serão feitas entrevistas, em forma de questionários, com os alunos ingressantes do curso de formação continuada, visando perceber as suas concepções sobre visualização, modelagem, dificuldades encontradas no ensino de Química Orgânica, entre outros. O curso será acompanhado, para que se possa perceber as novas ferramentas apresentadas e a interação dos alunos com elas. Entrevistas individuais serão feitas durante o curso, para se avaliar o impacto dessas novas metodologias nos professores. Por fim, um novo questionário será aplicado, com o objetivo de perceber o efeito do curso nas suas concepções, bem como a possível adoção dessas novas metodologias de ensino em sua atividade docente. Além disso, posteriormente, em um intervalo de tempo maior, acompanharemos esse professor para verificar se houve, efetivamente, alguma mudança na sua prática educacional.

Bibliografia

- FERK, V.; VRTACNIK, M.; BLEJEC, A.; GRIL, A. - A Student's understanding of molecular structure representations. - **International Journal of Science Education**, v.25, n.10, p.1227-1245, 2003.
- GABINI, W.S.; DINIZ, R.E.S. – Formação Continuada de Professores de Química: uma proposta envolvendo a inserção da informática nas práticas de sala de aula – **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.9, n.2, 2009.
- Ribeiro, A.A.; Greca, I.M. – Simulações Computacionais e Ferramentas de Modelização em Educação Química: uma Revisão de Literatura Publicada – **Química Nova**, v. 26, n. 4, p. 542-549, 2003.

A relação de professores de Física com a experimentação

Maria Clara Igrejas Amon Santarelli; Mikiya Muramatsu

Mariaclara.amon2@gmail.com, mmuramat@if.usp.br
Instituto de Física

Universidade de São Paulo

Palavras Chave: Formação continuada, experimentação, psicanálise

Introdução

Este trabalho pretende apresentar parte da pesquisa de mestrado em andamento que investiga dois professores de Física do Ensino Médio participantes de cursos de formação continuada ministrados pelo Instituto de Física da Universidade São Paulo. Pretendemos compreender, à luz da psicanálise, as relações que os professores estabelecem com a experimentação e como lidam com as frustrações intrínsecas a este processo. Buscamos com isso (re)pensar os cursos de formação continuada para que possam contemplar as subjetividades do professor. Archangelo (2004) analisa os sentimentos dos professores em relação a sua tarefa de ensinar, que envolvem, por exemplo, frustração quando não se sentem reconhecidos pelos alunos, ou a necessidade de defesa ao sentirem-se atacados em seu trabalho. Sendo assim, a dimensão afetiva coloca-se como determinante do sucesso e/ou do fracasso de alunos, principalmente nos ensinos Fundamental e Médio. Dessa forma, é de extrema importância que a relação professor-objeto de conhecimento e a dinâmica da relação professor-aluno sejam investigadas. Investigaremos aqui a relação do professor com o objeto de conhecimento. O argumento principal de Rustin (2001) é que a compreensão das dimensões afetivas do aprendizado, da infância até a vida adulta, requer que a prioridade seja dada aos relacionamentos, às dimensões social e interativa do processo educacional.

Metodologia de Pesquisa

Utilizaremos o método de coleta de dados da pesquisa qualitativa. Segundo Lüdke (1986), esta se divide em: observação, entrevista e análise documental. Através de observações de dois professores nos encontros mensais, de entrevistas semi-estruturadas individuais nas quais eles relatam situações de aplicação de experimentos em sala de aula e de suas histórias de vida, está sendo feita uma investigação sobre suas impressões no momento da aplicação dos experimentos, da preparação prévia e de como se comportam nas adversidades. Após as primeiras análises dos dados, escolhemos como o referencial teórico W.R. Bion, psicanalista que tem uma teoria muito interessante sobre o pensar e o aparelho psíquico que desenvolvemos para tal.

Resultados Preliminares

Percebemos na análise destes dois professores que há uma grande diferença entre eles no que diz respeito à tolerância às frustrações, lidando com situações adversas durante a aplicação de experimentos em sala de aula. O professor A tenta investigar com os alunos o porquê do experimento não ter o resultado que eles esperavam, pois se sente seguro do seu próprio conhecimento e sabe o real motivo para que o experimento não tivesse funcionado. Isto se deve a uma função-alfa bem consolidada, que faz com que este professor tenha um alto grau de tolerância à frustração, sendo que esta é transformada em mecanismos de compreensão (vínculo K). É claro que o conhecimento específico de Física é muito importante, mas vemos que somente ele não é suficiente diante dos fracassos dos experimentos. Já o professor B, sem querer falar muito sobre isso de início, acaba contando várias ocasiões nas quais se viu em situações adversas e na maioria das vezes, seu comportamento era de fuga à frustração, afastando-se assim da experiência emocional. Ele mostra-se um tanto inseguro e isto se deve a uma formação específica frágil primeiramente e também a hipótese de ter uma função-alfa mal sucedida, o que faz com que sua mente seja povoada de elementos-beta, não processáveis. Percebe-se que o professor B tem uma formação específica frágil, sendo que sua formação inicial é em Matemática e não em Física. Este fator contribui bastante para aumentar sua insegurança em sua prática em sala de aula. Estes professores continuarão sendo observados para que se consiga compreender mais profundamente a relação deles com a experimentação para que a partir daí tentarmos entender o que se passa nos ambientes escolares.

Bibliografia

- ARCHANGELO, A. **O amor e o ódio na Vida do Professor: passado e presente na busca de eles perdidos**. São Paulo: Cortez, 2004. p. 93-97.
- BION, W. R. **O aprender com a experiência**. Rio de Janeiro: Imago Editora, 1991. Tradução de Paulo Dias Corrêa.
- BION, W.R. **Transformações**. Rio de Janeiro: Imago, 2004. Cap.1.
- RUSTIN, M. **Reason and unreason: psychoanalysis, science and politics**. London: Continuum, 2001. p. 201-224. Tradução de Cristina Di Giorgi e Ana Archangelo.

Sessão de Pôsteres – Terça-feira (03/04) – 11:00 às 12:20

A Teoria dos Campos Conceituais e o papel da linguagem na formação dos conceitos científicos durante a aprendizagem

Alexandre Campos; Élio Carlos Ricardo

fis.campos@gmail.com; elio_ricardo@hotmail.com
Instituto ou Faculdade; Faculdade de Educação
Universidade de São Paulo

Palavras Chave: Teoria dos Campos Conceituais, Aprendizagem de Conceitos, Linguagem, Processo de Aprendizagem

Introdução

Este trabalho insere-se no interesse de aprendizagem de conceitos da ciência por parte de alunos do Ensino Médio. Especificamente nosso interesse está em compreender o processo pelo qual ocorrem as articulações conceituais dos sujeitos em situação de aprendizagem, ou seja, durante a ação do ato de aprender. Para isso buscamos referenciais teóricos pertinentes com nosso interesse e encontramos na Teoria dos Campos Conceituais de Gérard Vergnaud um eixo cognitivo que nos permite verificar as filiações e rupturas dos aprendizes em situação e na perspectiva filosófica de Gilles Gaston-Granger o eixo epistemológico que nos permitirá vislumbrar a relação entre os significados e significantes na construção do conhecimento.

Objetivos e hipótese

O objetivo de nosso trabalho será o de analisar as articulações conceituais presentes na construção do conhecimento do conceito de movimento e referencial galileano por parte de alunos. Nossa hipótese é a de que deve haver articulações conceituais utilizadas pelos alunos tanto no que diz respeito aos significados quanto aos significantes utilizados nos esquemas com níveis de abstração distintos; nosso olhar estará voltado para o uso de diferentes níveis conceituais pelos alunos para situações de ensino que envolvam situações conceituais parecidas.

Referenciais teóricos

Eixo Cognitivo

A teoria dos campos conceituais é uma teoria que busca interligar os conceitos utilizados pelos alunos durante a construção de significados numa situação de aprendizagem. Esses conceitos podem ser implícitos ou explícitos. Para isso Vergnaud define conceito como sendo o conjunto das situações, de conceitos e teoremas em ação e os significantes utilizados.

Eixo Epistemológico

A epistemologia de Granger é, em boa parte, destinada a discutir a relação entre a linguagem utilizada na filosofia e aquela utilizada na ciência. Sendo assim nosso olhar desloca-se para o papel da linguagem no desenvolvimento de conceitos a partir do uso dos signos e sua operacionalização na ciência.

Metodologia

A partir dos dois conjuntos de situações aplicados em ambiente real de sala de aula analisaremos os esquemas utilizados pelos alunos para que possamos identificar os significados e significantes presentes nas atividades propostas aos alunos. Os dois conjuntos de situações serão aplicados na mesma turma em momentos distintos sendo que o primeiro a ser utilizado será aquele que explorará os aspectos dos significados e o segundo, num momento posterior, explorará os aspectos dos significantes.

Referências

- Granger, G.-G. *Formes, Opérations et Objets*. Paris: Librairie Philosophique J. Vrin, 1994a. 402p.
_____. *A Ciência e as Ciências*. São Paulo: Ed. Unesp, 1994b.
- Vergnaud, Gérard. A comprehensive theory of representation for mathematics education. *Journal of Mathematical Behaviour*, [s.l.], v. 17, n. 2, 167-181 1998.
- _____. Algunas ideas fundamentales de Piaget em torno a la didáctica. *Perspectivas*, [s.l.] v. 26, n. 10, 195-207, 1996.

A prática docente no estágio supervisionado: espaço para a elaboração e compartilhamento de saberes docentes no uso de estratégias argumentativas

Ariane Baffa Lourenço; Maria Lúcia Vital dos Santos Abib

arianebaffa@gmail.com, mlabib@usp.br

Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo

Palavras Chave: argumentação, prática de ensino, formação inicial de professores

Introdução

Ao falarmos de saberes docentes nos colocamos a pensar: Quais seriam os saberes desenvolvidos ou aprimorados pelos professores? Como são formados? Quais processos desencadeiam os saberes docentes? Na sala de aula quais saberes são mais necessários? O que influencia o desenvolvimento ou aprimoramento de um determinado saber em relação a outro? No processo de estágio supervisionado dos licenciandos quais são os saberes que podem ser desenvolvidos e trabalhados? Estas são perguntas que permeiam a maioria dos trabalhos envolvendo a formação tanto inicial como continuada de professores. Em nosso trabalho pretendemos trazer contribuições a estas perguntas e abordar estas questões de maneira a contribuir com o desenvolvimento e aprimoramento de saberes docentes no que tange ao uso da argumentação em situações de prática docente ocorrida no estágio supervisionado.

Optamos em trabalhar com professores em formação inicial uma vez que é fundamental uma prática em que os licenciandos tenham um momento de reflexividade, ou seja, uma auto-análise de sua prática feita por ele mesmo e também por seus pares. Em adição a esta concepção destacamos as ideias de Maciel (*apud* BARREIRO e GEBRAN, 2006) da importância de se desenvolver ainda nos cursos de formação inicial de professores pesquisas investigativas “*A pesquisa desenvolvida durante a formação dará, com certeza, subsídios para o desenvolvimento de outros projetos dessa natureza quando estiverem atuando como professores*”.

Metodologia de pesquisa

Esta pesquisa será desenvolvida em duas etapas, na primeira pretende-se estudar as concepções que licenciandos de ciências exatas de cursos de universidades públicas do estado de São Paulo possuem sobre a argumentação, sobre o seu papel no ensino e sobre as estratégias que a favorecem e na segunda etapa, será estudado como o processo de prática docente ocorrido no estágio supervisionado pode colaborar na formação de futuros professores de ciências exatas no que tange ao uso da argumentação em sala de aula.

Resultados

Todos os dados já foram coletados e estão em processos de análises. Na primeira etapa do processo obtivemos as concepções de 22 futuros professores de ciências exatas sobre a argumentação, o seu papel no ensino e sobre as estratégias que a favorecem. Tais concepções nos balizaram para a elaboração da segunda etapa, em que foram realizadas as seguintes atividades com 6 licenciandos do curso de Licenciatura em Ciência Exatas: Atividade investigativa da prática docente - Primeira parte (Texto), Oficina de leitura de artigos sobre argumentação (Gravação discussão artigos e texto no blog), Apresentação do seminário sobre argumentação (Gravação do seminário), Atividade investigativa da prática docente -Segunda parte (Texto), Elaboração de mapa conceitual sobre argumentação (Mapa Conceitual), Elaboração do projeto de regência (Projeto de regência), Apresentação do projeto de regência (Gravação), Re-elaboração do projeto de regência (Gravação), Elaboração do relatório da regência (Relatório de regência), Reflexão da prática (Gravação) e Entrevista com os licenciandos (Entrevistas).

Considerações finais

Os dados coletados ainda estão em processo de análise.

Referência Bibliográfica

BARREIRO, I. M. F., GEBRAN, R, A. (orgs.). Prática de ensino e estágio supervisionado na formação de professores. São Paulo: Avercamp, 2006.

Rock e Astronomia: O Uso da Canção no Ensino de Física numa Perspectiva Sociocultural

Emerson Ferreira Gomes¹ (orientando); Luís Paulo de Carvalho Piassi² (orientador)

emersonfg@usp.br¹, lppiassi@usp.br²
Escola de Artes, Ciências e Humanidades (EACH)
Universidade de São Paulo

Palavras Chave: Ensino de Astronomia; Análise de Discurso; Canção; Linguagem no Ensino de Ciências

Introdução

A música como uma linguagem que possibilite atividades de ensino-aprendizagem nas aulas de ciências é um tema que vem sendo debatido em alguns trabalhos de eventos e em publicações da área de Ensino de Ciências. Esta pesquisa pretende contribuir com os trabalhos relacionados a essa interface no ensino de ciências, identificando no discurso de canções do rock n' roll, elementos textuais que possibilitem reflexões no âmbito conceitual, epistemológico e social no Ensino de Astronomia.

Justificativa

A pesquisa se baseia na hipótese de que temas relacionados à Astronomia são frequentes nas letras de canções do rock. Além disso, entendemos que o rock é um fenômeno que se consolida pelo uso da tecnologia e da eletrônica e de que os temas relacionados às descobertas e missões espaciais estão entre os mais abordados nesse gênero musical. É por conta dessa relação direta com a ciência e a tecnologia que acreditamos que o rock se mostra relevante como um produto cultural para ser utilizado para a discussão de astronomia nas aulas de física.

Ao refletirmos sobre a possibilidade de integrar, conforme nos aponta o pedagogo francês Georges Snyders (1988), a cultura primeira do estudante – evidenciada pelo seu senso comum e suas concepções derivadas da cultura de massa – com a cultura elaborada – que permite ampliar a visão de mundo do estudante, representada pela arte, ciência e filosofia – encontramos no rock (SNYDERS, 2008, p. 148), um meio de intermediar a cultura enraizada na subjetividade do estudante com o conhecimento científico. O que nos leva ao próximo ponto de argumentação.

Quando procuramos estabelecer o rock como uma manifestação cultural presente na cultura primeira no estudante, não nos referimos a hipótese rasa de que “todo estudante é fã de rock”. Partimos de um princípio de que o rock é um fenômeno cultural que não é rejeitado pelos estudantes, repercutindo conforme afirma Friedlander (2010, pág. 5) a “cultura jovem e sua relação com a sociedade”. Por conta desse aspecto, acreditamos que o rock possui uma imagem positiva perante os jovens estudantes que o permite como agente tranquilizador, ao terem a “noção de que músicos de rock estão excitados” quanto aos conceitos que aprenderão, defendido pelo astrônomo e educador Andrew Fraknoi (FRAKNOI, 2007, p.144).

Metodologia de Pesquisa.

Essas canções serão selecionadas entre os diversos gêneros de rock, analisadas a partir de referenciais da linguística – análise de discurso de Mikhail Bakhtin (2006) para aspectos externos ao texto e semiótica de A.J. Greimas (1973) para os aspectos internos ao texto – e caracterizadas entre as esferas do conhecimento, conforme proposta por Piassi (2007). As atividades serão propostas em sala de aula a partir de pressupostos sócio-históricos de Vigotski (2001) e para a análise desses resultados serão levados em conta a transposição didática, conforme indicam alguns estudos no ensino de astronomia (LANGHI, 2009).

Bibliografia

- BAKHTIN, M.; VOLOCHÍNOV, V. N. **Marxismo e filosofia da linguagem: Problemas fundamentais do método sociológico na ciência da linguagem**. São Paulo: Hucitec, 2006.
- FRAKNOI, A. The Music of the Spheres in Education: Using Astronomically Inspired Music. In: **Astronomy Education Review**, vol. 5, p. 139-153, nov. 2007.
- FRIEDLANDER, P. **Rock and Roll: uma história social**. Rio de Janeiro: Record, 2010.
- GREIMAS, A. J. **Semântica estrutural**. São Paulo: Cultrix, Edusp, 1973.
- LANGHI, R. **Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental: repensando a formação de professores**. Tese de Doutorado. Bauru: UNESP, 2009.
- PIASSI, L. P. C. **Contatos: A ficção científica no ensino de ciências em um contexto sócio cultural**. Tese de Doutorado. São Paulo: FEUSP, 2007.
- SNYDERS, G. **A Alegria na Escola**. São Paulo: Ed. Manole, 1988.
- _____. **A escola pode ensinar as alegrias da música?** São Paulo: Cortez, 2008.
- VIGOTSKI, L. S. **A Construção do Pensamento e da Linguagem**. São Paulo. Editora Martins Fontes. 2001.

O Percurso Epistemológico dos Saberes de Referência: uma Análise da Intenção Didática da Energia Relativística até o Ensino Médio

Fabiana Botelho Kneubil¹; Elio Carlos Ricardo²

¹fkneubil@ig.com.br, ²elioricardo@usp.br

Faculdade de Educação -Universidade de São Paulo

Palavras Chave: energia relativística, intenção didática, Transposição Didática, livros didáticos

Introdução e Justificativa

As discussões relativas à inovação curricular do Ensino Médio brasileiro vêm crescendo nos últimos anos e a inclusão de tópicos de Física Moderna e Contemporânea (FMC) na escola secundária tem ganhado destaque. Muitas pesquisas têm sido feitas a respeito destas inovações, cuja ênfase principal é na inovação do conteúdo e na inovação de metodologias. Em situações de inovações curriculares e metodológicas, os princípios que norteiam a reforma didática devem ser incorporados na prática dos professores, pois eles são os elementos mais sensíveis nesse processo, têm papel fundamental e agem diretamente no processo de ensino de um “saber”, desde a sua origem até a sala de aula. O percurso epistemológico de um saber é descrito pela Teoria da Transposição Didática, proposta por Chevallard (1991). Segundo ele, a construção do saber escolar acontece numa relação com três elementos: o professor, o aluno e o saber. A transposição dos saberes deve ser carregada de uma *intenção didática* (ID), conceito este que é importantíssimo no processo da transposição didática. É como se a intenção didática permitisse desencadear o processo da transposição a partir do saber sábio até a sala de aula e a vigilância epistemológica permitisse ao professor fazer o percurso inverso.

Existem algumas questões abertas em relação a esse processo. Por exemplo, se os professores, em geral, utilizam-se dos livros didáticos para ministrar suas aulas no Ensino Médio e os saberes contidos neste material já sofreram uma transposição, como ele pode praticar a vigilância epistemológica se ele não tem acesso ao “saber sábio”? Outra questão aberta relacionada à transposição didática externa diz respeito aos dois eixos que ela pode ter: os livros-texto do Ensino Médio e os livros universitários. Já que os seus conteúdos são diferentes, qual a origem do “saber a ensinar” em casa um desses níveis? Esse ponto específico da Transposição Didática motiva a minha pesquisa de doutorado, que tem como objetivo ampliar e aprofundar o entendimento desse referencial teórico.

Objetivo

O objetivo geral do presente trabalho é analisar e discutir o primeiro passo da Transposição Didática: a transposição externa. Partindo da hipótese que o conteúdo dos livros do ensino médio são simplificações dos livros universitários, o objetivo principal desse trabalho é verificar essa transposição, analisando a *intenção didática* nas dimensões universitária e secundária. Sabendo que os objetivos formadores em cada nível são diferentes, ou seja, um livro universitário de física está voltado à formação de físicos e engenheiros; e um livro didático do ensino médio está voltado para uma formação de cidadãos de uma sociedade, em que medida essa transposição cumpre objetivos traçados previamente?

Essa investigação será feita num tema específico de física moderna, a relatividade especial, especificamente no conceito de energia relativística. Sendo esse conceito um dos ícones da relatividade especial, ($E = mc^2$), verificaremos como a transposição externa desse tema se dá nos níveis universitário e secundário. A partir dessa constatação, uma análise mais profunda poderá ser feita acerca do processo e da intencionalidade didática.

Metodologia

Inicialmente, exploraremos o conteúdo da equivalência massa-energia a fim de reunir e organizar significados mais profundos acerca do tema. Esse estudo teórico permitirá nos aproximarmos do saber sábio para avaliarmos e compararmos o que se modificou na transposição. O saber sábio desse tema específico é nosso ponto de partida. Em seguida, buscaremos entender como os membros da universidade, representantes do saber sábio, lidam com esse saber. Para isso, faremos entrevistas com professores universitários de diferentes áreas para verificarmos em que medida eles se relacionam com este conteúdo e verificar o que esses pesquisadores julgam ser mais importante ensinar na graduação e no ensino médio. O terceiro passo do trabalho é analisar os livros didáticos universitários, identificando padrões de organização desse conteúdo e analisando como esses livros tratam o tema. Poderemos ver se as modificações decorrentes na transposição são comparáveis com nossa pesquisa. Com isso, pretende-se identificar os caminhos pelos quais um saber específico de física moderna, a energia relativística, flui e percola até chegar às dimensões, universitária e secundária, do “saber a ensinar”. Iremos avaliar paralelamente a todos esses passos o referencial teórico de Chevallard, que é o referencial que motiva e apóia a nossa pesquisa.

Conclusões

A pesquisa encontra-se em fase inicial, logo, não temos conclusões preliminares.

As narrativas como instrumento reflexivo no uso de visualizações no ensino de química: influências e relações da educação básica e superior na formação de professores de química

Flávia Cristina Gomes Catunda de Vasconcelos; Agnaldo Arroio

flaviacrisgomes@hotmail.com, agnaldoarroio@yahoo.com

*Doutoranda do Programa Interunidades em Ensino de Ciências- USP, Faculdade de Educação - USP
Universidade de São Paulo*

Palavras Chave: ensino de química, formação de professores, visualizações

Introdução

O ensino de química geralmente é associado à realização de experimentos e aulas de laboratórios, com fins de ilustração e/ou investigação de conteúdos a serem explorados do macroscópico para a compreensão do micro. Mas, com o passar dos anos, se observa um aumento na criação de recursos visuais e sua utilização com 'manuais' quase que irrefutáveis. O objetivo da inserção destes recursos em sala de aula se baseia na possibilidade de uma melhor compreensão da ciência química. **Mesmo assim, percebe-se que não há tantas formações para professores de química neste contexto.** Considerando-se que haja uma dificuldade na compreensão significativa da disposição de formas gráficas e representativas do conhecimento químico, pelos professores de química e conseqüentemente pelos alunos que participam destas aulas, constituindo-se assim profissionais que dominam interpretações equivocadas que são refletidas na aprendizagem dos alunos em sala de aula. Deste modo, se reforça o paradigma de que a utilização de recursos visuais em situações estruturadas de ensino seja bastante produtiva para os estudantes se apropriarem das formas de pensamento químico. Neste âmbito, a pesquisa de doutorado, iniciada neste semestre, pretende investigar o que professores de química compreendem sobre visualizações e se estes desenvolvem a sua prática através da reprodução dos conhecimentos apreendidos durante sua vivência na educação básica e/ou no ensino superior. Entendendo que visualização é toda representação não verbal, ou seja, símbolos químicos, fórmulas, representações, simulações, fotografias, imagens, softwares, etc. Por isso, julga-se importante refletir sobre as influências que estes professores apresentam ao utilizarem estes recursos, uma vez que os parâmetros atuais de ensino exigem a sua utilização. Vários autores (WU, KRAJCIK e SOLOWAY, 2001; FERK et al, 2003; SAVEC, VRTACNIK e GILBERT, 2007; KOZMA e RUSSEL, 2007) já apresentam pesquisas ressaltando a importância deste tipo de recurso no processo de aprendizagem. Com isto, os professores precisariam ter conhecimento não só químico, mas pedagógico de como utilizar as visualizações em suas aulas.

Metodologia

Este projeto versa na pesquisa qualitativa etnográfica, tendo um caráter descritivo, através da realização de entrevista com professores da rede pública de ensino de química, nas cidades de Recife-PE e São Paulo-SP, por ambas apresentarem projetos de disponibilização de notebooks para estes professores. Deste modo, acredita-se que muitos destes não saibam como melhor utilizar o recurso devido a falta de formação complementar, ocasionando em um processo de ensino influenciado pelas experiências enquanto alunos da educação básica e/ou superior. Dentro desta problemática, será abordada a Teoria da Carga Cognitiva, elaborada pelo psicólogo australiano, John Sweller (2003), que tem como um de seus pressupostos o aumento da capacidade cognitiva promovida através da maximização da aprendizagem a partir do mínimo de recursos mentais. Complementando com Mayer (2001) que apresenta vários princípios, dentre eles o da Representação Múltipla, na qual se aprende melhor quando se combinam palavras e imagens no processo de ensino e aprendizagem (SANTOS; TAROUÇO, 2007). Pretende-se no desenvolver do projeto trabalhar com as narrativas como meio de análise da prática dos professores em sala de aula.

FERK, V.; VRTACNIK, M.; BLEJEC, A.; GIRL, A. Pupils' understanding of molecular structure representations. **International Journal of Science Education**, 2003. 25:10, p.1227-1245.

KOZMA, R.; RUSSEL J. Pupils Becoming Chemists: Developing Representational Competence. In J. K. GILBERT (ed.) **Visualization in Science Education**. Springer, 2007. p.121-146

SANTOS, L.M.A.; TAROUÇO, L.M.R. A importância do estudo da Teoria da Carga Cognitiva em uma educação Tecnológica. **Novas Tecnologias na Educação**.v.5 nº 1, jul. 2007.

SAVEC, V.; VRTACNIK, M.; GILBERT, J. Evaluating the Educational Value of Molecular Structure Representations. In J. K. GILBERT (ed.) **Visualization in Science Education**. Springer, 2007. p.269- 300.

SWELLER, J. **Cognitive Load Theory: A Special Issue os educational Psychologist**. LEA, Inc, 2003.

WU, H.; KRAJCIK, J. S.; SOLOWAY, J. Promoting understanding of chemical representations: pupils' use of a visualization tool in the classroom. **Journal of Research in Science Teaching**, 2001. 38 (7), p. 821-842.

Elementos da Natureza da Ciência: Uma Análise Comparativa Entre Livros Didáticos e Filmes

Kaio Vinícius da Costa e Silva, Agnaldo Arroio

kaio.vinicius@usp.br, agnaldoarroio@yahoo.com.br
Faculdade de Educação
Universidade de São Paulo

Palavras Chave: Natureza da Ciência, Livros Didáticos, Filmes, Ensino de Ciências.

Introdução e Justificativa

O ensino de Ciências não se resume à apresentação de definições científicas, pois envolve também o desenvolvimento de procedimentos que permitam ao aluno compreender o mundo, a realidade em que vive e que o habilite como cidadão e indivíduo, a utilizar estes conhecimentos no seu cotidiano, assim não bastam apenas à apropriação dos conceitos científicos, mas também é necessária uma compreensão da própria natureza da ciência. Cabe, portanto ao professor diante de uma proposta de ensino promover de forma integrada com os conceitos científicos, reflexões sobre a própria natureza da ciência e sua relação com a tecnologia e a sociedade. É notório que tal argumentação tenha certa dificuldade para utilização em sala de aula, pois normalmente existe certa dificuldade dos professores compreenderem sobre o tema ou até mesmo nunca obtiveram formação e informação para esta temática, como descreve Santana e Arroio (2009). Ao propor uma inserção dos aspectos da epistemologia da ciência, não pretendemos que os professores tenham uma formação que cultive um modo ou um método de se fazer ciência, mas uma visão que permita discutir com os alunos todas as possibilidades de questionamentos que podem aparecer em determinadas situações.

A abordagem das ciências da natureza nos currículos da educação pública ainda está arraigada de ideias positivistas e empiristas, trazendo assim, características que acabam dificultando o entendimento da natureza da ciência, inclusive em programas de formação de professores, bem como nos materiais de apoio da escola que, na maioria dos casos, utiliza apenas o livro didático com o único recurso disponível.

O cinema pode ser uma ferramenta útil no que diz respeito à quebra de estereótipos e outros fatores que distanciam esse campo de estudo do aluno, com os filmes pode-se alcançar maior entendimento sobre como funciona a ciência na vida real, pois apoiado pelos exemplos projetados em tela, os estudantes conseguem perceber com maior facilidade os elementos da natureza da ciência.

A possibilidade de ligar a discussão do entendimento dos elementos da natureza da ciência que aparecem nos livros didáticos e nos filmes pode contribuir de maneira significativa para o processo de construção do conhecimento científico. Conhecendo a sua importância na escola propõe estudar e analisar os livros de química que foram escolhidos pelo Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio em 2011 e foram recentemente publicados no PNLD 2012 (Plano Nacional do Livro Didático).

Esse material (audiovisual) apresenta-se como um recurso estratégico no ensino de Ciências/Química, pois o espectador (no caso o aluno) ao ter contato com o recurso audiovisual estabelece pontes com os personagens representados, há um processo de identificação com os problemas reais, o cotidiano e o espaço representado nesses trabalhos.

Metodologia

Serão utilizados os seguintes procedimentos metodológicos:

1. Seleção de livros didáticos de química (PNLD, 2012);
2. Seleção de filmes comerciais que veiculem a imagem da ciência;
3. Análise dos filmes e livros conforme a bibliografia apoiada em categorias a respeito do entendimento da Ciência e dos elementos da natureza da ciência e suas representações no recorte da pesquisa.

Santana, E. R. ; Arroio, A. (2009) *The History do Science in the Report of the Teachers of Sciences*, International Congress of Science Education, Cartagena, Colombia.

Guia de livros didáticos: PNLD 2012: Apresentação (2011) – Brasília : Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica.

O instrumento CoRe como atividade didática para ampliação do conhecimento pedagógico do conteúdo de licenciandos

Milton Machado de Oliveira Junior¹; Carmen Fernandez (PQ)²

milton@iq.usp.br; carmen@iq.usp.br

Instituto de Química da Universidade de São Paulo

Palavras Chave: conhecimento de professores, conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK), natureza da matéria.

Introdução

O PCK é o conhecimento que vai além do tema da matéria, ou seja, é a forma que, a partir da qual, o professor interpreta e transforma seus conteúdos no sentido de apresentá-los de forma significativa aos seus alunos¹. O instrumento CoRe (Representação de Conteúdo) se constitui numa importante ferramenta, composto por oito questões, para acessar a compreensão e representação do conteúdo das ideias centrais associadas a um tema, de uma forma compreensível e visível a outros professores². Além disso, através do CoRe pode-se discutir aspectos particulares do PCK tais como as dificuldades e limitações de uma ideia, as estratégias e o modo de avaliação. Nossa pesquisa busca revelar o PCK de licenciandos a partir da discussão sobre o tema *natureza da matéria* e elaboração do CoRe, no contexto de uma disciplina do curso de licenciatura em química do IQUSP.

Metodologia

Este estudo de caso foi realizado com cinco licenciandos que escolheram o tema natureza da matéria para construção do CoRe. As discussões para elaboração do CoRe foram gravadas em áudio e vídeo, transcritas e analisadas. Esse material foi submetido à análise de conteúdo³ para evidenciar as manifestações do PCK propostas na literatura⁴, a saber: representações, saliência curricular, avaliação e estratégias instrucional de tópicos específicos.

Resultados e Discussão

O grupo selecionou como ideias principais do CoRe: ideia I - características macroscópicas da matéria, ideia II - diferentes estados físicos da matéria e suas representações, ideia III - descontinuidade da matéria e natureza do vazio e ideia IV - críticas ao substancialismo. Na categoria de **saliência curricular** as discussões dos dados enfatizam que os licenciandos selecionaram os conceitos fundamentais tanto para a interpretação dos fenômenos como base para o desenvolvimento de conceitos mais complexos, quanto para atender as necessidades que julgam importantes para a formação de um cidadão. Sobre as **representações do conteúdo** de natureza da matéria, os licenciandos deixam explícitas as analogias, metáforas e interações, por exemplo: “[...] Então a ideia é apresentar um vídeo, uma animação sobre ciclo d’água pedir que os alunos representem estes ciclos em nível microscópico... Então se a água estiver no mar/... por exemplo... no mar, nos rios, nos lagos como que ela está disposta[...]” (Licenciando 13).

As **estratégias de tópicos específicos** envolvem observações, experimentos, vídeo motivacional, representações em diferentes graus, discussões de conceitos e críticas aos modelos científicos. Essas estratégias são condizentes com os métodos de **avalição** e versam sobre atividades de registro de informações e representações, discussão de situações-problemas e participação. Os licenciandos investigados possuem um conhecimento das orientações para o ensino, dos conteúdos específicos, do contexto e dos alunos, os quais foram construídos no curso de graduação e moldam suas decisões didáticas.

Conclusões

Os resultados indicam que no processo de elaboração do CoRe emergem indícios do PCK desses licenciandos, que se constitui pela transformação dos conhecimentos que possuem sobre: i) os alunos, ii) a pedagogia geral, iii) o conteúdo e iv) o contexto. Ainda sobre as discussões pode-se verificar que os licenciandos compartilham e ampliam suas visões de ensino, discutem situações de aula da graduação, artigos e experiências de estágio para estabelecer estratégias de ensino que possam ser eficazes para seus alunos. Dessa forma, a construção do CoRe configura-se como um importante recurso para promover a reflexão e a ampliação do PCK de licenciandos durante sua formação inicial.

¹SHULMAN, L. Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, vol. 57, n. 1, p. 1–22, 1987.

²LOUGHRAN, J.J.; MULHALL, P.; BERRY, A. In Search of Pedagogical Content Knowledge in Science: Developing Ways of Articulating and Documenting Professional Practice. **Journal of Research in Science Teaching**, v.41, n. 4, p. 370-391, 2004.

³BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Trad. Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 2002. 223 p.

⁴ROLLNICK, M.; BENNETT, J.; RHEMTULA, M.; DHARSEY, N.; NDLOVU, T. The Place of Subject Matter Knowledge in Pedagogical Content knowledge: A case study of South African teachers teaching the amount of substance and chemical equilibrium. **International Journal of Science Education**, vol. 30, n. 10, p. 1365–1387, 2008.

O ambiente virtual como instrumento do desenvolvimento da concepção do ensino-aprendizado em rede na formação de professores

Oswaldo Canato Júnior; Luis Carlos de Menezes

canatojr@ifsp.edu.br, menezes@if.usp.br

Instituto de Física

Universidade de São Paulo

Palavras Chave: Ambiente virtual, Aprendizagem em rede, Ensino de Física, Física Moderna e Contemporânea, Moodle.

Introdução

Práticas simultâneas a distância e interações assíncronas são algumas das características da sociedade em rede em que vivemos. Reflexo desse processo é o intenso crescimento do uso dos ambientes virtuais de ensino-aprendizagem, seja na Educação a Distância, seja como apoio a cursos presenciais. Como toda sala de aula, as salas virtuais refletem as concepções e práticas de seus usuários, em especial de seus professores, que podem proporcionar diferentes níveis de interatividade ou mesmo interatividade alguma. O objetivo do presente trabalho é expor o uso de um ambiente virtual *Moodle* (fisicaemrede.com) como instrumento do desenvolvimento da concepção do ensino-aprendizado em rede junto a licenciandos em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Campus São Paulo (IFSP-SP) na perspectiva da inserção da Física Moderna e Contemporânea (FMC) na Escola Média.

O ambiente virtual

Criado em 2009 com uma única sala virtual focada em oferecer passatempos de Física a alunos da EE Alberto Levy, o fisicaemrede.com conta hoje com espaços para cursos do IFSP-SP, passatempos, simulações computacionais, tutoriais sobre o *Moodle* e apresentação da presente pesquisa de doutorado. Registros do *Google Analytics* indicam que a procura pelo ambiente virtual tem se expandido para além dos usuários do IFSP-SP, recebendo visitas de diversas regiões brasileiras e mesmo internacionais.

Aproveitando-se da versatilidade do programa e da intensa participação da “comunidade *Moodle*” na elaboração de módulos alternativos à instalação padrão, o fisicaemrede.com conta com diversas ferramentas que têm permitido maior interatividade e versatilidade. Como intensificação de interação assíncrona, destaca-se a tarefa *Reflection*, por meio da qual os alunos são automaticamente agrupados após responderem determinada questão e encaminhados aos respectivos espaços de cada grupo a fim de analisarem e comentarem as respostas de seus colegas. Como exemplo de expansão de versatilidade, destaca-se a instalação do *Accordion*, um módulo que permite a inserção de barras horizontais que se expandem ao clique do mouse e que podem conter textos, apresentações, simulações e vídeos, inclusive na forma *embeded*, isto é, apresentado a partir de outro *website* embora aparente ser parte da página atualmente exposta.

Instrumento de pesquisa

O atual esforço em tornar o ambiente virtual cada vez mais versátil e interativo tem a intenção de instrumentalizar a pesquisa do potencial da FMC como promotora do ensino-aprendizagem em rede. O foco de atenção do pesquisador tem se pautado pela orientação à elaboração de sequências didáticas de inserção em rede da FMC na escola média por parte de licenciandos do IFSP-SP. Como complemento ou preparação das aulas presenciais disponibilizam-se passatempos, atividades de reflexões, fóruns, textos, indicações de simulações e hipertextos, espaço para postagens de arquivos e avisos em geral. O ambiente virtual constitui-se, assim, em um rico registro das atividades desenvolvidas nas disciplinas e como uma fonte para análise da evolução de cada aluno e do próprio pesquisador.

Ainda que o aprofundamento dessa análise seja uma primeira tarefa que se coloca para a sequência do trabalho, há perspectivas de sua extensão e consolidação a partir da aplicação por orientandos do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) de projetos focados na inserção em rede da FMC e no uso do ambiente virtual junto a alunos e professores de escolas públicas de ensino médio.

Referências

CANATO JR., O.; MENEZES, L.C. **A Física Moderna e Contemporânea como facilitadora do aprendizado em rede.** Anais do VII ENPEC, 2009

CASTELLS, M. **A sociedade em rede. (A era da informação: economia, sociedade e cultura).** São Paulo: Paz e Terra, 2010.

DEMO, P. **Complexidade e aprendizagem: a dinâmica não linear do conhecimento.** São Paulo, SP: Atlas, 2008, c2002.

LÉVY, P. **Cibercultura.** São Paulo: Editora 34, 1999.

História da Biologia no ensino: análise das concepções de alunos sobre os métodos científicos, através de episódios históricos de Charles Darwin

Tatiana Tavares da Silva 1; Maria Elice Brzezinki Prestes 2 ,

e-mails: tati.ts@usp.br 1, eprestes@ib.usp.br 2

Instituto de Biociências

Universidade de São Paulo

Palavras Chave: História da Biologia, métodos científicos, evolução biológica, ensino de Biologia, Charles Darwin

Introdução

Este trabalho, inserido na linha de pesquisa “História e Filosofia no Ensino de Ciências”, apresenta resultados de uma pesquisa empírica que objetivou as seguintes investigações: a partir da descrição de experimentos realizados por Charles Darwin (1809-1882), os alunos conseguiriam interpretar o texto no sentido de evidenciar o papel da ancestralidade comum na distribuição geográfica de espécies vegetais? Quais são as concepções dos alunos sobre alguns aspectos dos métodos científicos?

A elaboração e o desenvolvimento desta pesquisa foram realizados para uma monografia da disciplina “Introdução à Pesquisa no Ensino de Ciências”, do Programa Interunidades em Ensino de Ciências, da Universidade de São Paulo, no primeiro semestre de 2010. Os resultados foram apresentados no VIII ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências), em Dezembro de 2011, em Campinas. A relação deste trabalho com o meu projeto de pesquisa é a de que serão abordados e realizados, através de uma seqüência didática no Ensino médio, experimentos clássicos feitos por Charles Darwin.

Escolheu-se o tema de evolução dos seres vivos e a teoria de Charles Darwin por serem conteúdos programáticos importantes das aulas de Biologia do Ensino Médio. A teoria evolutiva ocupa um papel central na organização do pensamento biológico e da Biologia contemporânea (Meyer & El-Hani, 2005, p. 10). Para a abordagem desse assunto, utilizou-se a História da Ciência, que é uma ferramenta útil para a Didática das Ciências, tanto como facilitadora da compreensão dos conteúdos atuais da biologia quanto como estratégia de motivação ao processo de ensino-aprendizagem (Martins, 2007).

Pesquisa empírica

Foi realizada uma pesquisa empírica com alunos do 3º ano do Ensino Médio do Colégio Anglo Cassiano Ricardo, em São José dos Campos (SP), no dia 24 de Maio de 2010. O instrumento utilizado para a coleta de dados foi um questionário contendo quatro questões fechadas e uma questão semiaberta, relacionadas a um texto didático que foi elaborado para relatar três experimentos de Charles Darwin (encontrados no capítulo XII de *A origem das espécies*) voltados ao problema da distribuição geográfica das espécies vegetais, e também conteúdos sobre os métodos científicos. As respostas das questões, fechadas e semiabertas, foram objeto de análise quantitativa e qualitativa, respectivamente. As questões fechadas do questionário foram quantificadas e registradas em gráficos. Na questão semiaberta, de um total de 148 questionários respondidos, 97 continham as justificativas solicitadas, que foram examinadas segundo análise de conteúdo de Laurence Bardin (1977). Foram criadas *a posteriori* cinco categorias de análise:

1) Comprovação (56 respostas); 2) Teoria e empiria (25 respostas); 3) Reprodutibilidade (11 respostas); 4) Incoerente (3 respostas) e 5) Limitação (2 respostas).

Considerações finais

A maioria dos alunos conseguiu identificar as hipóteses pressupostas por Darwin, além corresponder às expectativas em algumas questões sobre métodos científicos. Muitos alunos, contudo, acreditam que os experimentos são formas de comprovação de ideias, implicando desconhecimento sobre o papel do levantamento de dados como comprovação, e não comprovação, de teorias científicas. Embora a metodologia deste estudo apresente aspectos que devem ser melhorados (como a elaboração das questões, por exemplo), pode-se concluir, da discrepância entre as respostas da questão semiaberta, a necessidade de que discussões metacientíficas sejam mais exploradas no ensino com os estudantes.

BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. Lisboa, edições 70,1977.

DARWIN, Charles. *A origem das espécies*. [tradução: Eduardo Nunes Fonseca] São Paulo: Folha de S. Paulo, 2010.

MARTINS, André Ferrer P. “História e Filosofia da Ciência no ensino de ciências: há muitas pedras nesse caminho...” *Caderno Brasileiro de Ensino de Física* v. 24, n.1, p.112-131, abr.2007.

MEYER, Diogo.; EL-HANI, Charbel. Niño. *Evolução o sentido da biologia* . São Paulo: Editora Unesp, 2005.

Os Modos de Representação Visual no Ensino de Química

Valéria Campos dos Santos¹; Agnaldo Arroio²

¹valcampos07@hotmail.com, ²agnaldoarroio@yahoo.com

Faculdade de Educação
Universidade de São Paulo

Palavras Chave: visualização, modos de representação, formação de professores

Introdução

O uso de representações visuais no ensino de química não é algo novo, a utilização de modelos na representação de propriedades e elementos da química é uma prática utilizada há séculos. No entanto, estudos recentes foram realizados com propósito de classificar os modos de representação desses modelos em três diferentes modos representacionais: macroscópico ou macroquímico, microscópico ou microquímico e simbólico ou representacional (JOHNSTONE, 1993; NAKHLEH; KRAJCIK, 1994; TREGUST; CHITTLEBOROUGH; MAMIALA, 2003).

A química se destaca por apresentar seus objetos não apenas no plano visível, na dimensão macroscópica, mas também no plano invisível (dimensão microscópica). Tais objetos são representados de forma simbólica utilizando-se de símbolos e fórmulas químicas. No entanto, dentre as maiores dificuldades encontradas pelos alunos ao aprender química está na compreensão dos conteúdos nos três modos de representação (macroscópico, microscópico e simbólico), assim como na transição entre estes três componentes.

A habilidade de trabalhar e transitar entre os diferentes modos de representação é uma ferramenta essencial na apreciação completa dos fenômenos naturais. A aquisição desta habilidade representa o grande desafio ainda existente no ensino-aprendizagem de química, já que este tipo de trabalho envolve capacidade de visualização e a produção de representações.

No contexto escolar, professor é o maior responsável pela introdução de atividades que utilizem de ferramentas visuais e, com isso, sua prática também determinará a capacidade do aluno perceber, entender e transitar pelos modos de representações visuais.

Portanto, torna-se cada vez mais evidente a necessidade de pesquisas relacionadas à formação de professores, e como essa formação prepara os professores ao uso de visualizações no ensino de química.

Metodologia

Propõe-se a partir deste trabalho uma investigação qualitativa visando contribuir na compreensão de como é realizada a formação inicial do professor de química e como este professor é preparado na construção de modelos didáticos visuais que possibilitem o aluno entender e transitar pelos vários modos representacionais que o estudo da química possibilita.

Serão realizadas, em um primeiro momento, observações das aulas das disciplinas: Metodologias do Ensino de Química I e II, oferecidas a alunos do curso de licenciatura em química da USP. A partir destas observações serão criadas estratégias de pesquisa com os alunos, o que compõe de questionários, entrevistas e atividades na qual os alunos poderão ser avaliados quanto à sua ação na prática pedagógica. As estratégias de pesquisa criadas terão como enfoque o uso de visualizações no ensino de química e os modelos pedagógicos que os licenciandos, a partir da base que lhes é dada nas disciplinas pedagógicas, são capazes de construir utilizando ferramentas visuais.

JOHNSTONE, A. H. The development of chemistry teaching: A changing response to a changing demand. *Journal of Chemical Education*, 70(9), p. 701-705, 1993.

NAKHLEH, M.B.; KRAJCIK, J. S. Influence of levels of information as presents by different technologies on student's understanding of acid, base, and pH concepts. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(10), p. 1077-1096, 1994.

TREGUST, D. F.; CHITTLEBOROUGH, G.; MAMIALA, T. The role of submicroscopic and symbolic representations in chemical explanations. *International Journal of Science Education*, 25(11), p. 1353-1368, 2003.

Identidade do Licenciando: Elaboração e Validação de Instrumento de Coleta de Dados

Yara A. F. Guimarães; Maria Lúcia Vital dos S. Abib

yguimaraes@usp.br; mlabib@usp.br
Faculdade de Educação
Universidade de São Paulo

Palavras Chave: Identidade do Licenciado; formação de professores; validação

Identidade Profissional Docente e Formação Inicial de Professores

A identidade profissional docente é um processo que permeia toda vida do professor e engloba não apenas suas experiências da prática profissional, mas também sua vivência enquanto discente (DUBAR, 2009). Assim, a identidade do profissional da educação está em constante elaboração e adaptação através das interações sociais, processos de identificação e das representações sociais do ser professor. Considerar a identidade profissional como processo construtivo e em permanente transformação desde a formação inicial, permite que o ciclo de vida da profissão docente seja discutido a partir da Socialização pré-profissional e da Socialização profissional (DUBAR, 2009). Nesse sentido, as histórias pessoais e os processos de identificação do sujeito compõem fator decisivo também na formação da identidade docente. Temos como objetivo elaborar um instrumento de coleta de dados que possibilite um melhor entendimento da identidade do licenciando e as possíveis relações que ela estabelece com os demais marcadores da identidade curricular e estabelecer elementos que nos levem a uma melhor compreensão da identidade do licenciando e conseqüentemente do profissional docente em formação. Consideramos o processo de validação do instrumento uma parte fundamental da investigação procurando garantir que o instrumento possua o desempenho que sua aplicação requer e também a confiabilidade de seus resultados.

Sobre o Processo de Elaboração e Validação do Questionário

Primeiramente, fundamentados na literatura pertinente, elaboramos um questionário inicial (Q1) com o objetivo de levantar dados sobre a identidade do Licenciando. Tal questionário é composto por uma breve caracterização dos sujeitos e 13 questões, das quais 7 tem caráter dissertativo e as demais são objetivas. Q1 foi aplicado a 190 alunos das disciplinas de *Elementos e Estratégias para o Ensino de Física, Metodologia do Ensino nos cursos de Licenciatura em Física, Química, Ciências Biológicas e Matemática* da USP. A partir dos resultados deste questionário (GUIMARÃES & SOUZA, 2011; SOUZA & GUIMARÃES, 2011) foi elaborado o primeiro formato de nosso instrumento de coleta de dados (Q2), o qual foi submetido a uma avaliação de especialistas (participantes do grupo de pesquisa em formação de professores coordenado pela Prof. Dra. Maria Lúcia Abib – FEUSP). Em seguida o questionário foi analisado e reelaborado gerando o questionário que chamamos Q3, composto por três partes. A primeira parte de Q3 constitui uma caracterização do perfil do licenciando com 8 questões, a segunda parte composta por 10 questões objetivas com 5 alternativas cada e a terceira parte é composta por 44 assertivas no formato Likert (GÜNTHER, 2003) com escala 5. Aplicamos Q3 a um grupo de controle composto por 34 alunos da disciplina de *Propostas e Projetos para o Ensino de Física* da USP. Para cada etapa de validação submetemos cada um dos itens a uma avaliação quanto a sua clareza e relevância, verificamos se o conjunto das assertivas possuía suficiência quanto às dimensões que intencionávamos investigar e ainda se existia redundância entre elas.

Considerações

Estamos em processo de análise qualitativa e quantitativa dos resultados da aplicação de Q3 para elaboração final de nosso instrumento de coleta de dados. Esperamos que este processo de validação contribua para que se minimize ambigüidades inerentes da abordagem qualitativa de investigação (LUDKE & ANDRE, 1986).

DUBAR, C. **A Crise das Identidades: a interpretação de uma mutação**, São Paulo: EDUSP, 2009.

LUDKE, M. & ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. Temas Básicos de educação e ensino. São Paulo: EPU, 1986.

GUIMARÃES, Yara A. F & SOUZA, Carla A. Identidade do licenciando: o que pensam os alunos de Licenciatura de Ciências e Matemática da Universidade de São Paulo sobre a profissão docente. In: I Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias y la Matemática, 2011. Argentina. **Anais do I CIECyM – II ENEM**. Tandil: Faculdade de Ciências Exatas – UNICEN, 2011. p. 182-188.

GÜNTHER, H. **Como elaborar um questionário**. Brasília, DF: UnB, Laboratório de Psicologia Ambiental, 2003.