



EPIEC USP

XI Encontro do Programa de Pós-graduação
Interunidades em Ensino de Ciências da USP

Currículos e Sociedade em diálogo: histórico, pesquisa e perspectivas

CADERNO DE RESUMOS E PROGRAMAÇÃO

21 a 23 de março de 2016

Local: Faculdade de Educação da USP

Mesas Redondas | Oficinas | Debate | Apresentação de projetos

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Programa de Pós-Graduação Interunidades em
Ensino de Ciências

Ensino de Física - Ensino de Química - Ensino de Biologia



Universidade de São Paulo
Instituto de Química

FEUSP

UNIVERSIDADE DE EDUCAÇÃO DA USP



Instituto de Física

Apoio



Instituto
de biociências

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: 2016. São Paulo / Instituto de Biociências, Instituto de Física, Instituto de Química, Faculdade de Educação.

XI Encontro do Programa de Pós-Graduação Interunidades e Ensino de Ciências: caderno de programa e resumos 21 a 23 de março, 2016, São Paulo. / Org. Giordan, Marcelo, Bizerra, Alessandra, *et.al.* -- São Paulo: Faculdade de Educação, 2016.

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.

CDD 500.07

Depósito Legal na Biblioteca Nacional, conforme Decreto Nº 10.944, de 14 de dezembro de 2004.

Organização

Prof. Dr. Marcelo Giordan

Faculdade de Educação

Profa. Dra. Alessandra Bizerra

Instituto de Biociências

Ana Luiza Cerqueira das Neves – Mestranda

Arcelino Bezerra da Silva Neto - Mestrando

Bruno Rafael Santos de Cerqueira - Doutorando

Elka Waideman Martinez – Mestranda

Keysy Solange Costa Nogueira – Mestranda

Luciane Fernandes de Góes – Mestranda

Márcia Brandão Rodrigues Aguiar – Doutoranda

Mariana Tambellini Faustino - Doutorado

Rosana Oliveira Santos Silva

Secretaria de Pós-Graduação

Thomas Alexandre dos Santos Ferreira

Rosana Oliveira Santos Silva

Silvana Pereira de Almeida Sampaio

Promoção

Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências

Comissão de Pós-Graduação em Ensino de Ciências

Membros Titulares

Profa. Dra. Carmen Fernandez - IQ-USP (Presidenta)

Prof. Dr. Marcelo Giordan Santos – FE-USP

Prof. Dr. Agnaldo Arroio - FE-USP

Prof. Dr. Cristiano Rodrigues de Mattos - IF-USP

Profa. Dra. Cristina Leite - IF-USP

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

Profa. Dra. Alessandra Fernandes Bizerra - IB-USP

Profa. Dra. Daniela Lopes Scarpa – IB-USP

Membros Suplentes

Profa. Dra. Martha Marandino – FE-USP

Prof. Dr. Ivã Gurgel – IF-USP

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

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

Prof. Dr. Paulo Alves Porto - IQ-USP

Prof. Dr. Maria Elice de Brzezinski Prestes - IB-USP

Profa. Dra. Rosana Louro Ferreira Silva - IB-USP

Representantes Discentes

Titulares: *Bruno Rafael Santos de Cerqueira*

Luciane Fernandes de Goes

Suplentes: *Juliana de Oliveira Maia*

Keysy Solange Costa Nogueira

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

Impressão: Gráfica do Instituto de Física – USP

PROGRAMA:

2ª feira – 21/03/2016	
8h – 9h	CREDENCIAMENTO Local: Sala 124
9h – 9h40	Concerto: Quarteto de cordas - LAMUC/ECA-USP Abertura do Evento Local: <i>Auditório da Escola de Aplicação</i>
9h40 – 10h	INTERVALO
10h – 12h	Mesa redonda de abertura: Reorganização Curricular Profa. Dra. Maria Elice Brzezinski Prestes - IB/USP Profa. Dra. Maria Regina Dubeux Kawamura - IF/USP Profa. Dra. Maria Eunice Ribeiro Marcondes - IQ/USP Mediador: Prof. Dr. Marcelo Giordan - FE/USP Local: <i>Auditório da Escola de Aplicação</i>
12h – 14h	ALMOÇO
14h – 15h40	SESSÃO COORDENADA 01 Local: Sala 139 Mediadores: Prof. Dr. João Zanetic – IF/USP Flávia Polati Ferreira – Doutoranda PIEC-USP 14h00 – 14h20 - O ensino de física moderna e contemporânea: alguns desafios Diana Patrícia Gomes de Almeida Orientadora: Profa. Dra. Jesuína Lopes de Almeida Pacca 14h20 – 14h40 – Objetivos educacionais e o ensino de ciências: uma análise a partir da Teoria Crítica da Sociedade Gabriela Barcellos Bugelli Orientador: Prof. Dr. Ivã Gurgel 14h40 – 15h00 – A Observação do Céu nas Propostas Curriculares Estaduais e nos Livros Didáticos Brasileiros Gleice Kelen Dornelles Costa Orientadora: Profa. Dra. Cristina Leite 15h00 – 15h20 – Considerações acerca da influência do pragmatismo no contexto curricular Helton Martinez Orientador: Prof. Dr. Ivã Gurgel 15h20 – 15h40 – DISCUSSÃO DOS TRABALHOS

	SESSÃO COORDENADA 02 Local: Sala 141 Mediadores: Prof. Dr. Marcelo Tadeu Motokane – FFCLRP/USP Arcelino Bezerra da Silva Neto – Mestrando PIEC-USP 14h00 – 14h20 – O motivo do sujeito nas atividades de ensino de ciências: Uma perspectiva da Teoria da Atividade Arthur Vinícius Resek Santiago Orientadora: Profa. Dra. Jesuína Lopes de Almeida Pacca 14h20 – 14h40 – As avaliações externas e possibilidades de diálogo com professores Fernando Augusto Silva Orientadora: Profa. Dra. Maria Regina Kawamura 14h40 – 15h00 – Mediações e formação de conceitos científicos nas aulas de física: o experimento do plano inclinado na rua José Luís Nami Adum Ortega Orientador: Prof. Dr. Cristiano Mattos 15h00 – 15h20 – DISCUSSÃO DOS TRABALHOS
15h40 – 16h	INTERVALO
16h – 17h40	SESSÃO COORDENADA 03 Local: Sala 139 Mediadores: Prof. Dr. Ivã Gurgel – IF/USP Márcia Brandão Rodrigues Aguiar – Doutoranda PIEC-USP 16h00 – 16h20 - Sistemas de Atividade e STEAM: possíveis diálogos na construção de um currículo globalizador para o Ensino Médio Mariana Peão Lorenzin Orientadora: Profa. Dra. Alessandra Fernandes Bizerra 16h20 – 16h40 – O Ensino de Física como o ensino de racionalidades na perspectiva pragmática Maristela do Nascimento Rocha Orientador: Prof. Dr. Ivã Gurgel 16h40 – 17h00 – A Ciência é feminina: um estudo sobre a questão de gênero nas Ciências da Natureza e na Matemática Renata Rosenthal Orientadores: Prof. Dr. Mikiya Muramatsu e Profa. Dra. Daisy de Brito-Rezende 17h00 – 17h20 – Competências: significados para o ensino de física Samuel da Silva Nunes Paiva

	Orientadora: Profa. Dra. Maria Regina Kawamura 17h20 – 17h40 – DISCUSSÃO DOS TRABALHOS SESSÃO COORDENADA 04 Local: Sala 141 Mediadores: Profa. Dra. Martha Marandino – FE/USP Michele Marcelo Silva Bortolai – Doutoranda PIEC-USP 16h00 – 16h20 - Um estudo sobre a presença do tema Interações Intermoleculares no currículo de um curso de Química de nível superior Lílian Moreira dos Santos Orientador: Prof. Dr. Flavio Antonio Maximiano 16h20 – 16h40 – Uma proposta de sequência de ensino-aprendizagem sobre tópicos de Relatividade Geral para Ensino Médio Leticia Zago Orientador: Prof. Dr. Marcelo Alves Barros 16h40 – 17h00 – Relações entre modelagem e argumentação no ensino de Biologia Maurício Nagata Yoshida Orientador: Prof. Dr. Marcelo Tadeu Motokane 17h00 – 17h20 – Movimentos epistêmicos, práticas epistêmicas e a natureza da Ciência em um estudo de caso histórico Rodrigo Ponce Orientadora: Profa. Dra. Sílvia Luzia Frateschi Trivelato 17h20 – 17h40 – O ensino de Química e as competências e habilidades do Enem Camila Alexandra Rodrigues Luigi Orientadora: Profa. Dra. Maria Eunice Ribeiro Marcondes 17h40 – 18h00 – DISCUSSÃO DOS TRABALHOS
--	---

3ª feira – 22/03/2016	
	SESSÃO COORDENADA 05 Local: Sala 147 Mediadores: Prof. Dr. Flavio Antonio Maximiano – IQ/USP Marcia Tiemi Saito – Doutoranda PIEC-USP 08h20 – 08h40 - O uso dos dados de argumentos escritos em Sequências Didáticas

8h20 – 10h	Investigativas em Ecologia Sofia Valeriano Silva Ratz Orientador: Prof. Dr. Marcelo Tadeu Motokane 08h40 – 09h00 – Do micro ao macrocosmo: o ensino de Ciências, as escalas de percepção do real e o processo de alfabetização científica Edson Oliveira da Silva Orientador: Prof. Dr. Mikiya Muramatsu 09h00 – 09h20 - O desenvolver das atividades experimentais contextualizadas na aula com envolvimento dos alunos e do professor Éllen Rosim de Vicente Orientadora: Profa. Dra. Jesuína Lopes de Almeida Pacca 09h20 – 09h40 – Modelagem no ensino de Biologia: análise de uma atividade investigativa sobre dinâmica de crescimento populacional Eloisa Cristina Gerolin Orientadora: Profa. Dra. Sílvia Luzia Frateschi Trivelato 09h40 – 10h00 – DISCUSSÃO DOS TRABALHOS SESSÃO COORDENADA 06 Local: Sala 149 Mediadores: Prof. Dr. Bayardo Baptista Torres – IQ/USP Luciane Fernandes de Goes – Doutoranda PIEC-USP 08h20 – 08h40 - Concepções sobre tecnologia presente nos livros didáticos de Química do Ensino Médio Daiane Beatriz Santana dos Santos Orientador: Prof. Dr. Marcelo Alves Barros 08h40 – 09h00 – Biodiversidade na mídia: contribuições para a educação científica em sala de aula Érica Cristina de Oliveira Roberto Orientadora: Profa. Dra. Rosana Louro Ferreira Silva 09h00 – 09h20 - O uso da simulação baseada em vídeo como recurso para o ensino e aprendizagem de Botânica Danilo Fogaça de Macedo Orientador: Prof. Dr. Guilherme Andrade Marson 09h20 – 09h40 – Olhares sobre um curso à distância: a importância desta modalidade Jorge Deveikis Junior Orientadora: Profa. Dra. Anne L. Scarinci 09h40 – 10h00 – DISCUSSÃO DOS TRABALHOS
------------	--

10h – 10h20	INTERVALO
10h20 – 12h	Mesa Redonda 2: Ética na pesquisa Prof. Dr. Antonio Carlos Rodrigues de Amorim - FE/UNICAMP Profa. Dra. Flávia Inês Schilling - FE/USP Prof; Dr. Marcelo Afonso Ribeiro - IP/USP Mediadora: Prof. Dra. Daisy de Brito Rezende - IQ/USP Local: <i>Auditório da Escola de Aplicação</i>
12h – 14h	ALMOÇO

14h – 15h40	Oficina: Metacognição e ensino de ciências: aspectos teóricos e propostas de atividade em sala de aula. Ministrante: Profa. Dra. Marta Maximo Pereira - CEFET/RJ Local: <i>Sala 147</i> Palestra: A promoção da redação científica nas universidades como meio de divulgação da ciência Ministrante: Profa. Dra. Marília Mendes Ferreira - FFLCH/USP Local: <i>Sala 149</i>
15h40 – 16h	INTERVALO
16h - 17h40	SESSÃO COORDENADA 07 Local: <i>Sala 147</i> Mediadores: Prof. Dr. Hamilton Haddad Junior– IB/USP Evandro Fortes Rozentalski – Doutorando PIEC-USP 16h00 – 16h20 - Movimentação epistemológica de Mario Schenberg entre 1934 e 1944 Alexander Coelho Orientador: Prof. Dr. Ivã Gurgel 16h20 – 16h40 – A Contribuição da Filosofia da Ciência para a Formação Científica Caio Nagayoshi Orientador: Prof. Dr. Hamilton Haddad Jr. 16h40 – 17h00 – Levantamento e Análise de Jogos sobre a História da Biologia Eduardo Cortez Orientadora: Profa. Dra. Maria Elice Brzezinski Prestes 17h00 – 17h20 – História da Ciência, Metafísica e Ensino de Ciências: questões

	envolvendo a fé e a ciência em sala de aula Karel Pontes Leal Orientadora: Profa. Dra. Thaís Cyrino de Mello Forato 17h20 – 17h40 – DISCUSSÃO DOS TRABALHOS SESSÃO COORDENADA 08 Local: Sala 149 Mediadores: Profa. Dra. Rosana Louro Ferreira Silva – IB/USP Elaine Angelina Colagrande – Doutoranda PIEC-USP 16h00 – 16h20 - A aprendizagem cooperativa no ensino de oxirredução: possibilidades para desenvolver o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) de professores de Química Brenno Ralf Maciel Oliveira Orientadora: Profa. Dra. Carmen Fernandez 16h20 – 16h40 – O Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física: trajetórias e impactos na formação continuada de professores Luciene Fernanda da Silva Orientador: Prof. Dr. Alberto Villani 16h40 – 17h00 – A mídia como recurso didático em atividades sobre educação ambiental na escola: experiências de professores participantes de grupos colaborativos Mariana Tambellini Faustino Orientadora: Profa. Dra. Rosana Louro Ferreira Silva 17h00 – 17h20 – Produção de atividades investigativas: Possibilidades e desafios na formação dos professores de biologia Natália Ferreira Campos Orientadora: Profa. Dra. Daniela Lopes Scarpa 17h20 – 17h40 – DISCUSSÃO DOS TRABALHOS
17h40 – 19h	ASSEMBLEIA DOS ALUNOS Local: Sala 147

4ª feira – 23/03/2016	
	SESSÃO COORDENADA 09 Local: Sala 147 Mediadores: Profa. Dra. Jesuina Lopes de Almeida Pacca– IF/USP Mariana Tambellini Faustino – Doutoranda PIEC-USP 08h20 – 08h40 - Aspectos do ensino por investigação utilizados por professores em formação inicial

8h20 - 10h	Milena Cardoso Orientadora: Profa. Dra. Daniela Lopes Scarpa 08h40 – 09h00 – Física de Partículas Elementares no Ensino Médio: contribuições do International Masterclasses hands on Particle Physics Rodrigo Araújo Orientadora: Profa. Dra. Valéria Silva Dias 09h00 – 09h20 - Os jovens professores de física: fatores de permanência em escolas públicas Renata Pojar Orientador: Prof. Dr. André Machado Rodrigues 09h20 – 09h40 – Interface entre Educação Científica e Educação Ambiental nas sequências de ensino e aprendizagem sobre a temática da Biodiversidade Gabriel de Moura Silva Orientadora: Profa. Dra. Rosana Ferreira Louro Silva 09h40 – 10h00 – DISCUSSÃO DOS TRABALHOS SESSÃO COORDENADA 10 Local: Sala 149 Mediadores: Profa. Dra. Anne Louise Scarinci Peres– IF/USP Bruno Rafael Santos de Cerqueira – Doutorando PIEC-USP 08h20 – 08h40 - Repensando a Alfabetização Científica: Um Estudo sobre a Relação entre o Desenvolvimento da Linguagem na Física e a Compreensão do Mundo por Meio de Problematisações Danilo Cardoso Orientador: Prof. Dr. Ivã Gurgel 08h40 – 09h00 – O papel da experimentação na compreensão da natureza da ciência durante o evento Masterclasses Fernanda Alexandrina Q Gomes Orientador: Prof. Dr. Cristiano Rodrigues de Mattos 09h00 – 09h20 - Concepções de Ciência e Tecnologia e Letramento Digital de acadêmicos dos cursos de Ciências Naturais da Universidade de São Paulo Raquel Roberta Bertoldo Orientador: Prof. Dr. Marcelo Giordan 09h20 – 09h40 – Alfabetização Científica: desenvolvendo a visão e a prática de ensino de futuros professores de Química Susan Bruna Carneiro Aragão Orientadora: Profa. Dra. Maria Eunice Ribeiro Marcondes 09h40 – 10h00 – DISCUSSÃO DOS TRABALHOS
------------	---

10h – 10h20	INTERVALO
10h20 – 12h	Debate dos RD's: (Re)pensando o Programa de Aperfeiçoamento de Ensino (PAE) da USP Luciene Fernandes da Silva - Doutoranda do PIEC e integrou a Comissão Central do PAE Profa. Dra. Suzana Ursi IB/USP – Responsável pela Disciplina preparatória PAE IB/USP Dra. Camila Aparecida Tolentino Cicuto - Egressa do PIEC Mediadores: Bruno Cerqueira e Luciane Goes – Representantes Discentes Local: <i>Auditório da Escola de Aplicação</i>
12h – 14h	ALMOÇO

14h – 15h40	Mesa redonda de Encerramento: Flexibilização Curricular Prof. Felipe Bandoni de Oliveira – Projeto EJA do Colégio Santa Cruz Profa. Dra. Cláudia Valentina Assumpção Galian - FE/USP Prof. Dr. Paulo Cesar Pinheiro - UFJF Mediadora: Profa. Dra. Alessandra Bizerra - IB/USP Local: <i>Auditório da Escola de Aplicação</i>
15h40 - 17h	ENCERRAMENTO Local: <i>Auditório da Escola de Aplicação</i>

Sessão Coordenada 1 – Segunda-feira (21/03) – 14:00 às 15:40**Mediadores: Prof. Dr. João Zanetic - IF/USP****Flavia Polati Ferreira- Doutoranda PIEC/USP****O ensino de física moderna e contemporânea: alguns desafios**

Diana Patrícia Gomes de Almeida p. 15

Objetivos educacionais e o ensino de ciências: uma análise a partir da Teoria Crítica da Sociedade

Gabriela Barcellos Bugelli p. 16

A Observação do Céu nas Propostas Curriculares Estaduais e nos Livros Didáticos Brasileiros

Gleice Kelen Dornelles Costa p. 17

Considerações acerca da influência do pragmatismo no contexto curricular

Helton Martinez p. 18

Sessão Coordenada 2 – Segunda-feira (21/03) – 14h00 às 15h40**Mediadores: Prof. Dr. Marcelo Tadeu Motokane – FFCLRP/USP****Arcelino Bezerra da Silva Neto – Mestrando PIEC/USP****O motivo do sujeito nas atividades de ensino de ciências: Uma perspectiva da Teoria da Atividade**

Arthur Vinícius Resek Santiago p.20

As avaliações externas e possibilidades de diálogo com professores

Fernando Augusto Silva p.21

Mediações e formação de conceitos científicos nas aulas de física: o experimento do plano inclinado na rua

José Luís Nami Adum Ortega p. 22

Sessão Coordenada 3 – Segunda-feira (21/03) – 16:00 às 17:40**Mediadores: Prof. Dr. Ivã Gurgel – IF/USP****Márcia Brandão Rodrigues Aguilar – Doutoranda PIEC/USP****Sistemas de Atividade e STEAM: possíveis diálogos na construção de um currículo globalizador para o Ensino Médio**

Mariana Peão Lorenzin p.24

O Ensino de Física como o ensino de racionalidades na perspectiva pragmática

Maristela do Nascimento Rocha p.25

A Ciência é feminina: um estudo sobre a questão de gênero nas Ciências da Natureza e na Matemática

Renata Rosenthal p.26

Competências: significados para o ensino de física

Samuel da Silva Nunes Paiva..... p.27

Sessão Coordenada 4 – Segunda-feira (21/03) – 16:00 às 17:40**Mediadores: Profa. Dra. Martha Marandino – FE/USP****Michele Marcelo Silva Bortolai – Doutoranda PIEC/USP****Um estudo sobre a presença do tema Interações Intermoleculares no currículo de um curso de Química de nível superior**

Lílian Moreira dos Santos p. 29

Uma proposta de sequência de ensino-aprendizagem sobre tópicos de Relatividade Geral para Ensino Médio

Leticia Zago p. 30

Relações entre modelagem e argumentação no ensino de Biologia

Maurício Nagata Yoshida p. 31

Movimentos epistêmicos, práticas epistêmicas e a natureza da Ciência em um estudo de caso histórico a

Rodrigo Ponce p. 32

O ensino de Química e as competências e habilidades do Enem

Camila Alexandra Rodrigues Luigi p. 33

Sessão Coordenada 5 – Terça-feira (22/03) – 8:20 às 10:00**Mediadores: Prof Dr. Flavio Antonio Maximiano – IQ/USP****Marcia Tiemi Saito – Doutoranda PIEC/USP****O uso dos dados de argumentos escritos em Sequências Didáticas Investigativas em Ecologia**

Sofia Valeriano Silva Ratz p.35

Do micro ao macrocosmo: o ensino de Ciências, as escalas de percepção do real e o processo de alfabetização científica

Edson Oliveira da Silva p. 36

O desenvolver das atividades experimentais contextualizadas na aula com envolvimento dos alunos e do professor

Éllen Rosim de Vicente p. 37

Modelagem no ensino de Biologia: análise de uma atividade investigativa sobre dinâmica de crescimento populacional

Eloisa Cristina Gerolin..... p. 38

Sessão Coordenada 6 – Terça-feira (22/03) – 8:20 às 10:00**Mediadores: Prof. Dr. Bayardo Baptista Torres – IQ/USP****Luciane Fernandes de Goes – Doutoranda PIEC/USP****Concepções sobre tecnologia presente nos livros didáticos de Química do Ensino Médio**

Daiane Beatriz Santana dos Santos p.40

Biodiversidade na mídia: contribuições para a educação científica em sala de aula

Érica Cristina de Oliveira Roberto p.41

O uso da simulação baseada em vídeo como recurso para o ensino e aprendizagem de Botânica

Danilo Fogaça de Macedo p.42

Olhares sobre um curso à distância: a importância desta modalidade

Jorge Deveikis Junior p.43

Sessão Coordenada 7 – Terça-feira (22/03) – 16:00 às 17:40**Mediadores: Prof. Dr. Hamilton Haddad Junior – IB/USP****Evandro Fortes Rozentaliski – Doutorando PIEC/USP****Movimentação epistemológica de Mario Schenberg entre 1934 e 1944**

Alexander Coelho p. 45

A Contribuição da Filosofia da Ciência para a Formação Científica

Caio Nagayoshi..... p.46

Levantamento e Análise de Jogos sobre a História da Biologia

Eduardo Cortez..... p.47

História da Ciência, Metafísica e Ensino de Ciências: questões envolvendo a fé e a ciência em sala de aula

Karel Pontes Leal..... p. 48

Sessão Coordenada 8 – Terça-feira (22/03) – 16:00 às 17:40**Mediadores: Profa. Dra. Rosana Louro Ferreira Silva – IB/USP****Elaine Angelina Colagrande – Doutoranda PIEC/USP****A aprendizagem cooperativa no ensino de oxirredução: possibilidades para desenvolver o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) de professores de Química**

Brenno Ralf Maciel Oliveira..... p. 50

O Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física: trajetórias e impactos na formação continuada de professores

Luciene Fernanda da Silva p. 51

A mídia como recurso didático em atividades sobre educação ambiental na escola: experiências de professores participantes de grupos colaborativos

Mariana Tambellini Faustino p. 52

Produção de atividades investigativas: Possibilidades e desafios na formação dos professores de biologia

Natália Ferreira Campos p.53

Sessão Coordenada 9 – Quarta-feira (23/03) – 08:20 às 10:00**Mediadores: Profa. Dra. Jesuína Lopes de Almeida Pacca– IF/USP****Mariana Tambellini Faustino – Doutoranda PIEC-USP****Aspectos do ensino por investigação utilizados por professores em formação inicial**

Milena Cardoso p. 55

Física de Partículas Elementares no Ensino Médio: contribuições do International Masterclasses hands on Particle Physics

Rodrigo Araújo p. 56

Os jovens professores de física: fatores de permanência em escolas públicas

Renata Pojar p. 57

Interface entre Educação Científica e Educação Ambiental nas sequências de ensino e aprendizagem sobre a temática da Biodiversidade

Gabriel de Moura Silva..... p. 58

Sessão Coordenada 10 – Quarta-feira (23/03) – 08:20 às 10:00**Mediadores: Profa. Dra. Anne Louise Scarinci Peres – IF/USP – FE/USP****Bruno Rafael Santos de Cerqueira – Doutorando PIEC-USP****Repensando a Alfabetização Científica: Um Estudo sobre a Relação entre o Desenvolvimento da Linguagem na Física e a Compreensão do Mundo por Meio de Problematizações**

Danilo Cardoso p. 60

O papel da experimentação na compreensão da natureza da ciência durante o evento Masterclasses

Fernanda Alexandrina Q Gomes..... p. 61

Concepções de Ciência e Tecnologia e Letramento Digital de acadêmicos dos cursos de Ciências Naturais da Universidade de São Paulo

Raquel Roberta Bertoldo..... p. 62

Alfabetização Científica: desenvolvendo a visão e a prática de ensino de futuros professores de Química

Susan Bruna Carneiro Aragão p. 63

Sessão Coordenada 1 – Segunda-feira (21/03) – 14:00 às 15:30

Mediadores: Prof. Dr. João Zanetic - IF/USP

Flávia Polati Ferreira - Doutoranda PIEC/USP

Tema de Pesquisa: (x) 1-CEC; () 2-EA; () 3-CTSA; () 4-FP; () 5-HFC; () 6-TIC; () 7-DC.

O ensino de física moderna e contemporânea: alguns desafios

Diana Patrícia Gomes de Almeida¹; Jesuína Lopes de Almeida Pacca²

e-mail: diana_fisica@usp.br, jepacca@if.usp.br

¹Programa Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo

²Instituto de Física da Universidade de São Paulo

Palavras-chave: Representação Social de professores; Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio; Livro Didático para a FMC; FMC na formação do cidadão.

Acreditando que para contemplarmos a finalidade da educação expressa pela LDB, tal como o *pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho*, o cidadão precisa ter uma formação autônoma, crítica e responsável, reconhecendo que a ciência e a tecnologia estão em constante construção ao longo do processo de evolução do conhecimento. Acreditando também que para edificar essa formação não se pode abrir mão de temas e conteúdos, como por exemplo, da Física Moderna e Contemporânea (FMC) na educação básica. Desta forma, vislumbrando melhoria no Ensino de Física nos faz pensar que apesar das discussões sobre a importância da inserção da FMC (OSTERMANN; MOREIRA, 2000; TERRAZZAN, 1992) no ensino médio, ainda assim, enfrentamos vários desafios. Dentre os desafios, nos questionamos: *Como fazer a devida transposição didática da FMC para o ensino? Quais temas privilegiar? Será que as Representações Sociais dos professores que lecionam física sobre a FMC têm auxiliado essa formação necessária? Será que suas escolhas didáticas têm sido adequadas e alinhadas com suas representações sociais?* Nesse sentido, esta pesquisa tem como objetivo investigar as Representações Sociais dos professores de Física do ensino médio sobre a Física Moderna e Contemporânea e a relação destas representações com a escolha do livro didático de Física. O aporte teórico de referência está fundamentado na Teoria das Representações Sociais desenvolvida por Serge Moscovici (MOSCOVICI, 2009), na Teoria do Núcleo Central de Jean-Claude Abric e Teoria da Atividade de Leontiev. Procurando situar a questão como uma demanda do Ensino Médio, consideramos uma questão preliminar a análise dos programas para o ensino de Física e as motivações educacionais oficiais que levaram a introduzir a FMC obrigatória nos currículos; colocamos também a questão complementar sobre os conteúdos tratados nos livros didáticos (LD) e a sua utilização pelos professores. A metodologia do estudo se baseia numa abordagem Plurimetodológica. Utilizaremos três instrumentos metodológicos para coletar os dados. O primeiro é um Questionário Sociocultural acrescido de um teste de Evocação Hierarquizada das palavras. O segundo é a análise documental em leis, pareceres, decretos e resoluções, bem como nos documentos oficiais elaborados no Brasil desde 1850, acrescida das discussões sobre os programas de ensino de física dos principais estabelecimentos de ensino desde 1850, completando com uma análise dos livros adotados para estes da década 1890 a 1950 e a coleção mais distribuída do Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) de física de 2009, 2012, 2015. O terceiro é a realização de uma entrevista semiestruturada com os sujeitos que se destacarem nos questionários e tenham participado da escolha de alguma coleção do PNLD de Física de 2009-2015. Por fim, faremos uma triangulação dos dados coletados nos questionários, nas entrevistas e nas análises dos livros, objetivando responder, tanto quanto possível o nosso problema de pesquisa. Atualmente, já iniciamos a coleta do material a ser analisado, localizando registros sobre os programas de ensino mais antigos e dos LD adotados; também já coletamos parte das informações necessárias contidas nos PNLD. Os questionários já foram definidos e serão distribuídos depois de iniciado o ano letivo escolar.

MOSCOVICI, S. **Representações sociais**: investigações em psicologia social. Editado em inglês por Gerard Duveen; traduzido do inglês por Pedrinho A. Guareschi. 6ª Ed, Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

OSTERMANN, F.; MOREIRA, M. C. Uma revisão bibliográfica sobre a área de pesquisa "Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio". **Revista Investigações em ensino de ciências**, v.5, n.1, 2000. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/>. Acesso em: 18abr2014.

TERRAZZAN, Eduardo. A. A inserção da Física Moderna e Contemporânea no ensino de Física na escola do 2º grau. **Cad. Cat. Ens. Fis.** v. 9, n.3, p. 209-214, 1992.

Tema de Pesquisa: (X) 1-CEC; () 2-EA; () 3- CTSA; () 4-FP; () 5-HFC; () 6-TIC; () 7-DC.

Objetivos educacionais e o ensino de ciências: uma análise a partir da Teoria Crítica da Sociedade

Gabriela Barcellos Bugelli¹; Ivã Gurgel^{1,2}

gabriela.bugelli@usp.br, gurgel@usp.br

¹Programa Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo

²Instituto de Física da Universidade de São Paulo

Palavras-chave: Teoria Crítica, objetivos para educação, ensino de ciências, Horkheimer, Adorno

Dentre os discursos educacionais em suas diversas formas, seja acadêmica ou escolar, termos que designam objetivos para a educação como “ensino para a cidadania”, “cidadão responsável”, “cidadão crítico”, “atuante na sociedade”, “senso/pensamento crítico”, “educação para emancipação” são amplamente usados. Isso decorre de movimentos variados que ganharam força nos anos de 1990 para pensar uma nova abordagem para a educação científica, como o CTS e o letramento científico. Estes mesmos termos ainda ganham mais importância e se tornam consenso como objetivos para a educação ao aparecerem em documentos oficiais como o PCN e as Diretrizes Curriculares Nacionais. No entanto, trabalhos apontam que, por serem amplamente utilizados, existem diferentes concepções acerca dos objetivos do letramento científico dependendo dos sujeitos preocupados com a educação científica e dos objetivos educacionais (Roberts, 2007; Santos, 2007). Tendo isso em vista, acreditamos que uma revisão e análise dos usos destes termos é relevante para a pesquisa em ensino de ciências e, por aparecerem inicialmente no corpo teórico da Teoria Crítica da Sociedade, seu estudo é essencial para o entendimento de tais conceitos, uma vez que influenciou tais pensamentos. O projeto proposto almeja, a partir de uma investigação de elementos apropriados da Teoria Crítica da Sociedade, elaborar uma produção bibliográfica que debata sobre os motivos e a origem do surgimento do significado dos conceitos acima e qual o impacto deles nas questões curriculares e de pesquisa no ensino de ciências. Essa pesquisa tem caráter teórico, elaborada com estrutura que se configura nos pressupostos da pesquisa qualitativa, como comumente produzido na área. Para tanto, em um primeiro momento será estudada, do corpo teórico da Teoria Crítica da Sociedade, o referente à Primeira Teoria Crítica, caracterizada pelos trabalhos de Max Horkheimer e Theodor Adorno na Escola de Frankfurt, nos quais são caracterizadas as bases do campo filosófico e conceitualizados termos importantes para a pesquisa e análise, tais como: teoria, crítica, emancipação, esclarecimento, razão e indústria cultural. Para tal apropriação, serão cursadas disciplinas, realizado estudo dos principais textos originais e produções relacionadas. Após a construção do referencial teórico, a reflexão seguirá no sentido de abarcar pressupostos de pesquisas que envolvam considerações da filosofia e questões curriculares na educação científica. Assim, procura-se realizar uma produção que reflita a Teoria Crítica no âmbito da filosofia e do currículo para as questões dos objetivos da educação e dos termos anteriormente apresentados.

HORKHEIMER, Max. **Teoria Tradicional e Teoria Crítica**. In: Os Pensadores: Textos Escolhidos. Victor Civita, 1975.

HORKHEIMER, Max; ADORNO, Theodor W. **Dialética do Esclarecimento**: fragmentos filosóficos. (G. A. de Almeida, trad.). Jorge Zahar Editor, 1985.

ROBERTS, Douglas A. **Scientific Literacy/Science Literacy**. In: ABELL, S.K. e LEDERMAN, N.G. (Eds) Handbook of Research on Science Education. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 2007.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. **Educação científica na perspectiva de letramento como prática social**: funções, princípios e desafios. Rev. Bras. Educ., Rio de Janeiro, v. 12, n. 36, p. 474-492, Dec. 2007.

Tema de Pesquisa: (x) 1-CEC; () 2-EA; () 3- CTSA; () 4-FP; () 5-HFC; () 6-TIC; () 7-DC.

A Observação do Céu nas Propostas Curriculares Estaduais e nos Livros Didáticos Brasileiros

Costa, Gleice Kelen Dornelles¹; Leite, Cristina².

gldornelles@yahoo.com.br, crismilk@if.usp.br

¹Mestranda do Programa Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo

²Instituto de Física

Palavras-chave: astronomia, propostas didáticas, currículo, observação do céu.

Ainda que o céu possa ser um grande e rico laboratório e a sua observação tenha fornecido a humanidade a construção de inúmeros conhecimentos, infelizmente essa temática tem sido muito pouco explorada no ensino de ciências no Brasil. A observação do céu é mais do que uma rápida mirada. Trata-se de uma atividade planejada, sistemática e com participação ativa dos vários atores, em que se viabilize o desenvolvimento de modelos explicativos a partir da observação e dos conhecimentos já adquiridos pela humanidade, na perspectiva de uma melhor compreensão do Cosmos. Na perspectiva de melhor compreender de que maneira o tema observação do céu está presente nos currículos brasileiros esta pesquisa pretende analisar as Propostas Curriculares Estaduais, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e os livros didáticos de Física e Ciências do Ensino Fundamental II aprovados no último Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). A análise tem caráter qualitativo, sendo a principal metodologia a análise de conteúdo, no qual as categorias a serem construídas estão fundamentadas em parte no próprio corpus de análise, em parte pelas pesquisas da área de ensino de astronomia no campo da observação do céu. Além da presença de tópicos de Astronomia, em particular da observação do céu, se analisará as características metodológicas das propostas didáticas bem como seus objetivos. Em um primeiro olhar para as Propostas Curriculares Estaduais de Física, foi possível perceber que dos 21 documentos encontrados, 20 contemplam temas de Astronomia. Destes, 14 sugerem abordar a astronomia no 1º ano, 3 não especificam o período e outros 3 sugerem dividir o tema em dois anos do ensino médio. A Astronomia é apresentada, em geral, aos estudantes a partir do estudo da Gravitação Universal e/ou das Leis de Kepler, assuntos que são unânimes nas propostas avaliadas. Em conjunto com estes temas, o estudo dos movimentos de corpos celestes e dos modelos de geocentrismo e heliocentrismo, acabam por completar o conteúdo a ser desenvolvido para os seguintes Estados: AP, DF, MA, AM e PR. Os demais estados, variam na abrangência e profundidade de conteúdos que propõe aos seus municípios, alguns incluindo, por exemplo, a Cosmologia. Já os estados MT, PE, SP e RS organizam suas propostas em eixos temáticos, como é apresentado pelo PCN, neste caso, Universo, Terra e Vida. Nas propostas do ensino fundamental II, foram encontrados 23 documentos, 20 tratam de temáticas de Astronomia. Quanto às propostas de observação do céu, encontramos 5 no ensino médio e 7 no ensino fundamental II. Muito embora essa análise ainda seja preliminar, já pode-se perceber uma baixa incidência de atividades de observação do céu nas Propostas Curriculares Nacionais. Resta-nos analisar ainda os livros didáticos e a BNCC, além de um maior aprofundamento na análise das Propostas Curriculares. Espera-se que esta pesquisa possa fornecer subsídios para mostrar a importância da inserção dessa temática nos currículos brasileiros, bem como apresentar uma variedade de proposições desta temática que possam servir de referência para uso didático.

Tema de Pesquisa (assinalar): (X) 1-CEC; () 2-EA; () 3-CTSA; () 4-FP; () 5-HFC; () 6-TIC; () 7-DC.

Considerações acerca da influência do pragmatismo no contexto curricular

Helton Martinez¹; Ivã Gurgel²

helton.martinez@usp.br¹, gurgel@usp.br²

1 Programa Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo

2 Instituto de Física – Universidade de São Paulo

Palavras-chave: Teoria de Currículo, Pragmatismo, Pragmaticismo.

Um dos problemas centrais em Teoria de Currículo consiste em determinar quais são os critérios de seleção e organização do conhecimento. Forquin (1993, p. 16) questiona: o que “pode ser considerado como tendo um ‘valor educativo’ ou uma pertinência social suficientes para justificar os gastos de todos os tipos exigidos por um ensino sistemático e mantido pelo Estado?” Esta problemática pode ser circunscrita em torno de quatro questões indicadas por Tomaz Tadeu da Silva (2002), as questões do: conhecimento e da verdade, do sujeito e da subjetividade, do poder e dos valores. Consideramos que o pragmatismo, em especial por ser uma concepção filosófica e educacional pouco explorada no Ensino de Ciências, permite trazer luz às questões sobre a natureza do conhecimento escolar. De um modo geral, com este trabalho, visamos uma apropriação das críticas ao pragmatismo à luz de entendimento dado aos pragmatistas clássicos (Peirce) e seus comentadores. Peirce teceu algumas críticas àqueles que defendiam que a ciência deveria ter resultados práticos ou melhorar a humanidade, distanciando o seu pragmatismo de qualquer praticidade e, fundando assim, o seu pragmaticismo. O pragmaticismo está ligado a concepção realista do mundo e o entendimento categorial da experiência (IBRI, 1992); (SANTAELLA, 2000). O objetivo geral da pesquisa é analisar as teses centrais que dão identidade ao pragmatismo e verificar quais são as suas influências e de quais vertentes essas influências emergem no contexto curricular. Haveria um “pragmatismo” mais apropriado para se pensar o contexto curricular? É necessário o pensamento pragmatista nesse contexto? Estas questões que relacionam o pragmatismo e o currículo podem ser sintetizadas para fins de trabalho neste projeto da seguinte forma: como o conhecimento e a verdade se relacionam com as questões das relações de poder e com as questões dos valores no âmbito educacional científico e como o pragmatismo pode ser uma possível contribuição? Desta forma, a pesquisa se configura como uma pesquisa teórica que buscará tanto aprofundar os estudos sobre o pragmatismo como desvelar elementos presentes em discursos educacionais que guiam a Educação e o Ensino de Ciências. A primeira parte do objetivo deste trabalho, então, é realizar uma contextualização do pragmatismo clássico: sua origem e seus desdobramentos em alguns autores de relevância, distinguindo os muitos pragmatismos existentes e se aprofundando mais no pragmaticismo. A segunda parte do objetivo é uma análise das formas em que o pragmatismo influenciou o currículo: as ideias de Dewey, as críticas feitas ao pragmatismo na educação de forma geral e possíveis contribuições que o pragmaticismo, em uma recontextualização, possa trazer para o campo curricular. A terceira e última parte do objetivo é o desenvolvimento daquilo que foi obtido na primeira e segunda parte relacionando-os com os valores educacionais expressos nos documentos oficiais - em especial as Diretrizes Curriculares Nacionais, que atualmente é o principal documento da educação brasileira - e suas (possíveis) relações com o conhecimento curricular socialmente constituído. Por se tratar de uma pesquisa teórica, seu cunho metodológico será o de consulta e análise de textos, tanto fontes primárias como secundárias, aos moldes dos estudos em Filosofia e História.

FORQUIN, Jean Claude.; Currículo e Cultura. In: Jean Claude Forquin. **Escola e Cultura: as bases sociais e epistemológicas do conhecimento escolar**. Porto Alegre, Artes Médicas, 1993.

IBRI, Ivo Assad. **Kósmos Noetós: a arquitetura metafísica de Charles S. Peirce**. São Paulo: Editora Perspectiva, 1992. p. 3-38 caps. 1 e 2 ; p. 95-119 cap. 6 (Coleção Estudos: Filosofia).

_____. Chaves do pragmatismo peirciano nas ciências normativas. **Cognitio**, São Paulo, ano1, n.1, p. 94-101, 2º sem. 2000.

SILVA, T. T.; Dr. Nietzsche, curricularista – com uma pequena ajuda do professor Deleuze. In: Antonio Flávio Barbosa Moreira; Elizabeth Fernandes de Macedo. (Org.). **Currículo, práticas pedagógicas e identidades**. Porto: Porto Editora, 2002, v. , p. 35-52.

Sessão Coordenada 2 – Segunda-feira (21/03) – 14h00 às 15h40
Mediadores: Prof. Dr. Marcelo Tadeu Motokane – FFCLRP/USP
Arcelino Bezerra da Silva Neto – Mestrando PIEC/USP

Tema de Pesquisa (assinalar): () 1-CEC; (X) 2-EA; () 3- CTSA; () 4-FP; () 5-HFC; () 6-TIC; () 7-DC.

O motivo do sujeito nas atividades de ensino de ciências: uma perspectiva da teoria da Atividade

Arthur Vinícius Resek Santiago; Jesúna Lopes de Almeida Pacca

arthursanti@gmail.com, jepacca@if.usp.br

Programa Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo

Instituto de Física

Palavras-chave: Teoria da Atividade; Ensino-aprendizagem; Problematisação; Motivo; Estratégias de Ensino.

Um dos problemas encontrados pelos professores nos dias atuais está em desenvolver o interesse dos alunos, principalmente no ensino médio, onde os alunos estão mais críticos e argumentativos, em conteúdos das disciplinas que compõem as Ciências da Natureza, como Biologia, Química, Física, Astronomia, entre outras. Já que o aluno não se sente motivado a compreender esses conteúdos, sem antes saber o porquê aquilo vai ser útil para ele. Há diversas pesquisas, na área de ensino de ciências, tratando de quais estratégias de ensino podemos adotar, para que o aluno mesmo sem se decidir por uma carreira acadêmica na área de exatas se interesse em entender a natureza e seus fenômenos, com base nas teorias científicas desenvolvidas pelo homem ao longo dos anos. A problematização ou qualquer outra estratégia de ensino como o uso da história da ciência são consideradas motivadoras; portanto entender como se dá essa motivação, torna-se importante, pois se conseguirmos elementos que mostrem como podemos motivar um aluno pode-se apoiar nesses elementos para construir e propor qualquer prática didática. O conceito motivo e necessidade são fundamentais na teoria da atividade, proposta por Alexei Leontiev, já que o sujeito só entra em atividade se o objeto for internalizado em um motivo. Para Leontiev(1983), a atividade não pode existir sem um motivo; uma atividade que o autor chama de "não motivada" não pode ser considerada uma atividade sem motivo, mas sim uma atividade com um motivo subjetivo e oculto, muitas vezes uma atividade "alienada". Propomos investigar qual o motivo e necessidade que um aluno de ensino médio tem ao participar das atividades de ensino-aprendizagem nas aulas de Física, com problemas-desencadeadores propostos pelo professor. A análise da situação, na procura de identificar e caracterizar objetivamente a motivação gerada por esses problemas, a partir de informações extraídas do contexto dessa sala de aula, assim como do desempenho dos participantes aprendizes nessa atividade considerada de ensino-aprendizagem. Para o sujeito se colocar em atividade, de acordo com Leontiev(2004), ele precisa ter a necessidade de alguma coisa e quando essa necessidade se objetiva em um objeto percebido, ele adquire a sua função, isto é, se torna o motivo. Entender, como um problema proposto externamente se torna um motivo interno que leve o aluno (sujeito) a realizar a atividade de ensino-aprendizagem - além dos motivos dos outros participantes dessa atividade, como professor, pais, colegas, entre outros - nos auxiliará a pensar a atividade de ensino-aprendizagem na perspectiva de cada participante, reelaborando e propondo um novo modo de como essa atividade se desenvolve nas escolas de educação básica, principalmente nas aulas de ciências.

Referências bibliográficas

DAVIDOV, V.V. *Tipos de generalización en la enseñanza*. Havana: Pueblo Y Educación, Cuba, 1983.

GEHLEN, S.T. *A função do problema no processo de ensino-aprendizagem de ciências*: contribuições de Freire e Vygotsy. 2009. 234 p. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina -USFC, Florianópolis.2009.

LEONTIEV, A.N. *Atividade, consciência, personalidade*. Havana: Pueblo Y Educación, Cuba, 1983.

_____. *O desenvolvimento do psiquismo*. São Paulo: Editora Centauro, 2004.

VIGOTSKI, L.S. *A formação social da mente*. 7ªed. São Paulo: Martins Fontes - Selo Martins, 2007.

_____. *Pensamento e linguagem*. 4ªed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

Tema de Pesquisa (assinalar): () 1-CEC; (X) 2-EA; () 3- CTSA; () 4-FP; () 5-HFC; () 6-TIC; () 7-DC.

As avaliações externas e possibilidades de diálogo com professores

Fernando Augusto Silva¹; Maria Regina Kawamura²

fernando.augusto.silva@usp.br¹, mrkawamura@if.usp.br²

¹Programa Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo

²Instituto de Física da Universidade de São Paulo

Palavras-chave: Avaliação Externa, Formação de professores, Currículo, Avaliação Interna, Ensino de Física

Nas últimas décadas, as avaliações externas (ou de sistemas) vêm ganhando cada vez mais espaço no cenário educacional, com a intenção, entre outras, de estabelecer diagnósticos que possam subsidiar políticas educacionais públicas. Essas políticas, por sua vez, deveriam, elas mesmas, convergir para as ações de professores, em sala de aula, em diferentes situações e diferentes níveis (BAUER, GATTI, TAVARES, 2013). Entretanto, em trabalhos anteriores (SILVA e KAWAMURA, 2015; SILVA, 2015), foi possível observar o quanto as pesquisas que tem por foco as avaliações externas ou mesmo a análise de seus resultados, pouco estabelecem em termos de canais de diálogo com o professor, em suas práticas em sala de aula. Diante dessa contradição, e buscando uma melhor compreensão, por parte dos professores de uma análise crítica desse processo, surgem algumas questões, como: Quais são as possíveis relações que estes professores podem estabelecer entre estas avaliações externas e o seu processo de ensino? De que forma questões dessa natureza poderiam vir a ser contempladas em licenciaturas, de tal forma que o futuro professor esteja mais próximo de todo o processo das avaliações externas, especialmente levando em consideração as limitações desses processos?

Nesse Projeto, pretende-se investigar essa temática, buscando identificar com mais nitidez o sentido e os impactos dessas avaliações, especialmente em sua relação com o currículo e com as opções de trabalho concreto dos professores. Em especial, trata-se de buscar caracterizar elementos e formas através das quais essa temática possa vir, também, a ser introduzida na formação de professores, incorporando compreensões críticas e ferramentas para sua análise e utilização.

Do ponto de vista da análise pretendida, portanto, a investigação pretende articular três espaços de reflexão, todos eles com sólidos resultados estabelecidos em seus campos, tendo como elemento central a avaliação. Nesse sentido, pretende-se utilizar das abordagens das interfaces Currículo/Avaliação, Formação de professores/Avaliação e Avaliação/ Avaliação externa.

Para fazer frente às necessidades dessa investigação, a metodologia de pesquisa deverá desenvolver-se em duas dimensões, bastante interdependentes. A primeira, teórica e reflexiva, envolve o aprofundamento das discussões sobre os eixos mencionados acima, em seus próprios campos, buscando identificar possíveis articulações. Desse momento, espera-se ser possível identificar categorias de análise que orientarão a discussão das avaliações externas selecionadas. A segunda, direta e prática, envolve o diálogo com os professores e formadores de professores, buscando tanto identificar suas compreensões sobre o tema como verificar possíveis instrumentos que possam subsidiar suas práticas de avaliação. Nesse âmbito, um dos objetivos seria investigar a possibilidade de desenvolver articulações entre a avaliação interna e a avaliação externa, para além de compreender ações que possam estimular esta complementaridade. Espera-se que seja possível articular essas duas dimensões, acima desenhadas, trazendo elementos para uma reflexão a ser inserida na formação inicial de professores.

Referências

BUAER, A., GATTI, B.A., TAVARES, M.R. (orgs) **Ciclo de debates: vinte e cinco anos de avaliação de sistemas educacionais no Brasil**. Vol.1. Florianópolis: Insular, 2013.

SILVA, F.A., KAWAMURA, M.R.D., **Avaliações externas: pesquisas recentes e possibilidades de diálogo com professores**. X ENPEC, 2015.

SILVA, F.A. **O SARESP e professor de Física: contribuições, sentidos e perspectivas**. Dissertação de Mestrado. PIEC. Universidade de São Paulo, 2015.

Tema de Pesquisa (assinalar): () 1-CEC; (x) 2-EA; () 3-CTSA; () 4-FP; () 5-HFC; () 6-TIC; () 7-DC.

Mediações e formação de conceitos científicos nas aulas de física: o experimento do plano inclinado na rua.

José Luís Nami Adum Ortega¹; Cristiano Mattos²

ortega@if.usp.br; mattos@if.usp.br

Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências/Universidade de São Paulo

Instituto de Física/Universidade de São Paulo

Palavras-Chave: Mediação, Gêneros, Enunciação, Experimentação, Ensino de Física

Mediação, formação de conceitos científicos, perfil conceitual, generalização e enunciação, são ideias centrais para quem busca compreender as relações de ensino-aprendizagem de Física, numa perspectiva sócio-histórico-cultural. Essa perspectiva procura captar a dinâmica dos processos enunciativos em sala de aula e modelar os momentos da elaboração dos conceitos pelos alunos. Com isso queremos caracterizar a relação de ensino-aprendizagem como uma imersão enunciativa, um mergulho nos enunciados científicos que se realizam em diversas atividades do ensino de Ciências Naturais na educação básica. Nelas os estudantes operam com diversos gêneros da ciência: a ciência no cotidiano, a divulgação científica, a atividade experimental, o relatório experimental, a resolução de exercícios e problemas, o uso de simuladores digitais para investigação e modelagem de fenômenos. Por meio desses gêneros do ensino, os aprendizes descobrem a necessidade de mobilizar novas formas enunciativas, diferentes das que utilizam no cotidiano, para resolver a situação problema, tornando mais complexos os conceitos referentes aos fenômenos estudados. Para explorar essas ideias, analisaremos uma sequência didática de uma atividade experimental, na qual os alunos do primeiro ano do ensino médio mediram o ângulo de inclinação de uma rua (a ladeira do Colégio Emilie), interagindo com as pessoas na rua e utilizando métodos experimentais diversos em sua investigação. Na atividade, os alunos estabeleceram um contraponto entre as concepções cotidianas e científicas, realizaram entrevistas com transeuntes, fizeram medições e elaboraram os dados experimentais para produzir um relatório. Nessa atividade emergiram formas novas de explorar os dispositivos experimentais e tecnológicos, como pêndulos, Inclinômetro, *applets*, que possibilitaram aos alunos expressarem sua autoria. Em nossa análise, investigaremos o registro em vídeo e áudio da atividade, os registros escritos e materiais produzidos, para demarcar os momentos enunciativos de apropriação dos conceitos pelos alunos, a evolução conceitual e a complexidade de seus enunciados. Interessa-nos explicitar como a atividade foi mediadora desse processo de ensino-aprendizagem e como os produtos dessa mediação expressam os papéis e sentidos da atividade escolar.

Referências

BAKHTIN, M. **Estética da criação verbal**. São Paulo: Martins Fontes. 2003.

CAMILO, J.; MATTOS, C.R. **A experimentação no ensino de ciências: reflexões a partir da teoria da atividade**. In: **Ensino de Ciências: múltiplas perspectivas, diferentes olhares**. Curitiba: Editora CRV. 2014.

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

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. P. Bezerra (Trad.). São Paulo: Martins fontes. 2001.

Sessão Coordenada 3 – Segunda-feira (21/03) – 16:00 às 17:40

Mediadores: Prof. Dr. Ivã Gurgel – IF/USP

Márcia Brandão Rodrigues Aguilar– Doutoranda PIEC/USP

Tema de Pesquisa (assinalar): (x) 1-CEC; () 2-EA; () 3- CTSA; () 4-FP; () 5-HFC; () 6-TIC; () 7-DC.

Sistemas de Atividade e STEAM: possíveis diálogos na construção de um currículo globalizador para o Ensino Médio

Mariana Peão Lorenzin¹; Alessandra Fernandes Bizerra²

e-mail mariana.lorenzin@usp.br, lebizerra@usp.br

¹Programa Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo

²Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo

Palavras-chave: Interdisciplinaridade; Teoria da Atividade; Ensino de Ciências; Artes; Tecnologia

Em uma sociedade caracterizada por constantes mudanças, conectividade e rápida velocidade de circulação da informação, a escola básica rediscute o seu papel na formação dos estudantes, uma vez que, compreender o conhecimento de forma compartimentada significa representar a realidade em fragmentos. Valsiner (1991) enfatiza que as sociedades e os seres humanos devem ser entendidos como “*sistemas complexos constantemente submetidos a processos de desenvolvimento*”, que ao recriarem a cultura, geram mudanças no conhecer, no comunicar e no integrar. A organização tradicional do conhecimento em sequências rígidas e ordenadas em disciplinas não incorpora as interações que possibilitam as relações de aprendizagem (HERNANDEZ e VENTURA, 1998), conduzindo à formação exclusiva de capacidades cognoscitivas e à visão “*reducionista das múltiplas dimensões que intervêm nas situações educativas*” (ZABALA, 2009). Diferentemente, o enfoque globalizador do conhecimento propõe a organização dos conteúdos de modo interligado, ressignificando a aprendizagem, seus ambientes e os papéis dos sujeitos que o constituem. Nesse contexto, a escola comprometida com os processos de desenvolvimento busca integrar o conhecimento científico e alcançar a compreensão mais completa da realidade (OLIVEIRA, 2005). Inspirado pelo movimento Maker e incorporando saberes de Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática, o STEAM (do inglês, Science, Technology, Engineering, Arts and Maths) é apresentado como uma proposta de ensino globalizador, baseado em projetos, que, a partir de problemas reais, relaciona os conteúdos disciplinares para que, integrados à estrutura de conhecimento do indivíduo, assumam significado em uma situação concreta. A construção e a implementação da proposta STEAM como parte da educação básica é um desafio que representa, dentre outras, mudanças na concepção do currículo escolar e, merece estudo com suporte teórico robusto. A Teoria da Atividade é um referencial interdisciplinar que analisa relações objetivadas entre o ser humano e o mundo, por meio de instrumentos, permitindo a leitura complexa de fenômenos com foco na sistematização de Atividades, localização de contradições e surgimento de Ciclos Expansivos de Aprendizagem (ENGESTRÖM, 1999). Este trabalho visa analisar, sob a perspectiva social, histórica e cultural, a elaboração do currículo STEAM, para 1a. série do Ensino Médio de uma escola particular de São Paulo, por meio da verificação da existência e dos tipos de Atividades, mapeamento dos tipos e níveis das tensões e contradições emergentes, bem como a análise dos Ciclos de Aprendizagem constituídos, para o apontamento de atributos resultantes das negociações. Para tanto, transcrições de gravações de reuniões e exercícios de formação, respostas a questionários escritos e a entrevistas semi estruturadas, com representantes do grupo de professores, coordenadores e diretores da escola, serão alvo de análise, com base no referencial teórico, buscando garantir a visão sistêmica sobre essa inovação. Espera-se, assim, contribuir para o entendimento dos principais elementos envolvidos em uma reorganização curricular pautada na interdisciplinaridade, considerando-se os contextos de produção e de circulação dos sentidos dados aos Sistemas de Atividades.

ENGESTRÖM, Y. *Activity theory and individual and social transformation*. In: ENGESTRÖM, Y.; MIETTINEN, R.; PUNAMÄKI, R. L. (eds.) *Perspectives in activity theory*. Cambridge: Cambridge University Press, p.19-38, 1999a.

HERNANDEZ, F.; VENTURA, M. *A organização do currículo por projetos de trabalho: o conhecimento é um caleidoscópio*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

OLIVEIRA, M.K. *Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio histórico*. São Paulo: Scipione, 1997.

VALSINER, J. *Developmental Psychology in Soviet Union: a quest for synthesis*. Oxford, Basil Blackwell, 1991.

ZABALA, A. *Enfoque globalizador e pensamento complexo: uma proposta para o currículo escolar*. Porto Alegre: Artmed, 2002.

Tema de Pesquisa (assinalar): (x) 1-CEC; () 2-EA; () 3- CTSA; () 4-FP; (x) 5-HFC; () 6-TIC; () 7-DC.

O Ensino de Física como o ensino de racionalidades na perspectiva pragmática

Maristela do Nascimento Rocha; Ivã Gurgel

maristela.rocha@usp.br, gurgel@if.usp.br

1Programa Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo

2Instituto de Física

Palavras-chave: racionalidade física, Ensino de Física, pensamento físico, linguagem, pragmática.

O objetivo da pesquisa de doutorado é pensar o Ensino de Física a partir de um novo referencial. Trata-se de imaginá-lo, essencialmente, como o ensino de racionalidades, numa perspectiva pragmática da linguagem, em vez de pensá-lo primeiramente como o ensino de conceitos, da Natureza da Ciência, de habilidades e competências etc. Parece-nos que essas dimensões, assim como outras, podem ser conseguidas como consequência do ensino de diferentes contextos da racionalidade da Física, assim como podem ser mais bem compreendidas ao considerarmos a necessidade desta para guiar o pensamento físico em seus diversos modos. Na linha de pensamento da Epistemologia Histórica, a racionalidade da Física não traz a dicotomia entre produtor e produto, pensamento e linguagem e entre 'saber Física' e saber 'sobre Física', constituindo por isso um meio potencialmente propício para a superação de algumas dicotomias encontradas no Ensino de Física ou, pelo menos, para contribuir com a compreensão de seus problemas e trazer novos caminhos para nossas pesquisas. Para tanto, faremos o mapeamento da racionalidade física com o intuito de encontrar critérios de racionalidade a serem considerados no currículo do Ensino de Física, bem como para mostrar as dimensões que ainda não conhecemos por termos naturalizado até o momento o significado de conhecimento físico (BARCELLOS, 2013) – e assim mostrar como essa maneira de conceber a racionalidade pode superar algumas dicotomias. Partiremos do modelo de racionalidade wittgensteiniano de Mauro Condé (2004), compatível com o modo de abordagem da Epistemologia Histórica, que consiste em um modelo não fundado absolutamente e que considera a linguagem em seu aspecto pragmático, o que é interessante num tempo pós-moderno em que há visões de mundo diferentes. Durante este primeiro ano de investigação, iniciamos os estudos na linha da epistemologia histórica e também fizemos revisões bibliográficas no campo do currículo do Ensino de Física. Encontramos também a necessidade de estudar Filosofia da Educação, principalmente com relação ao papel da escola na sociedade, para integrar os objetivos do Ensino de Física aos objetivos gerais da Educação, além de assim justificar o porquê de se atingir o nível da racionalidade. Assim, apresentamos alguns avanços em cada uma dessas áreas. Quanto aos estudos da epistemologia histórica, encontramos algumas dimensões para melhor compreender a racionalidade da física: sua natureza social, experimental e metafísica. Com relação à Filosofia da Educação, encontramos na Teoria Crítica (ADORNO e HORKHEIMER, 1944) compreensões a respeito do que é necessário para conhecer e sobre o papel da escola na transmissão cultural. Sobre os estudos no campo do currículo no ensino de física e na Educação em geral, encontramos o estágio atual de debate centrado na dicotomia Universal e Particular, que se manifesta de diferentes formas no Ensino de Física – dicotomia que essa tese procurará dissolver.

ADORNO, T.; HORKHEIMER, M. **Dialética do Esclarecimento**. Tradução: Guido de Almeida. Rio de Janeiro: Zahar, 1985.

BARCELLOS, M. E. **Conhecimento físico e currículo**: problematizando a licenciatura em física. 2013. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) - Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

CONDÉ, M. L. L. **As Teias da Razão**: Wittgenstein e a crise da racionalidade moderna. Belo Horizonte: Argumentum, 2004.

Tema de Pesquisa: (X) 1-CEC; () 2-EA; () 3-CTSA; () 4-FP; () 5-HFC; () 6-TIC; () 7-DC.

A Ciência é feminina: um estudo sobre a questão de gênero nas Ciências da Natureza e na Matemática

Renata Rosenthal,¹ Mikiya Muramatsu^{1,2} e Daisy de Brito-Rezende^{1,3}

renata.rosenthal@usp.br, mmuramat@if.usp.br, dbrezend@iq.usp.br,

¹Programa Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo

²Instituto de Física da Universidade de São Paulo

³Instituto de Química da Universidade de São Paulo

Palavras-chave: gênero, ciências, mulheres na ciência.

De acordo com dados da **UNESCO** (2015), no que se refere à presença do gênero feminino nas áreas das Ciências da Natureza, apenas 33,1% do total de graduados nessas áreas, no Brasil, são mulheres. Desde, aproximadamente, o final do século XVII, até hoje, diversos estudos de gênero têm sido publicados, com crescimento substancial a partir da década de 1970. O termo gênero, utilizado neste trabalho, segundo Scott (1995), “*coloca a ênfase sobre todo um sistema de relações que pode incluir o sexo, mas que não é diretamente determinado pelo sexo nem determina diretamente a sexualidade*”. Segundo dados do censo de 2010 do Diretório de Grupos de Pesquisa (**DGP**) do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (**CNPq**, 2013), apesar de haver um aumento (de 1995 a 2010) do número de mulheres nas áreas das Ciências, ainda há carreiras que são exercidas predominantemente pelo gênero masculino. Outros estudos da **UNESCO** (2015) mostram que, à medida que se avança na carreira acadêmica, a porcentagem de mulheres diminui progressivamente. O objetivo principal do presente trabalho é o de investigar as possíveis razões da baixa procura, permanência e ascensão das mulheres nos campos das Ciências da Natureza e da Matemática. Para tal, será empregada a metodologia da História Oral (MEIHY, 1999), em sua vertente autobiográfica, que é baseada na realização de entrevistas com pessoas que possam explicitar informações importantes, que levem à compreensão de fatos do passado e do presente. Nas entrevistas, as convidadas falam sobre sua trajetória de vida, enfatizando os pontos que acharem importante, com o mínimo de interferência do pesquisador. O público-alvo deste trabalho será de 12 mulheres cientistas acadêmicas de diferentes faixas etárias, que estejam vinculadas a universidades públicas, das quais 9 já foram entrevistadas e começaram a ter seus relatos analisados. Para isso, serão construídas categorias pela análise de conteúdo do texto das entrevistas (Bardin, 2000). Uma das entrevistas transcritas (Campos, 1977) foi submetida a uma análise prévia com a utilização do software **IRAMUTEQ** (*Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires*), que possibilita realizarem-se estatísticas textuais. Verificou-se a frequência de determinadas palavras no relato e construiu-se uma representação gráfica da matriz de co-ocorrência simples de termos através de um grafo: são as “árvores máximas de similitude”. Nesse grafo, as palavras mais citadas ficam em destaque, ligando-se às demais. Chegou-se a uma árvore com as palavras mais citadas deste relato, em que as duas que mais se destacam são “*não*” e “*matemática*”. Buscando o sentido desses termos no relato transcrito, percebe-se que a narradora, formada em Matemática, diz que, em determinados momentos da carreira, sentia que tinha que ser “*menos mulher*” para ser “*mais matemática*”, ou “*menos matemática*” para ser “*mais mulher*”. Ela relata que era quase que uma opção a ser feita entre ser mulher ou ser matemática.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2000.

CAMPOS, H. de. **A arte no horizonte do provável**. São Paulo: Perspectiva, 1977.

CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO (CNPq). Diretório de Grupos de Pesquisa (DGP). **Número de mulheres cientistas já iguala o de homens**, 2013. Disponível em: <http://www.cnpq.br/web/guest/noticiasviews/-/journal_content/56_INSTANCE_a6MO/10157/905361>. Acesso em: 30 dez. 2015.

MEIHY, J. C. S. B. Oral History in Brazil: Development and Challenges. **Oral History Review**. v. 26, p. 127-136, 1999.

SCOTT, J. Gênero: Uma categoria útil de análise histórica. **Educação & Realidade**. v. 20, n. 2, p. 71-99, 1995.

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION (UNESCO). Unesco Science Report: Towards 2030. **UNESCO Publishing**, 2015. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002354/235406e.pdf>>. Acesso em: 23 dez. 2015.

Tema de Pesquisa (assinalar): (X) 1-CEC; () 2-EA; () 3-CTSA; () 4-FP; () 5-HFC; () 6-TIC; () 7-DC.

Competências: significados para o ensino de Física

1- Samuel da Silva Nunes Paiva; 2- Maria Regina Kawamura

samuel.paiva@usp.br - 1, mrkawamura@if.usp.br - 2

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

2- Instituto de Física da Universidade de São Paulo

Palavras-chave: competências, currículo, ensino de Física

A educação brasileira passa atualmente por uma reforma curricular importante. A proposta da Base Nacional Curricular Comum (BNCC) está em processo de análise pública e tem por objetivo substituir os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), vigentes desde o ano de 2000. Nas últimas décadas, o conceito de competência fundamentou teoricamente os documentos oficiais. Tanto os PCN, seu complemento (PCN+), quanto a fundamentação teórica para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) possuem um discurso baseado preponderantemente no conceito de competência, se não como organizador do ensino, certamente como um parâmetro de acordo com o qual o educador deve encarar o conhecimento e o educando. A proposta do trabalho escolar a partir de competências, como apresentado nos PCNs, foi dificultada, em grande parte, em grande parte, por não haver uma compreensão única deste conceito. De fato, um dos autores mais citados nos documentos oficiais e que possui extensa obra a respeito de competências, Philippe Perrenoud, afirma que “não existe uma definição clara e partilhada das competências” (PERRENOUD, 1999, p. 19). Considerando uma possível pluralidade de sentidos, é importante que se (explícite?) o que se entende por competência para que educadores e educandos possam ser beneficiados de maneira mais assertiva por aquilo que se orienta nos documentos oficiais. Entendemos que o conceito de competência não pressupõe o uso do termo, sendo mais amplo e traduzindo-se em intenções e valores explicitados nos textos. Dessa forma, as competências podem estar presentes a despeito da ausência ou presença do termo. Este trabalho tem por objetivo investigar sentidos e características que vêm sendo atribuídos ao conceito de competência, em diferentes instâncias e propostas. Toma como hipótese que é possível identificar uma relativa diversidade de concepções, nem sempre explicitadas, cuja gradação/sistematização pode vir a contribuir tanto para as discussões curriculares como para as práticas em sala de aula. Para isso, propõe-se a realizar um aprofundamento de referenciais teóricos do campo, contrapondo-os, paralelamente, com documentos oficiais e com propostas de práticas concretas apresentadas na perspectiva das competências. Em uma primeira etapa, foi realizada uma análise crítica textual de documentos oficiais, como as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNEM), os PCN e a BNCC, identificando diferenças e semelhanças na atribuição de sentido ao conceito de competência. Em uma segunda etapa, pretende-se analisar propostas mais específicas, como o currículo do Estado de São Paulo e o Exame Nacional do Ensino Médio, estendendo, em seguida, para outras situações exemplares. Espera-se, com esse tipo de investigação, vir a fornecer subsídios aos professores, especialmente na área de Física, para que possam fazer escolhas e opções de trabalho mais conscientes, situando-as com mais clareza em relação aos objetivos formativos por eles desejados.

Referências bibliográficas

BRASIL. **Diretrizes curriculares nacionais para o ensino médio**. MEC, Brasília, 1998.

_____. **Diretrizes curriculares nacionais para o ensino médio**. MEC, Brasília, 2012.

_____. **Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) - Fundamentação teórico-metodológica**. INEP. 2005.

PERRENOUD, Philippe. **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

PAIVA, Samuel. **A presença do conceito de competência no ENEM, da fundamentação teórico-metodológica à aplicação dos exames**. USP; São Paulo, 2014.

Sessão Coordenada 4 – Segunda-feira (21/03) – 16:00 às 17:40

Mediadores: Profa. Dra. Martha Marandino – FE/USP

Michele Marcelo Silva Bortolai – Doutoranda PIEC/USP

Tema de Pesquisa (assinalar): () 1-CEC; (x) 2-EA; () 3- CTSA; () 4-FP; () 5-HFC; () 6-TIC; () 7-DC.

Um estudo sobre a presença do tema Interações Intermoleculares no currículo de um curso de Química de nível superior

Lílian Moreira dos Santos¹ (orientando); Flavio Antonio Maximiano² (orientador),

limqui@usp.br¹, famaxim@iq.usp.br²

Programa Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo

Instituto de Química

Palavras-chave: Interações intermoleculares, conceito, currículo

Ensinar e aprender os conceitos científicos tem sido um dos desafios para docentes e estudantes e, uma preocupação central na área de ensino de ciências. Os conceitos são inerentes aos processos de ensino e aprendizagem, sendo, portanto, essenciais para a compreensão de qualquer ciência. Os conceitos científicos são considerados fundamentais, afinal, vivemos em um universo de conceitos e a partir da disponibilidade destes na estrutura do estudante é que ocorre o aprendizado (MOREIRA, 2008). Neste contexto, estudaremos o tema “interações intermoleculares”, importante conceito estrutural da Química por possibilitar a compreensão de diversos fenômenos envolvendo a natureza da matéria, suas transformações e propriedades. Na Química, as interações intermoleculares apresentam papel centralizador e apresentam potencial conceitual que atribuindo a certa transversalidade nos currículos de cursos de Química, sendo fundamental para a formação de um químico em qualquer área de atuação. A hipótese inicial deste trabalho leva em consideração que o modo em que o conteúdo interações intermoleculares é inserido e abordado no ensino seja fragmentado, sem relação entre as diferentes disciplinas e sem um momento de consolidação do conhecimento, o qual poderia auxiliar sua aprendizagem. A fragmentação do conteúdo ao longo do ensino, onde não há uma ligação entre o que é abordado nas várias disciplinas, possivelmente dificulte o entendimento de seus significados e, mais ainda, contribua para que o aluno não tome consciência da centralidade do tema para o conhecimento químico. Essa disposição, convencionalmente existente nas práticas de ensino e em grande parte dos livros didáticos, pode dificultar o estabelecimento de relações entre os conceitos envolvidos no tema e, portanto, a construção de modelos explicativos mais lógicos e coesos. Nossa proposta visa conduzir a pesquisa identificando significados atribuídos por docentes de disciplinas do nível superior e especialistas sobre o tema da pesquisa. O uso e a apropriação dos conceitos inerentes às interações intermoleculares durante as aulas, as estratégias empregadas para o desenvolvimento do tema e a correlação de dados, conceitos e princípios (POZO; CRESPO, 2009). A metodologia a ser desenvolvida nesta pesquisa procura investigar o currículo do curso de Química da Universidade de São Paulo. Buscaremos identificar em quais disciplinas da grade curricular o tema Interações Intermoleculares é discutido nas cinco áreas de concentração da química: orgânica, inorgânica, físico-química, bioquímica e analítica. O método que utilizaremos para realizar tal identificação consiste na coleta de dados através de ementas das disciplinas do curso de Química do IQ/USP, entrevistas e realização de questionários em professores e especialistas no tema do Instituto. Realizaremos uma análise documental dos livros didáticos indicados nas ementas das disciplinas.

1. PEREIRA, A. de S. **Uma proposta teórica-experimental de sequência didática sobre interações intermoleculares no ensino de química, utilizando variações do teste da adulteração da gasolina e corantes de urucum**. 2010. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2010.
2. POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **Aprendizagem e o ensino de ciências**. São Paulo: Editora Artmed. 5ª Edição. 2009.

Tema de Pesquisa (assinalar): () 1-CEC; (X) 2-EA; () 3-CTSA; () 4-FP; () 5-HFC; () 6-TIC; () 7-DC.

Uma proposta de sequência de ensino-aprendizagem sobre tópicos de Relatividade Geral para Ensino Médio

Leticia Zago¹; Marcelo Alves Barros²

leticia.zago@usp.br, mbarros@ifsc.usp.br

¹Programa Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo

²Instituto de Física de São Carlos da Universidade de São Paulo

Palavras-chave: relatividade geral, sequência de ensino aprendizagem, inovação curricular, física moderna e contemporânea

Este trabalho tem como objetivo a construção, a implementação e validação de uma sequência de ensino-aprendizagem sobre tópicos de Relatividade Geral (RG) para o Ensino Médio (EM). Embora haja uma vasta literatura que traz justificativas favoráveis a inserção de tópicos de Física Moderna e Contemporânea (FMC) no Ensino Médio (Ostermann, 2000), ainda há uma escassez de produção de materiais didáticos e proposta de ensino sobre RG que são de fato implementados no contexto escolar e que consideram a complexidade das situações reais da sala de aula. Ademais, em comemoração ao centenário da Teoria da Relatividade Geral de Einstein, as concepções acerca da gravidade na realidade escolar são ensinadas na perspectiva da Teoria da Gravitação Universal do século XVII. Assim nos questionamos: Como viabilizar o ensino de RG no Ensino Médio a partir de uma sequência de ensino-aprendizagem? Como a aplicação dessa sequência pode trazer resultados significativos acerca da inserção da FMC que possam auxiliar professores a implementarem essa temática em sala de aula? A metodologia de pesquisa empregada será de natureza qualitativa e de caráter empírico chamado Design Based Research (DBR), que pretende produzir respostas a partir de hipóteses em contextos educacionais. A ideia principal é construir sequências didáticas usando processos iterativos cujos resultados de pesquisa permitam evoluir tanto o desenho das sequências quanto as hipóteses inicialmente propostas. Além disso usamos a abordagem TLS (Teaching-Learning Sequences), que tem o objetivo de permitir e desenvolver uma pesquisa de intervenção que aborde aspectos de ensino e aprendizagem de conteúdos específicos e desenvolver um produto compreendido como uma ferramenta de ensino que engloba não só os conteúdos, mas também objetivos específicos, ambos potencializados pelos resultados desenvolvidos durante as intervenções. (Méheut & Psillos, 2004). O material utilizado foi baseado inicialmente a partir de recursos didáticos desenvolvidos pela NASA e Universidade de Stanford, como produto do projeto Probe B (<http://einstein.stanford.edu>). Posteriormente foi adaptado por um grupo de pesquisadores do Instituto de Física da USP de São Carlos e professores do Ensino Médio. A sequência de ensino aprendizagem foi implementada durante a realização de um curso com 13 encontros semanais de 1h40min de duração, no período de agosto a dezembro de 2015, para 42 alunos da E.E. Conde do Pinhal/ São Carlos-SP. O instrumento de coleta de dados consiste em gravações de áudio e vídeo das aulas e registros e atividades elaboradas pelos alunos durante as aulas. Esse trabalho se encontra em fase preliminar de análise dos resultados obtidos, como conclusão pretendemos avançar nossa compressão das pesquisas sobre inovação curricular no Ensino Médio, ampliando nossa interpretação dos mecanismos e processos envolvidos no aprendizado dos alunos sobre os tópicos de Relatividade Geral.

MÉHEUT, M., & PSILLOS, D. Teaching-learning sequences: Aims and tools for science education research. **International Journal of Science Education**, 26(5), 515–535. 2004.

OSTERMANN, F.; MOREIRA, M. A. Uma revisão bibliográfica sobre a área de pesquisa “Física Moderna Contemporânea No Ensino Médio”. **Investigações em Ensino de Ciências** – V5(1), pp. 23-48, 2000.

DBR COLLECTIVE. Design-Based Research: An Emerging Paradigm for Educational Inquiry. **Educational Researcher**, vol. 32(1), p. 5-8, 2003.

RANGE S. K., Educator's Guide to Gravity Probe B, **NASA**, 2004. Disponível em: <http://einstein.stanford.edu/content/education/GP-B_T-Guide4-2008.pdf>. Acesso em: 22 janeiro 2015.

Tema de Pesquisa (assinalar): () 1-CEC; (X) 2-EA; () 3-CTSA; () 4-FP; () 5-HFC; () 6-TIC; () 7-DC.

Relações entre modelagem e argumentação no ensino de Biologia

Maurício Nagata Yoshida¹; Marcelo Tadeu Motokane²

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

Instituto de Física, Instituto de Biociências, Instituto de Química e Faculdade de Educação

Universidade de São Paulo

Palavras-chave: ensino por modelagem, argumentação

A modelagem tem sido apontada como uma forma proporcionar aos alunos situações que favorecem o engajamento em práticas argumentativas. Devido à centralidade da modelagem na Ciência, pesquisadores tem evidenciado a importância da modelagem no ensino de Ciências como uma forma de aproximar os estudantes de práticas similares as da Ciência e a promoção de uma melhor compreensão epistêmica acerca do conhecimento científico (MENDONÇA, 2011). Entendemos que a modelagem pode contribuir para o ensino de Biologia. O estudo da Biologia trata de questões complexas, que envolvem numerosas variáveis, múltiplas causas e consequências e propriedades emergentes que perpassam escalas de tempo e espaço inacessíveis a um observador casual (JACOBSON e WILENSKY, 2006). Assim, esses fatores constituem desafios significantes para formulação de explicações. A modelagem pode auxiliar com a resolução destas questões, uma vez que modelos favorecem a abstração de características e propriedades e simplificam partes relevantes de um sistema a fim de facilitar sua compreensão (GRANDY, 2003). A simplificação, apesar da perda de características, acarreta em ganhos à medida que o modelo se torna mais claro conceitualmente ao, deliberadamente, negligenciar os detalhes e enfatizar os aspectos mais importantes (MENDONÇA, 2011). Com o exposto, o presente trabalho visa responder a seguinte questão de pesquisa: Quais as características dos argumentos produzidos por alunos em cada uma das etapas de modelagem em atividades de ensino de Biologia por modelagem? Objetiva-se compreender a qualidade dos argumentos produzidos por estudantes em cada etapa do processo de modelagem durante a aplicação de uma Sequência Didática para o ensino de Biologia. Para tal, será aplicada uma sequência didática baseada no Diagrama Modelo de Modelagem (JUSTI e GILBERT, 2002) em salas do terceiro ano do ensino médio de uma escola pública do município de Ribeirão Preto. A aplicação será gravada em áudio e vídeo. Após, será realizada a transcrição das falas que servirá de base para análise desta pesquisa, juntamente com a produção escrita. A identificação dos argumentos produzidos pelos alunos será feita por meio do Padrão de Argumentação de Toulmin (2001). A caracterização da qualidade estrutural dos argumentos será realizada segundo a presença e o número de elementos do Padrão de Argumentação de Toulmin presentes nos argumentos dos alunos. Além da caracterização estrutural, os argumentos serão caracterizados em níveis de complexidade segundo critérios propostos por Mendonça (2011).

Referências

GRANDY, R. E. What are Models and Why Do We Need Them? *Science & Education*, v.12, n.8, p.773-777, 2003.

JACOBSON, M.; WILENSKY, U. Complex systems in education: Scientific and educational importance and implications for the learning sciences. *Journal of the Learning Sciences*, v.15, n.1, p.11–34, 2006.

JUSTI, R.; GILBERT, J. K. Modelling, teachers' views on the nature of modelling, implications for the education of modellers. *International Journal of Science Education*, v.24, n.4, p.369-387, 2002.

MENDONÇA, P. C. C. Influência de atividades de modelagem na qualidade dos argumentos de estudantes de química do ensino médio. 282 f. Tese de Doutorado - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

TOULMIN, S. E. *Os usos do argumento*. São Paulo: Martins Fontes, 2001. 375p.

Tema de Pesquisa (assinalar): () 1-CEC; (X) 2-EA; () 3-CTSA; () 4-FP; () 5-HFC; () 6-TIC; () 7-DC.

Movimentos epistêmicos, práticas epistêmicas e a natureza da Ciência em um estudo de caso histórico

PONCE, R.; TRIVELATO, S.L.F

rodrigoponce@usp.br, sltrive@usp.br

1Programa Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo

2Faculdade de Educação

Palavras-chave: estudo de caso, natureza da ciência, movimentos epistêmicos, práticas epistêmicas

A presente pesquisa tem como objetivo compreender, a partir da perspectiva sociocultural, como ocorre a aprendizagem da Natureza da Ciência através do desenvolvimento de um Estudo de caso Histórico em uma turma de alunos da Educação Básica de uma escola pública da rede estadual paulista. A compreensão da Natureza da Ciência pelos alunos constitui um dos eixos estruturantes da Alfabetização Científica (SASSERON e CARVALHO, 2011). A sala de aula proporciona um espaço onde inúmeras interações ocorrem, e é através delas que ocorre a construção do conhecimento (VYGOTSKY, 1989). Dessa forma, a proposição de atividades que propiciem a ocorrência de interações entre os alunos se faz necessária para que os alunos possam ser alfabetizados cientificamente. O estudo de caso histórico se caracteriza como um instrumento através do qual aspectos específicos da Natureza da Ciência podem ser analisados pelos alunos, em uma narrativa que descreve um contexto de produção real de um determinado conhecimento científico (ALLCHIN, 2013). Nele, os alunos são engajados em solucionar problemas com os quais os cientistas se depararam originalmente em suas pesquisas, os quais se relacionam com aspectos da Natureza da Ciência, em uma perspectiva contemporânea sobre o tema. Em nossa pesquisa, o GEPEB (Grupo de Estudos e Pesquisa no Ensino de Biologia) coordenará um grupo de estudos de professores da rede pública estadual paulista, que por sua vez, desenvolverá, entre outras ferramentas, estudos de casos históricos, os quais serão aplicados nas aulas desses professores. A coleta de dados será feita através da captação de áudio e vídeo das interações ocorridas entre o professor e os alunos durante o desenvolvimento de um desses estudos de casos. A partir desses registros, analisaremos quantitativa e qualitativamente os movimentos epistêmicos executados pelo professor e práticas epistêmicas realizadas pelos alunos, de forma semelhante à da pesquisa desenvolvida por Silva (2011), buscando compreender de que formas o instrumento de estudo de caso histórico contribui para a aprendizagem da Natureza da Ciência, contribuindo para a Alfabetização Científica dos alunos.

Referências bibliográficas

- ALLCHIN, D. **Teaching Nature of Science: Perspectives & Resources**. 1. ed. Minnesota: Ships Education Press, 2013. 310 p.
- SASSERON, L.H.; CARVALHO, A.M.P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**. Porto Alegre, v. 16(1), p. 59-77, mar. 2011.
- SILVA, A.C.T. Práticas e movimentos epistêmicos em atividades investigativas de Química. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, VIII, Campinas, 2011. **Atas do VIII ENPEC**. Campinas: ABRAPEC, 2011.
- VYGOTSKY, L.S. **Pensamento e Linguagem**. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1989. 224 p.

Tema de Pesquisa (assinalar): () 1-CEC; (x) 2-EA; () 3- CTSA; () 4-FP; () 5-HFC; () 6-TIC; () 7-DC.

O ensino de Química e as competências e habilidades do Enem

Camila Alexandra Rodrigues Luigi; Maria Eunice Ribeiro Marcondes

carod.quimica@gmail.com, mermarcondes@gmail.com

Programa Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo

Instituto de Química

Palavras-chave: Ensino de Química. Competências. Habilidades. Atividades-problematizadoras. Enem.

Desde a validação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, em 1996, muito se discute sobre o Currículo de Química. Nos diversos documentos regulatórios que abordam a questão, dentre eles os Parâmetros Curriculares Nacionais, passando pelas Diretrizes Curriculares, Orientações Curriculares e a recente minuta da Base Nacional Comum, permanecem dois princípios fundamentais: a busca pelo desenvolvimento de competências e habilidades e a contextualização do ensino a partir da realidade cotidiana dos alunos.

Entretanto, o desempenho dos estudantes no Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM tem demonstrado a distância entre o que esperam os documentos oficiais e a realidade das salas de aula, especialmente na área de Ciências da Natureza. As dificuldades são muitas, dentre as quais pode-se apontar a dificuldade de se abandonar um ensino segmentado, abstrato e apoiado apenas em conteúdos e adotar práticas pedagógicas orientadas no desenvolvimento de competências e habilidades (BROIETTI *et. al.* 2014).

Desta forma, justifica-se a necessidade de pesquisas que investiguem novas possibilidades de ensino que sejam capazes de desenvolver competências e habilidades relacionadas aos tópicos do conhecimento da área de Química. Uma das possibilidades consagradas para o ensino de Química promover tanto o desenvolvimento de competências e habilidades, como a contextualização dos conteúdos é trabalho com situações problematizadoras. Para Gil-Perez *et. al.* (2005), partir de um tema que desperte o interesse do aluno, levando-o a um processo de reflexão e tomada de decisões, permite que as situações problematizadoras facilitem o desenvolvimento de competências e habilidades devidamente contextualizadas. Neste sentido, é necessário pensar a forma de abordar os conteúdos.

Assim, esta a pesquisa irá elaborar um conjunto de atividades problematizadoras a serem realizadas em um cursinho popular preparatório para o ENEM – Cursinho da EPA. O objetivo é investigar como situações problematizadoras no ensino de Química podem promover o desenvolvimento de competências e habilidades apresentadas pela Matriz de Referência de Ciências da Natureza e suas Tecnologias descritas pelo ENEM.

Serão registradas as interações dialógicas verbais (MARCONDES, M. E. R.; SOUZA, F. L.; SUART, R. 2009) aluno-aluno e professor-aluno a partir de gravações audiovisuais que serão posteriormente parcialmente transcritas. Também serão analisadas as respostas e os materiais produzidos pelos alunos ao longo do desenvolvimento das atividades problematizadoras. O material coletado será categorizado e analisado segundo os princípios metodológicos da Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2002).

Foi aplicado um instrumento piloto para uma pré-validação e possíveis adaptações das atividades problematizadoras. Também foi exercitada a criação de categorias a partir das respostas dos alunos. A partir dos resultados obtidos observou-se que a principal dificuldade dos alunos está na contextualização das relações quantitativas em Química.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARDIN, **Análise de conteúdo**. Trad. Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 2002.

BRIOTTI, C. *et. al.* Mapeamento da produção científica brasileira a respeito do Enem. **Revista Diálogo Educacional**. V. 14, n.41. 2014.

GIL-PÉREZ, D; *et. al.* **A necessária renovação do ensino das Ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

MARCONDES, M. E. R.; SOUZA, F. L.; SUART, R. . Atividades experimentais investigativas de Química no Ensino Médio: uma análise das interações verbais e cognitivas. In: **VIII Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias, 2009**, Barcelona. Enseñanza de las Ciencias. Barcelona: Universidade Autònoma de barcelona, 2009. p. 442-446.

Sessão Coordenada 5 – Terça-feira (22/03) – 8:20 às 10:00
Mediadores: Prof. Dr. Flavio Antonio Maximiano – IQ/USP
Marcia Tiemi Saito – Doutoranda PIEC/USP

Tema de Pesquisa (assinalar): () 1-CEC; (X) 2-EA; () 3- CTSA; () 4-FP; () 5-HFC; () 6-TIC; () 7-DC.

O uso dos dados de argumentos escritos em Sequências Didáticas Investigativas em Ecologia.

Sofia Valeriano Silva Ratz¹

Marcelo Tadeu Motokane²

sofiaratz@gmail.com, mtmotokane@ffclrp.usp.br

¹Programa Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo

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

Palavras-chave: sequências didáticas investigativas; argumentação; práticas discursivas.

A linguagem em Ciências se diferencia por incluir um sistema de recursos para construir significados (LEMKE, 1997). Tonidandel (2008) aponta que a linguagem é uma prática social associada também à escrita. Assim, o processo de escrita envolve um uso complexo da linguagem e dos significados. A pesquisa de Valle (2014) sobre argumentos de estudantes mostrou que a maioria dos alunos apresenta o discurso oral mais elaborado do que o discurso escrito. O resultado evidenciou que os estudantes se preocuparam mais em buscar a hipótese correta do que elaborar justificativas para essas mesmas hipóteses nos argumentos escritos. Oliveira (2009) evidenciou que a qualidade da oralidade está relacionada com a qualidade da escrita em aulas de ciências. A pesquisa de Tonidandel (2008) aponta que a partir de dados empíricos os estudantes produzem argumentos completos conforme o Padrão de Argumento de Toulmin (2008). Uma ampliação da análise dos dados empíricos foi realizada por Motta e Motokane (2014). Os autores buscaram estabelecer como dados empíricos são vinculados ao argumento em textos individuais e coletivos produzidos por alunos em uma atividade de campo em Ecologia. Porém, nem todas as atividades em aulas de Ciências e Biologia são realizadas a partir de dados empíricos. Temos interesse em analisar a relação entre o desenvolvimento de dados fornecidos e/ou empíricos por meio da oralidade e os dados de argumentos escritos por estudantes. Nossa pergunta de pesquisa é: como as interações discursivas promovidas para o desenvolvimento dos dados fornecidos em uma Sequência Didática Investigativa se relacionam com os dados de argumentos escritos por estudantes? Por meio da abordagem qualitativa de pesquisa vamos acompanhar o desenvolvimento de Sequências Didáticas Investigativas (SDI) (MOTOKANE, 2015) por professores de Ciências e Biologia de uma Rede Pública de Ensino. Trata-se de um curso de formação para professores em que terá como foco a Didática da Ciência para o Ensino por Investigação. Em uma das etapas do curso os professores farão a elaboração de SDI e as desenvolverão com suas turmas, conforme público-alvo das atividades. As SDI terão atividades de escritas de argumentos. Após o desenvolvimento dessas SDI em sala de aula, debruçaremos em realizar a transcrição das gravações. Por meio da análise de conteúdo (BARDIN, 1977) iremos construir as categorias de análise e o tratamento dos resultados.

Referências bibliográfica

- BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70: 1977.
- LEMKE, J.L. *Aprender a hablar ciencia: language, aprendizaje y valores*. Barcelona: Editora Paidós, 1997.
- MOTOKANE, M.T. Sequências Didáticas Investigativas e Argumentação no Ensino de Ecologia. *Revista Ensaio*. Belo Horizonte. V.17. N. Especial, p. 155-137, Nov. 2015.
- MOTTA, A.E.M., MOTOKANE, M.T. O uso de dados empíricos na construção de argumentos escritos em aulas de ciências naturais. *Revista da SBEnBio*, n. 7, p. 420-431, 2014.
- OLIVEIRA, C.M.A. de. 234p. *Do discurso oral ao texto escrito nas aulas de ciências*. 2009. Tese (Doutorado). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- TOULMIN, S. E. *Os usos do argumento*. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2006.
- TONIDANDEL, S.M.R. 171p. *Escrita Argumentativa de alunos de ensino médio alicerçada em dados empíricos obtidos em experimentos de Biologia*. 2008, Dissertação (Mestrado). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.
- VALLE, M. G. 165 p. *Movimentos e práticas epistêmicos e suas relações com a construção de argumentos nas aulas de ciências*. Tese (Doutorado – Programa de Pós-graduação em Educação. Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2014.

Tema de Pesquisa (assinalar): () 1-CEC; (X) 2-EA; () 3- CTSA; () 4-FP; () 5-HFC; () 6-TIC; () 7-DC.

DO MICRO AO MACROCOSMO: O ENSINO DE CIÊNCIAS, AS ESCALAS DE PERCEPÇÃO DO REAL E O PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

Edson Oliveira da Silva¹; Mikiya Muramatsu²,

¹ edson.oliveira.silva@usp.br, ² mmuramat@if.usp.br

¹ Programa Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo e Secretaria de Educação de Barueri

^{1 2} Instituto de Física

Palavras-chave: Escalas, Conceitos transversais, Ensino de Ciências, Alfabetização científica, Sequência didática.

O ensino de Ciências deve ser capaz de fornecer aos alunos não somente noções e conceitos científicos, mas também é importante e preciso que os alunos possam "fazer ciência", sendo defrontados com problemas autênticos nos quais a investigação seja condição para resolvê-los. (SASSERON; CARVALHO, 2008). Com os aprendizados em Ciências os alunos devem ser capazes de se posicionarem criticamente frente às questões científicas, tecnológicas e suas relações com a sociedade e o ambiente. Se em Ciências buscamos entender os fenômenos a partir de leis e princípios gerais que regem o mundo físico, este composto de elementos que interagem entre si e se transformam, então a análise desses fenômenos requer a consideração da escala em que são percebidos, pois devemos ter em mente que quando pensamos nas escalas de representação de um fenômeno, elas irão mostrar coisas diferentes quando forem diferentes e de acordo com a escala escolhida para análise, alguns elementos da realidade não serão observados. Segundo o (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2012), o conceito de escala é construído desde os primeiros anos escolares como um elemento essencial da compreensão dos fenômenos, e é um dos mais importantes em ciências, porque nos leva a pensá-lo como representação do real, com todas as implicações que essa ideia contém. As escalas, proporções e quantidades, constituem juntas, um dos principais conceitos transversais de sua estrutura para a educação científica da escola básica e nos diz que ao se considerar os fenômenos, esses conceitos são fundamentais para reconhecer o que é relevante em diferentes medidas de tamanho, tempo e energia, e reconhecer como as mudanças na escala, proporção ou quantidade afetam a estrutura ou o desempenho dos sistemas. Alguns dos novos avanços científicos mais significativos estão sendo feitos nos extremos das escalas da ciência (o muito pequeno e o muito grande). No final da grande escala, os pesquisadores estão fazendo perguntas sobre o tamanho e a origem do universo e, no extremo muito pequeno da escala, os cientistas em nanociência estão investigando o comportamento de materiais em um mundo que existe em um bilionésimo de metro. Se formos ajudar os alunos que vão se tornar a próxima geração de cientistas que trabalharão através de muitas ordens de grandeza, precisamos entender melhor como eles aprendem escala dentro e fora da escola (JONES; TAYLOR, 2009). Esta proposta de pesquisa irá investigar a existência ou não de relações entre uma sequência didática de Ciências sobre o micro e o macrocosmo e o processo de alfabetização científica, através de indicadores que nos mostrem em quais estágios da alfabetização científica os alunos se encontram e analisará as suas noções prévias sobre o mundo real ou físico, a posição no espaço em que se encontram enquanto indivíduos humanos, verificando se ocorreram e o quão significativas foram as mudanças dessas noções após a aplicação da sequência didática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

JONES, M. G.; TAYLOR, A.R. Developing a Sense of Scale: Looking Backward. *Journal of Research in Science Teaching*. v. 46, n. 4, p. 460–475, 2009.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts and core ideas. Committee on a Conceptual Framework For New K-12 Science Education Standards. Board on Science Education. Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: The Nation Academies Press, 2012.

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*, v.13 n.3, pp. 333-352, 2008.

Tema de Pesquisa (assinalar): () 1-CEC; (x) 2-EA; () 3- CTSA; () 4-FP; () 5-HFC; () 6-TIC; () 7-DC.

O desenvolver das atividades experimentais contextualizadas na aula com envolvimento dos alunos e do professor

Éllen Rosim de Vicente; Jesuína Lopes de Almeida Pacca

ellen.vicente@usp.br, jepacca@usp.br

Programa Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo

Instituto de Física da Universidade de São Paulo

Palavras-chave: Atividades experimentais contextualizadas; Experimentos planejados; Experimentos fortuitos; Aula de Física interativa;

O Ensino da Física, muitas vezes, tem se reduzido à apresentação de conhecimentos já elaborados, não dando aos estudantes a oportunidade de se aproximarem de atividades características do trabalho científico, Isto conduz a um desinteresse e uma rejeição em relação à temática, tornando-se um obstáculo à aprendizagem (Cachapuz, 2005). No intuito de romper com esta visão de ensino muitos professores apontam as atividades experimentais como estratégias promotoras de uma melhor forma de se ensinar e de aprender os conteúdos de Física. Contudo, não basta apenas a utilização desta estratégia para que se tenha um ensino e uma aprendizagem efetivos dos conhecimentos que permeiam a Física. Pacca e Scarinci (2011) afirmam que as atividades experimentais que se realizam na sala de aula geralmente não são compreendidas pelos professores quanto ao papel na aprendizagem dos alunos. Neste contexto, nos deparamos com o seguinte problema: como estão se desenvolvendo as atividades experimentais em salas de aulas de Física atualmente? Sendo assim, buscamos analisar as atuações dos professores de Física com as atividades experimentais para compreender fenômenos físicos acessíveis na sala de aula. Na observação das aulas procuramos focalizar a referência a experimentos sobre fenômenos e consideramos dois tipos de experimentos: **experimentos planejados** e **experimentos fortuitos**. Chamamos de planejados aqueles que têm um roteiro e trazem materiais já previamente elaborados pelo professor com a inserção dos experimentos ao longo do planejamento em desenvolvimento. Ou seja, neste tipo de experimento já se tem expectativa de um resultado; o estudante já está preparado para obter um único resultado e não para construir os conceitos dentro de uma investigação e análise de um fenômeno. O outro tipo de experimentos chamados de fortuitos são atividades não programadas, que surgem e são desenvolvidas durante a aula geralmente na forma de observações improvisadas e discussões para análise. A partir de uma sugestão inesperada originada pelos alunos ou pelo professor é estabelecida a discussão. Estes abrangem uma gama mais ampla de situações. Podem ser experimentos trazidos pelos alunos, encomendados pelo professor ou como manifestações espontâneas no contexto de uma sala de aula; estes em geral tratam dos fenômenos que permeiam o cotidiano dos alunos ou situações que o professor capta dentro da interação com os alunos percebendo uma relação com o conhecimento a ser ensinado e que facilitará o entendimento dos conceitos: o professor pode trazer conhecimentos de Física que aparecem nas mídias ou conhecimentos do cotidiano que considera como situações fenomenológicas que seus alunos já presenciaram. Este modo de considerar os experimentos nos pareceu interessante, trazendo a fenomenologia do cotidiano, sendo contextualizados dentro da sala de aula e imediatamente incorporados pelo professor dentro do que ele havia planejado. Para este trabalho observamos três turmas de dois professores de Física do Ensino Médio. Os instrumentos utilizados para a coleta de dados foram áudio gravações das aulas contendo as atividades experimentais no sentido ampliado, com observação de campo e registro pelo investigador. Nossos registros mostram uma quantidade significativas dessas situações que se mostram apropriadas para ensinar e aprender a física e despertam interesse dos alunos, com participação colaborativa construtiva seja pela contextualização no ambiente escolar seja pela espontaneidade dos exemplos analisados, levando a um processo investigativo autêntico e facilitando a construção dos conceitos a serem aprendidos.

CACHAPUZ, A. et al. (org.). (2005). **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez.

PACCA, J. L. A. & SCARINCI, A. L. (2011). A ressignificação das atividades na sala de aula. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, 13(1) 57-72.

Tema de Pesquisa: () 1-CEC; (x) 2-EA; () 3-CTSA; () 4-FP; () 5-HFC; () 6-TIC; () 7-DC.

Modelagem no ensino de Biologia: análise de uma atividade investigativa sobre dinâmica de crescimento populacional

Eloisa Cristina Gerolin¹; Sílvia Luzia Frateschi Trivelato²

eloisa.gerolin@usp.br¹, slfrive@usp.br²

¹Programa Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo

²Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo

Palavras-chave: modelagem; ensino de biologia; práticas epistêmicas; ensino por investigação

Algumas pesquisas da área de educação em Ciências (PASSMORE; STEWART, 2002; WINDSCHITL; THOMPSON; BRAATEN, 2008; PASSMORE; STEWART; CARTIER, 2009) utilizam e defendem a modelagem como forma de engajar os estudantes em atividades de ensino investigativas, visto que a construção, revisão e teste de modelos são práticas inerentes da investigação científica. A atividade de modelagem caracteriza-se pela construção, revisão e testes de modelos e é uma atividade científica pela qual a ciência procura estudar aspectos relevantes dos fenômenos naturais e, assim, desenvolver teorias, explicações, prever comportamentos e representar parcialmente características importantes de fenômenos do mundo natural (GILBERT et al., 2000). Sendo a construção de modelos uma prática inerente da ciência, podemos afirmar que quando os estudantes se engajam em atividades de modelagem, esses passam a se engajar com práticas de caráter científico. Dentro deste contexto, as atividades de modelagem representam uma forma de engajar os estudantes com as práticas epistêmicas da ciência, promovendo uma compreensão sobre o “fazer” científico e sobre a natureza da Ciência. O principal objetivo desta pesquisa consiste em caracterizar como os alunos construíram modelos explicativos para as dinâmicas de crescimento populacional no decorrer de atividades de uma sequência didática investigativa de ensino de biologia, por meio da identificação das etapas do processo de modelagem com as quais eles se envolveram e da articulação desse aspecto com as práticas epistêmicas desempenhadas em tal processo. Neste estudo temos as seguintes questões de pesquisa: em que medidas a atividade investigativa realizada favorece o envolvimento dos estudantes com o processo de modelagem?; com quais aspectos do processo de modelagem os estudantes se envolveram na atividade investigativa desta sequência didática?; quais são as práticas epistêmicas mais presentes no processo de modelagem desenvolvido pelos alunos?. Este estudo tem enfoque qualitativo e está sendo conduzido na forma de estudo de caso. O sistema de categorias que será utilizado para analisar os dados corresponde a uma adaptação e fusão das ferramentas propostas por Maia (2009) e Araújo (2008). A ferramenta proposta por Maia (2009) visa articular as etapas do processo de modelagem com ações específicas realizados no transcorrer de tal processo enquanto a ferramenta proposta por Araújo (2008) diz respeito às atividades sociais relacionadas ao conhecimento e as práticas epistêmicas que caracterizam tais atividades. Optamos pela adaptação e articulação de tais ferramentas para que nosso estudo contemplasse tanto a análise do processo de modelagem desenvolvido pelos estudantes, como das práticas epistêmicas que estes se engajaram em cada etapa desse processo.

ARAÚJO, A. O. **O uso do tempo e das práticas epistêmicas em aulas práticas de química**. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

GILBERT, J. K.; BOULTER, C. J.; ELMER, R. **Positioning models in science education and in design and technology education**. In: GILBERT, J. K.; BOULTER, C. J.(Ed.). *Developing models in science education*. Kluwer Academic Publishers: Dordrecht, 2000, cap. 1, p. 3-17.

MAIA, P. F. **Habilidades investigativas no ensino fundamentado em modelagem**. 2009. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

PASSMORE, C.; STEWART, J. **A modeling approach to teaching evolutionary biology in high schools**. *Journal of research in science teaching*, v. 39, n. 3, 2002, p.185-204.

PASSMORE, C.; STEWART, J.; CARTIER, J. **Model-based inquiry and school science: creating connections**. *School Science and Mathematics*, v. 109, n. 7, 2009, p. 394-402.

WINDSCHITL, M.; THOMPSON, J.; BRAATEN, M. **Beyond the scientific method: model-based inquiry as a new paradigm of preference for school science investigations**. *Science Education*, v. 92, n. 5, 2008, p. 941-967.

Sessão Coordenada 6 – Terça-feira (22/03) – 8:20 às 10:00

Mediadores: Prof. Dr. Bayardo Baptista Torres – IQ/USP

Luciane Fernandes de Goes – Doutoranda PIEC/USP

Tema de Pesquisa: () 1-CEC; () 2-EA; (x) 3-CTSA; () 4-FP; () 5-HFC; () 6-TIC; () 7-DC.

Concepções sobre tecnologia presente nos livros didáticos de Química do Ensino Médio

Daiane Beatriz Santana dos Santos¹; Marcelo Alves Barros²

daianebeatriz01@yahoo.com.br¹, mbarros@ifsc.usp.br²

Programa Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo¹

Instituto de Física de São Carlos IFSC USP²

Palavras-chave: Ensino de tecnologia; Ensino de Química, Livro Didático

A Química está presente no cotidiano dos alunos em vários contextos: desenhos animados, Internet, filmes, literatura e, especialmente, no uso que eles fazem de produtos tecnológicos. O impacto que a ciência e a tecnologia provocam hoje na sociedade, requer que a formação escolar ocorra numa perspectiva de interação da Ciência, Tecnologia e Sociedade. Segundo Santos e Schnetzler¹, educar os cidadãos em ciência e tecnologia é uma necessidade. Ensinar sobre tecnologia nas escolas pode auxiliar o aluno a compreender melhor os fenômenos ao seu redor e exercer melhor a sua cidadania. Muitos países já inseriram o tema no currículo escolar, porém o tema é bastante complexo, e não é nítido como deve ser abordado em sala de aula. Nos documentos oficiais para o Ensino Médio, pode-se perceber que o tema tecnologia está presente, sugerindo que ele deve ser abordado em sala de aula. Porém, como esta abordagem deve ser realizada nas escolas é algo que necessita de reflexão e discussão. Mesmo com o movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade, ainda se atribui a tecnologia um caráter secundário. Outro documento importante é o livro didático. Conhecimentos vinculados pelos livros didáticos podem interferir diretamente no ensino e na aprendizagem dos alunos. Os livros didáticos são adquiridos e distribuídos pelo FNDE (Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação), passando por um processo de avaliação, para que o livro possa ser utilizado nas escolas. A partir de 1995, o Ministério da Educação e Cultura (MEC) iniciou, através do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), uma avaliação criteriosa para garantir a qualidade dos livros adquiridos e posteriormente distribuídos nas escolas públicas. Os livros são avaliados por especialistas e após é publicado o Guia do Livro Didático, um documento que contém os critérios de avaliação dos livros, a divulgação dos livros aprovados e uma resenha de cada livro didático aprovado. Dessa forma, é importante observar como o livro didático aborda a questão da tecnologia, buscando compreender melhor como esse assunto vem sendo trabalhado em sala de aula. Nesse contexto, o presente projeto terá como objetivo analisar as concepções sobre tecnologia presente nos livros didáticos de Química aprovados pelo PNLD 2015. Buscar-se-á responder a seguinte questão de pesquisa: Quais são as concepções sobre tecnologia, presente nos livros didáticos de Química, utilizados atualmente no Ensino Médio no Brasil? A pesquisa será estruturada no referencial metodológico de abordagem qualitativa. Primeiramente será analisado o Guia do Livro Didático², observando-se como o Guia aborda a questão da tecnologia, visando fornecer hipóteses para a análise dos livros didáticos. O Guia apresenta as resenhas dos livros aprovados no processo de avaliação trienal realizado pelo Ministério da Educação. No processo de avaliação do PNLD 2015 foram inscritas 13 coleções, dessas 4 foram aprovadas. As quatro coleções aprovadas pelo PNLD 2015 são divididas em três volumes por coleção, totalizando 12 livros. As 4 coleções aprovadas no processo serão o nosso objeto de pesquisa. Será observando a abordagem da tecnologia nos livros, tendo como finalidade discutir quais são as concepções de tecnologia presente, discutir possíveis inadequações, potencialidades e dificuldades encontrados neste livro didático na abordagem da tecnologia. Os livros didáticos serão analisados utilizando a análise de conteúdo. As concepções serão analisadas com base na literatura envolvendo tecnologia, buscando-se a criação de categorias para a análise.

¹ SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química**: compromisso com a cidadania. Ijuí: Unijuí, 1997.

² BRASIL. Ministério da Educação. **Guia de livros didáticos PNLD 2015**: Química / Ministério da Educação. Brasília: MEC, 2014.

Tema de Pesquisa (assinalar): () 1-CEC; () 2-EA; (x) 3-CTSA; () 4-FP; () 5-HFC; () 6-TIC; () 7-DC.

Biodiversidade na mídia: contribuições para a educação científica em sala de aula

Érica Cristina de Oliveira Roberto¹; Rosana Louro Ferreira Silva^{1,2}

ericaoli@usp.br, rosanas@usp.br

1Programa Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo

2Instituto de Biociências

Palavras-chave: educação ambiental crítica, alfabetização científica, educação científica, mídia, biodiversidade.

O ensino de Ciências, particularmente de Biologia, é tradicionalmente marcado pelo conteudismo e memorização de assuntos fragmentados, sem conexão entre si e com a realidade. Como consequência, há a construção de uma visão equivocada da ciência, que não se conecta com as realidades sociais e não se relaciona com as inovações tecnológicas e suas implicações para a sociedade. Em detrimento de apenas transmitir conhecimentos muito específicos e descontextualizados, o ensino de Biologia deve abordar aspectos integradores do conteúdo, que permitam ao aluno desenvolver o raciocínio crítico, exercer a cidadania e ter a capacidade de extrapolar os conhecimentos científicos para a sua própria realidade. Assim, há uma inter-relação entre os princípios da alfabetização científica e da educação ambiental para a promoção de uma educação científica voltada para o exercício da cidadania (SAUVÉ, 2010; GÓMEZ et al, 2010), capacitando os cidadãos para intervir, dotando-os de uma base de competências teórico-práticas que possam fundamentar e orientar a interpretação crítica da realidade e a tomada de decisões (GÓMEZ et al, 2010). Os conhecimentos relativos às Ciências têm ultrapassado as fronteiras escolares e o conteudismo escolar, estando cada vez mais presentes nos diferentes meios de comunicação, tais como jornais, revistas, vídeos, exposições e museus, ampliando o acesso da população às novidades científicas e tecnológicas (SILVA; SUZIN, 2011). Assim, é necessário considerar a influência que a mídia exerce sobre a formação dos estudantes. Visto deste modo, os recursos midiáticos tornam-se ferramentas de elevado potencial pedagógico para se trabalhar, em sala de aula, diversos temas científicos, como a Biodiversidade. A partir da Eco-92, o termo Biodiversidade se popularizou na mídia e assumiu significados que extrapolam os conceitos científicos, passando a incluir questões de ordem política, social, econômica, estética, cultural, entre outros, devendo ser visto e ensinado a partir de uma perspectiva sócio-ambiental (KAWASAKI; OLIVEIRA, 2003). Assim, torna-se um tema relevante para um trabalho pedagógico que considere os princípios da alfabetização científica e da educação ambiental crítica. Posto isso, o objetivo desta pesquisa é, a partir do uso de mídias audiovisuais, explicitar e analisar os conhecimentos relativos à conceitos, atitudes e valores que estudantes de ensino médio apresentam sobre a biodiversidade, bem como avaliar os limites e as possibilidades dessas mídias para o trabalho com a alfabetização científica e a educação ambiental crítica. A pesquisa tem caráter qualitativo. A coleta de dados foi feita com estudantes do primeiro ano do ensino médio em uma escola pública de São Paulo, usando-se a técnica do grupo focal. Os dados foram transcritos e serão analisados a partir da técnica de análise textual discursiva.

KAWASAKI, C. S.; OLIVEIRA, L. B. **Biodiversidade e educação**: as concepções de biodiversidade dos formadores de professores de biologia. IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Bauru, 2003.

GÓMEZ, J. G., BERNAT, F. J. M. Cómo y que enseñar de la biodiversidade en la alfabetización científica. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 28, n. 2, p. 175–184, 2010.

SAUVÉ, L. Educación científica y educación ambiental: um cruce fecundo. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 28, n. 1, p. 5-18, 2010.

SILVA, C. O.; SUZIN, L. Educação científica escolar: algumas tendências e efeitos. VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Campinas, 2011.

Tema de Pesquisa (assinalar): () 1-CEC; () 2-EA; () 3- CTSA; () 4-FP; () 5-HFC; (x) 6-TIC; () 7-DC.

O uso da simulação baseada em vídeo como recurso para o ensino e aprendizagem de Botânica

Danilo Fogaça de Macedo¹; Guilherme Andrade Marson²

bio.danilo@gmail.com1, gamarson@usp.br2

1Programa Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo

2Instituto de Química

Palavras-chave: ensino de botânica, simuladores, TIC

O projeto tem como objetivo o desenvolvimento de um simulador baseado em softwares e vídeos interativos que atue como ferramenta no ensino e aprendizagem de conceitos de Botânica. É ideia bastante consensual de que ensinar Botânica e aproximá-la ao cotidiano dos alunos é uma tarefa desafiadora, apesar da importância do reino vegetal para o homem. Simultaneamente, é cada vez mais difícil para o professor recorrer à experimentação e à demonstração em sala de aula por conta da redução do tempo disponível para abarcar a totalidade do currículo. É importante, pois, que o desenvolvimento de ferramentas que visem o incremento do ensino e aprendizagem em Ciências possa aparelhar os professores de maneira a dar-lhes condições de abordar um currículo cada vez mais complexo. Dessa forma, torna-se conveniente o desenvolvimento de recursos educacionais baseados nas TIC (tecnologias de informação e comunicação) para o ensino de conteúdos específicos difíceis de serem ensinados e aprendidos por meios convencionais. Nesse âmbito, propõe-se que a simulação baseada em mídias pode ser uma alternativa conveniente ao modelo tradicional de aula, auxiliando professores que veem sua prática engessada por um cronograma de conteúdos rígido determinado pelas instituições de ensino. Assim, tais recursos permitem que os conteúdos relacionados à Botânica sejam explorados pelos aprendizes em contexto investigativo e dinâmico, conferindo à área de conhecimento a importância devida. Por mais que as atividades práticas sejam apontadas como necessárias, muitas vezes a dificuldade em observar fenômenos relacionados às plantas em sala de aula distancia a experimentação e a demonstração dos conteúdos programáticos previstos pelo currículo. Entre estes fenômenos, um caso capaz de gerar muitos equívocos é o estudo do fototropismo. É de se esperar que a simulação seja uma ferramenta adequada para a análise do comportamento fototrópico, uma vez que este fenômeno se torna facilmente observável se acelerado pela simulação, favorecendo a adoção de metodologias que não priorizem a memorização e transmissão de conteúdos. Levando em consideração o interesse que os movimentos das plantas podem despertar nos estudantes, o uso da simulação poderia ser um recurso capaz de viabilizar a exploração deste conteúdo pelo professor ao mesmo tempo em que sensibiliza os alunos para a aprendizagem de Botânica. Espera-se que a simulação forneça condições aos aprendizes de aplicar o conceito de fototropismo em diversos contextos diferentes, extrapolando a compreensão deste conteúdo para além das suas concepções prévias. A elaboração do simulador baseado em vídeo será feita com auxílio da plataforma tecnológica do portal LABIQ (Laboratório Integrado de Química e Bioquímica): tal instrumento permite que professores e alunos produzam seus objetos de aprendizagem com enfoque menos técnico e mais pensado nas questões pedagógicas. O trabalho será desenvolvido junto a alunos da 2ª série do Ensino Médio em uma escola particular da cidade de São Paulo. Para o detalhamento e entendimento da relação aluno-simulador, cada computador recolherá dados da interação utilizando um software de captura de tela. Os vídeos com as interações gravadas serão posteriormente analisados e avaliados.

HERSHEY, David R. A Historical Perspective on Problems in Botany Teaching. **The American Biology Teacher**, v. 58, n. 6, p.340-347, set. 1996.

HERSHEY, David R. **Avoid Misconceptions When Teaching About Plants**. 2004. Disponível em: <<http://www.actionbioscience.org/education/hershey.html>>. Acesso em: 15 jun. 2015.

HERSHEY, David R. **More Misconceptions to Avoid When Teaching about Plants**. 2005. Disponível em: <<http://www.actionbioscience.org/education/hershey3.html>>. Acesso em: 15 jun. 2015.

MACEDO, Marina et al. Concepções de professores de Biologia do Ensino Médio sobre o ensino-aprendizagem de Botânica. In: ENCONTRO IBERO-AMERICANO SOBRE INVESTIGAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 4., 2012, Porto Alegre. **Anais do IV Encontro Ibero-americano sobre Investigação em Ensino de Ciências**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2012. p. 389 - 401.

MOREIRA, Marco Antonio; MASINI, Elcie Aparecida Fortes Salzano. **Aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. 2. ed. São Paulo: Centauro, 2006. 111 p.

Tema de Pesquisa: () 1-CEC; () 2-EA; () 3-CTSA; () 4-FP; () 5-HFC; (X) 6-TIC; () 7-DC.

Olhares sobre um curso à distância: a importância desta modalidade

Jorge Deveikis Junior, Anne L. Scarinci

jorge.deveikis@usp.br, anne@if.usp.br

Programa Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo

Instituto de Física

Palavras-chave: ensino à distância; astronomia; construtivismo

A recente proliferação de cursos à distância fez crescer a concepção de que tais cursos seriam de qualidade inferior e/ou obtivessem resultados duvidosos. Portanto, é de suma importância que se façam pesquisas sobre os resultados de aprendizagem desses cursos, em comparação com os objetivos da educação. Assim, nossa proposta de pesquisa é fazer uma análise mais aprofundada das ferramentas de um curso típico da modalidade de EaD (ensino à distância), investigando também os resultados de aprendizagem e buscando saber quais ferramentas tiveram contribuições mais significativas para os cursistas.

O curso analisado é oferecido desde 2011 pela USP, em modalidade de aperfeiçoamento dentro do tema de Astronomia, tem duração de 8 meses, atualmente, e é direcionado a professores do ensino básico da rede pública. O objetivo é que o ensino de Astronomia passe a fazer parte dos planos de ensino nas aulas de Ciências da Natureza e que trabalhe conceitos da Astronomia de forma correta e atual. A característica semipresencial do curso surgiu de uma demanda de flexibilidade de horários e da aceitação de professores de todo o território nacional, principalmente. Com isso, desenvolveu-se uma plataforma online que possui diversas ferramentas didáticas (como roteiro, fórum, chat online, vídeos entre outras), onde os cursistas passa a maior parte do curso. Uma vez por mês ocorre um encontro presencial para avaliações e trabalhos mais práticos.

As ferramentas didáticas elaboradas pelos coordenadores do curso tiveram como referência muitos elementos de teorias construtivistas. A partir disso, tomamos como fundamentação teórica autores como Bachelard (1996), Vigotski (1984) e, mais atual, Mortimer (2000). Serão feitas análises tanto para saber como as ferramentas didáticas realmente proporcionaram interações nas quais os cursistas puderam aprender os conceitos, quanto conhecer a contribuição de cada uma dessas ferramentas para o aprendizado do cursista. A análise será típica da pesquisa qualitativa.

Os dados estão sendo obtidos através de: i) AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem), onde fica gravado como cada alunos realizou as tarefas indicadas e quais foram seus comentários; ii) realização de entrevistas com cursistas egressos, sobre o que aprenderam e como o curso interferiu em sua prática profissional. Para tal, foi elaborado um instrumento de obtenção de dados que é um roteiro de entrevista semiestruturado. Este instrumento está em fase de validação, através de uso com 3 ex-cursistas especialmente selecionados. Após validação, pretendemos aplicar entrevistas com 10 egressos ao curso. Para os dados provenientes do AVA, já temos uma análise da ferramenta chat online (DEVEIKIS et. SCARINCI, 2015) que nos indicou a enorme importância da condução da aprendizagem pelo tutor. De maneira geral, esses resultados indicam que a aprendizagem ocorreu de forma satisfatória quando o tutor soube conduzir a interação através do chat online. Pretendemos fazer análise semelhante para a ferramenta fórum e outras, a depender de sinalização que obteremos pelas entrevistas.

Referências Bibliográficas

- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**, Contraponto, Rio de Janeiro, 1996.
- DEVEIKIS Jr, J; SCARINCI, A. L. P. **A evolução do perfil conceitual em um chat online de um curso à distância de Astronomia**, X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Águas de Lindóia, 2015.
- MORTIMER, E. F. **Linguagem e Formação de Conceitos no Ensino de Ciências**. Editora UFMG, Belo Horizonte, 2000.
- VIGOTSKI L. S. **A formação social da mente**, Martins Fontes, São Paulo, 1984.

Sessão Coordenada 7 – Terça-feira (22/03) – 16:00 às 17:40

Mediadores: Prof. Dr. Hamilton Haddad Junior – IB/USP

Evandro Fortes Rozentaliski – Doutorando PIEC/USP

Tema de Pesquisa (assinalar): () 1-CEC; () 2-EA; () 3-CTSA; () 4-FP; (x) 5-HFC; () 6-TIC; () 7-DC.

Movimentação epistemológica de Mario Schenberg entre 1934 e 1944

Alexander Coelho; Ivã Gurgel

alexander.coelho@usp.br, gurgel@usp.br

Programa Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo

Instituto de Física

Palavras-chave: Schenberg, Física no Brasil, epistemologia, sociologia da ciência

Nas últimas décadas construiu-se uma crescente valorização de propostas de ensino de ciências que mobilizam aspectos políticos, sócio-culturais e histórico-epistemológicos. Nesse contexto, a utilização da história da ciência vem sendo considerada uma ferramenta importante, já que permite ao aluno uma atitude reflexiva acerca da própria natureza da ciência. Apesar disso, não contamos com muitas propostas que se voltam para história da ciência nacional, dimensão praticamente ausente mesmo em documentos curriculares mais recentes. Na proposta de Base Nacional Comum Curricular de 2015, por exemplo, só é possível encontrar menção a uma única contribuição brasileira à produção de conhecimento físico. Um dos efeitos desse cenário pode ser verificado por uma recente pesquisa, que revela que apenas 12% dos brasileiros se recorda de alguma instituição brasileira de pesquisa e apenas 6% se lembra do nome de algum cientista brasileiro (CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS, 2015). Alguns trabalhos de pesquisa em ensino de Física já indicaram que a ausência da contribuição brasileira na construção do conhecimento científico pode funcionar como obstáculos à aprendizagem. Em trabalho recente, Gurgel e colaboradores (2015) defendem que, em grande medida, a falta de engajamento dos alunos é resultado de um reconhecimento mais ou menos consciente de uma incompatibilidade entre os elementos culturais que constituem sua identidade e a cultura científica na escola, ou seja, o modo como o aluno se reconhece culturalmente repercute na forma como os alunos aprendem. Nosso trabalho de pesquisa, ao se debruçar sobre um episódio da ciência nacional, pretende contribuir para a reversão desse quadro. O objetivo de nossa dissertação, cujos resultados preliminares iremos apresentar, é compreender como uma concepção particular de teoria física foi desenvolvida por Mario Schenberg. Já pudemos analisar duas obras, o artigo *Os Princípios da Mecânica*, primeiro artigo de Schenberg, publicado em 1934, e a tese de cátedra de 1944, de mesmo nome. Num primeiro momento reconstruímos os diálogos que Schenberg estabelece com alguns físicos e epistemólogos, que funcionaram como pontos de referência em relação aos quais indicamos como se transformou a ideia de teoria física indo de uma postura epistemológica mais indutivista, em 1934, a uma postura mais construtivista, em 1944. Em um segundo momento, procuramos compreender, utilizando alguns aspectos da sociologia de Pierre Bourdieu, a movimentação epistemológica de Schenberg, em sua relação com os contextos institucionais aos quais esses discursos epistemológicos se dirigiram. Os trabalhos de 1934 e 1944, uma vez que foram voltados para o contexto universitário nacional, são materiais que nos permitem compreender as diferentes posições e estratégias profissionais de um agente no interior das instituições nas quais construiu sua trajetória profissional, permitindo, ao mesmo tempo, iluminar algo a respeito da institucionalização da física no Brasil.

REFERÊNCIAS:

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. **Percepção pública da ciência e tecnologia 2015**: Ciência e tecnologia no olhar dos brasileiros. Brasília, DF, 2015. Disponível em: < <http://percepcaocti.cgee.org.br/wp-content/themes/cgee/files/sumario.pdf>>. Acesso em: 15 fev. 2016

GURGEL, I; PIETROCOLA, M. WATANABE, G. The role of cultural identity as a learning factor in physics: a discussion through the role of science in Brazil. **Cultural Studies in Science Education**, Vol. 9, p.1-22, On-line first, 2015.

Tema de Pesquisa (assinalar): () 1-CEC; () 2-EA; () 3- CTSA; () 4-FP; (X) 5-HFC; () 6-TIC; () 7-DC.

A Contribuição da Filosofia da Ciência para a Formação Científica

Caio Nagayoshi; Hamilton Haddad Jr.

caio.nagayoshi@gmail.com; hamilton.haddad@gmail.com

Programa Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo

Instituto de Biociências

Palavras-chave: Filosofia da ciência, formação de professores

A importância da filosofia da ciência para o ensino de ciências tem sido amplamente defendida e investigada há décadas (Scheffler, 1973; Matthews 1994 e 2014) e questões de ordem filosófica têm encontrado espaço nos documentos oficiais, como os PCN+, por exemplo (Brasil, 2002a). Problemas de natureza filosófica têm sido tratados dentro daquilo que se convencionou chamar de “natureza da ciência”. Diversas pesquisas têm sido realizadas com o intuito de conhecer melhor as concepções de natureza da ciência de professores e estudantes de ciências (Lederman, 1992; também Khalick e Lederman, 2000). Contudo, poucas pesquisas têm sido realizadas no sentido de investigar o impacto da introdução explícita e sistemática da filosofia da ciência na formação dos professores de ciências (para uma exceção, ver Khalick, 2005). Ao mesmo tempo, a filosofia da ciência faz parte do conteúdo a ser trabalhado nas aulas de filosofia na escola, conforme preconizado também em documentos oficiais tais como os PCN+ (Brasil, 2002b). Isso significa que as aulas de ciências não são a única via pela qual a filosofia da ciência participa da formação dos alunos na educação básica, e que a própria disciplina de filosofia pode, ao menos em princípio, contribuir para a formação científica desses alunos. Contudo, investigações envolvendo professores de filosofia com vistas à educação científica parecem ausentes da literatura em ensino de ciências. O presente trabalho tem por objetivo investigar as contribuições da filosofia da ciência na formação dos professores de biologia e de filosofia. Para tanto, acompanharemos uma disciplina de filosofia da ciência a ser ministrada aos alunos da graduação em ciências biológicas. Aplicaremos questionários ao início e ao fim da disciplina com o intuito de averiguar se houve modificação nas concepções sobre natureza da ciência por parte dos alunos e qual o papel que eles atribuem à filosofia da ciência na formação científica. Paralelamente, realizaremos investigação semelhante com os alunos de graduação em filosofia, aplicando os mesmos questionários com vistas aos mesmos objetivos. A comparação dos resultados nos permitirá averiguar em que medida as formações oferecidas aos professores de biologia e de filosofia convergem ou divergem no que diz respeito à filosofia da ciência. Numa etapa posterior, aplicaremos a mesma metodologia a professores em serviço, de maneira a verificar o impacto da filosofia da ciência na prática do professor em exercício.

ABD-EL-KHALICK, F. Developing deeper understandings of nature of science: the impact of a philosophy of science course on preservice science teachers' views and instructional planning. **International Journal of Science Education**, v. 27, n. 1, p. 15–42, jan. 2005.

ABD-EL-KHALICK, F. e LEDERMAN, N. G. Improving science teachers' conceptions of nature of science: a critical review of the literature. **International Journal of Science Education**. v. 22, n. 7, p. 665- 701, 2000.

BRASIL, MEC. PCNs+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências Humanas e suas Tecnologias. Brasília: MEC, SEMTEC, 2002 a.

BRASIL, MEC. PCNs+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências Naturais e suas Tecnologias. Brasília: MEC, SEMTEC, 2002 b.

LEDERMAN, N. G. Students' and Teachers' Conceptions of the Nature of Science: A Review of the Research. **Journal of Research in Science Teaching**. v. 29, n. 4, p. 331-359, 1992.

MATTHEWS, M. (Ed.) **International Handbook of Research in History, Philosophy and Science Teaching**. Dordrecht: Springer, 2014.

MATTHEWS, M. **Science Teaching: The Role of History and Philosophy of Science**. New York: Routledge, 1994.

SCHEFFLER, I. Philosophy and the curriculum. In: SCHEFFLER, I. **Reason and Teaching**. London: Routledge and Kegan Paul, 1973

Tema de Pesquisa (assinalar): () 1-CEC; () 2-EA; () 3-CTSA; () 4-FP; (X) 5-HFC; () 6-TIC; () 7-DC.

Levantamento e Análise de Jogos sobre a História da Biologia

Eduardo Cortez¹; Maria Elice Brzezinski Prestes²

¹ecortez.biousp@gmail.com, ²eprestes@ib.usp.br

¹Programa Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo

²Instituto de Biociências

Palavras-chave: história da Biologia, ensino de Biologia, jogos eletrônicos

A adoção da história da Biologia como ferramenta de ensino tem sido indicada por diversos autores em consequência dos resultados positivos para aprendizagem em situações de conteúdos tidos como “difíceis” (Sepulveda e El-Hani, 2009), nos casos em que se deseja discutir os processos da ciência e sua natureza (Allchin, 2013) ou quando se deseja desenvolver uma aprendizagem mais significativa para o aluno (Souza, 2014). Ao mesmo tempo, a adoção de jogos como ferramenta educativa tem se apresentado como uma solução para engajar o aluno nos estudos (Machado *et al.*, 2004) e propiciar novas formas de aprendizagem e novos saberes (Mendes, 2006). O número de jogos e simulações virtuais sobre biologia existente na rede - por exemplo, aqueles encontrados na página *Micro&Gene*, do Instituto de Biociências (USP), ou nas páginas *Science Game Center* ou *Molecular Jig Games*, ambas desenvolvidas e mantidas por doutores da área de ciências – cresce cada vez mais rapidamente, porém ainda é escasso o material que busca associar a história da Biologia a essa tendência em inovação em ensino. Este trabalho se propõe, portanto, a um levantamento sistemático de recursos digitais que se declarem jogos estruturados para fins de ensino de história da biologia e à sua avaliação segundo critérios apontados por Ibrahim e colaboradores (2012) sobre os componentes necessários para caracterizar uma ferramenta virtual como jogo educativo. A busca por tais recursos foi realizada na plataforma *Serious Game Classification* mediante o uso das palavras-chave “history”, “science”, “biology” e “health”. Apesar da busca em inglês, a plataforma mantém registros bilíngues em inglês e francês, retornando, portanto, jogos nos dois idiomas e, de 3177 jogos cadastrados na plataforma, 13 apresentaram relação com a história da biologia e foram selecionados para um olhar mais cuidadoso. Resultados preliminares da análise dos jogos *History of Biology* (SpongeLab, 2010) e *Who wants to live a million years* (Swarm Interactive, Inc., 2013), indicam a presença de 56% das características compatíveis com um jogo educativo no primeiro caso e 80% no segundo caso. A partir desses dados, tem-se desenvolvido um jogo que contemple os elementos de design que ainda faltam à maioria dos recursos encontrados. Tal jogo será testado em sala de aula, inserido em uma sequência didática, como parte da dissertação de mestrado do primeiro autor.

ALLCHIN, Douglas. *Teaching the nature of Science: perspectives and resources*. Saint Paul: SHiPS Educational Press, 2013.

IBRAHIM, Amer; VELA, Francisco Luis Gutiérrez; RODRIGUEZ, Patrícia Paderewski; SÁNCHEZ, José Luís González; ZEA, Natália Padilla. Educational video game design based on educational playability: a comprehensive and integrated literature review. *International Journal on Advances in Intelligent Systems*, vol. 5, n. 3-4, p. 400-414. 2012.

MACHADO, Mario Lúcio Mesquita; SOUZA, Diego Gomes de; SOUZA, João Artur de; DANDOLINI, Gertrudes A.; SILVEIRA, Ricardo Azambuja. RPG: Uma abordagem empregando sistemas multiagentes. In: *III Ciclo de Palestras sobre Novas Tecnologias na Educação*, 2004, Porto Alegre. III Ciclo de Palestras sobre Novas Tecnologias na Educação. 2004.

MCGONIGAL, Jane. *Reality is broken*. Londres: Jonathan Cape (ebook). 2011.

MENDES, Cláudio Lúcio *Jogos eletrônicos: diversão, poder e subjetivação*. Campinas: Papirus. 2006.

SEPULVEDA, Claudia; EL-HANI, Charbel Niño. Ensino de Evolução: uma experiência na formação inicial de professores de Biologia. Pp. 21-45, in: TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini; RAZERA, Júlio César Castilho (orgs.). *Ensino de Ciências: Pesquisas e pontos em discussão*. Campinas: Komedi, 2009.

SOUZA, Rosa Andréa Lopes. *A viagem de Alfred Russel Wallace ao Brasil: uma aplicação de história da ciência no ensino de biologia*. 2014. 375 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

SPONGELAB INTERACTIVE. *History of Biology* (Jogo eletrônico online). 2010.

SWARM INTERACTIVE, Inc. *Who wants to live a million years* (Jogo eletrônico online). 2013.

Tema de Pesquisa (assinalar): () 1-CEC; () 2-EA; () 3- CTSA; () 4-FP; (x) 5-HFC; () 6-TIC; () 7-DC.

História da Ciência, Metafísica e Ensino de Ciências: questões envolvendo a fé e a ciência em sala de aula.

Karel Pontes Leal; Thaís Cyrino de Mello Forato

karel@usp.br, thais.unifesp@gmail.com

1Programa Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo

2Universidade Federal de São Paulo

Palavras-chave: História da Ciência, Ensino de Física, Ciência, Fé e Religião.

Ao longo dos séculos, a sociedade presenciou diversificadas relações entre ciência, fé e religião. Entretanto, em algum momento, estas interações foram desaparecendo, reduzindo-se a praticamente apenas uma: o conflito. Independente da diversidade de episódios contendo relações de harmonia, interesses políticos ou independência entre tais entidades, aparentemente o panorama estritamente antagônico é apresentado. Posicionamentos extremistas por algumas seitas religiosas fundamentalistas ou por cientistas que apresentam argumentos de total desprezo por religiões, como Richard Dawkins por exemplo, têm amplo espaço nas mídias populares. Temos como hipótese que estas imagens deturpadas ou ingênuas da relação entre fé e ciência provoquem sentimentos de intolerância, afastando e dificultando um diálogo entre as partes, constituindo-se como um obstáculo ao aprendizado das ciências. Percebendo este problema e almejando problematizá-lo na Escola Básica, escolhemos utilizar a história da ciência como um caminho para diminuir esta lacuna entre tais visões extremas. Documentos oficiais apontam para a importância da tolerância religiosa e cultural e, conseqüentemente, para a necessidade de problematizar tais questões na Escola Básica. A pedagogia de Paulo Freire³ reitera a importância de aceitar e compreender a diferença do outro para uma melhor educação e, a partir disto, apontamos para os benefícios que problematizar as relações entre ciência e fé podem trazer para a educação básica. Para isso, faz-se necessário introduzir tais discussões na formação de professores de ciências. Assim, utilizando uma perspectiva historiográfica atual⁶ e parâmetros para a utilização da História e Filosofia da Ciência no ensino² podemos apontar episódios relacionados a Isaac Newton (1642-1727), por exemplo, para demonstrar uma relação mais complexa entre fé e ciência. O filósofo natural inglês permeou grande parte de sua obra com metafísica e, inclusive, atribui a gravidade a uma divindade⁵. Os casos de Galileu Galilei (1564-1642) e Giordano Bruno (1548-1600) podem, também, ser utilizados. Ambos são, em geral, apresentados como mártires da ciência, perseguidos por intolerância religiosa e condenados pela crença de terceiros, entretanto, algumas pesquisas apontam que suas sentenças foram além de suas convicções, hoje chamadas, científicas, desmistificando o conflito enfatizado nestes episódios^{1,4}. Utilizar estes episódios e propor estas discussões de modo crítico ao dogmatismo em ambas as áreas são medidas possíveis para diminuir o preconceito entre os adeptos de ambas as partes desta estória. Esta pesquisa buscará o desenvolvimento de alguns episódios históricos, que favoreçam um olhar crítico e amplo sobre a relação entre ciência e religião, para sua utilização na formação de professores de ciências.

Referências

- [1] BROOKE, J. H. **Ciência e Religião**. Porto. Porto Editora, 2003.
- [2] FORATO, T. C. de M. **A Natureza da Ciência como Saber Escolar :um estudo de caso a partir da história da luz**. Tese de Doutorado em Educação. São Paulo: FEUSP, 2009. 2vols.
- [3] FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.
- [4] HENRY, J. **A revolução científica e as origens da ciência moderna/** John Henry; tradução Maria Luiza X de A. Borges; revisão técnica Henrique Lins de Barros. – Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 1998.
- [5] KOYRÉ, A. **Do mundo fechado ao universo infinito/** Alexandre Koyré; tradução de Donaldson M Garschagen; apresentação e revisão técnica Manoel Barros da Motta. – 4. Ed. – Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2006.
- [6] MARTINS, R. de A. Como não escrever sobre história da física – um manifesto historiográfico. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 23, p. 113-129, 2001.

Sessão Coordenada 8 – Terça-feira (22/03) – 16:00 às 17:40

Mediadores: Profa. Dra. Rosana Louro Ferreira Silva – IB/USP

Elaine Angelina Colagrande – Doutoranda PIEC/USP

Tema de Pesquisa (assinalar): () 1-CEC; () 2-EA; () 3- CTSA; (X) 4-FP; () 5-HFC; () 6-TIC; () 7-DC.

A aprendizagem cooperativa no ensino de oxirredução: possibilidades para desenvolver o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) de professores de Química

Brenno Ralf Maciel Oliveira¹; Carmen Fernandez^{1,2}

brenno_ralf@usp.br, carmen@iq.usp.br

¹Programa Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo

²Instituto de Química da Universidade de São Paulo - SP

Palavras-chave: ensino de ciências, PCK, trabalho cooperativo, oxirredução

A Aprendizagem Cooperativa (AC) consiste em uma metodologia que estimula o trabalho em equipe, o auxílio mútuo, a troca de ideias e a resolução de problemas em conjunto. Nela o grupo é capaz de atingir um nível de compreensão que não seria possível de ser obtido por um indivíduo sozinho (EILKS, PRINTS, LAZAROWITZ; 2013). Alguns pesquisadores têm apontado sua grande importância no processo de aprendizagem dos alunos, bem como no desenvolvimento de habilidades interpessoais (JOHNSON, JOHNSON e SMITH, 1998; FATARELI et al, 2010). Além disso, estudos mais recentes mostraram que licenciandos em Química desenvolveram seus conhecimentos pedagógicos em vários aspectos ao trabalharem com a AC (OLIVEIRA, 2015). Neste sentido, acreditamos que a AC poderá contribuir para que professores de Química desenvolvam seu Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) referentes aos conceitos que envolvem o conteúdo de oxirredução. O tema selecionado, oxirredução, está relacionado a diversas dificuldades relatadas na literatura tanto de alunos como de professores e assim, justifica-se um olhar para esse tema. O PCK está relacionado à capacidade de professores transformarem determinado conteúdo em conteúdo para ser ensinado, através de situações de aprendizagem que possibilitem a construção de novos conhecimentos em diferentes contextos de ensino. (FERNANDEZ, 2014, 2015). Neste trabalho objetiva-se investigar o desenvolvimento do PCK de professores de Química acerca dos processos de oxirredução ao utilizarem metodologias baseadas na AC em suas aulas na educação básica. Pretende-se inicialmente acompanhar três professores de Química e documentar como desenvolvem o tema oxirredução em suas escolas. Na sequência convidá-los a participar de um curso em que metodologias baseadas na AC sejam apresentadas e auxiliá-los no planejamento de estratégias de cooperação com esse conteúdo. Por fim, documentar suas ações pedagógicas em sala de aula após o curso. Durante esse processo o desenvolvimento do PCK de oxirredução desses professores será documentado. Para tanto serão coletados planejamentos anuais e planos de aulas, bem como atividades utilizadas em sala. As aulas antes e após o curso, além dos encontros no curso serão registradas em áudio e vídeo e todo o material caracterizado por análise de conteúdo utilizando categorias pré-estabelecidas do modelo da base de conhecimentos da cúpula do PCK. Nossa hipótese é que ao ser estimulado a trabalhar com estratégias baseadas na AC o professor irá desenvolver seu PCK para o conteúdo oxirredução.

EILKS, I; PRINS, G. T.; LAZAROWITZ, R. How to organize the chemistry classroom in a student-active mode. In: I EILKS; A. HOFSTEIN, **Teaching Chemistry a Studybook**, Rooterdam: Sense Publishers, 183-212, 2013.

FATARELI, E. F. et al. Método cooperativo de aprendizagem Jigsaw no ensino de cinética química. **Química Nova na Escola**, v.32, n.3, p.161-168, 2010.

FERNANDEZ, C. Knowledge base for teaching and Pedagogical Content Knowledge (PCK): some useful models and implications for teachers' training. **Problems of Education in the Twenty First Century**, v.60, p.79-100, 2014.

FERNANDEZ, C. Revisitando a base de conhecimentos e o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) de professores de ciências. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências** v.17, p.500-528, 2015.

JOHNSON, D. W.; JOHNSON, R.; SMITH, K. **Active learning: cooperativon in the college classroom**, 2nd ed., Edina, MN: International Book Company, 1998.

OLIVEIRA, B. R. M. **Contribuições da aprendizagem cooperativa na formação inicial dos bolsistas PIBID/Química – UEM**. 2015, 175f. Dissertação de mestrado – Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2015.

Tema de Pesquisa (assinalar): () 1-CEC; () 2-EA; () 3- CTSA; (X) 4-FP; () 5-HFC; () 6-TIC; () 7-DC.

O Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física: trajetórias e impactos na formação continuada de professores

Luciene Fernanda da Silva¹; Alberto Villani²

luciene.fernanda@gmail.com¹, avillani@if.usp.br

¹Programa Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo

²Instituto de Física

Palavras-chave: mestrado profissional em rede, ensino de física, formação continuada

É indiscutível que a formação de professores não se encerra na etapa de formação inicial realizada nos cursos de licenciatura das universidades. Um dos princípios para a formação de professores referida por Marcelo García (1999), também discutido e defendido por outros autores da área, é a de que devemos concebê-la como um **contínuo**: a aprendizagem da docência e seu aperfeiçoamento se dá ao longo de toda a vida profissional do professor. Essa aprendizagem, por sua vez, é influenciada por diversos fatores. A partir da ênfase de algum desses aspectos, diferentes perspectivas de formação continuada, ou seja, ao longo da carreira, podem ser adotadas. Como um exemplo de tais perspectivas, a de *desenvolvimento profissional* valoriza a experiência no local de trabalho do professor, considerando tanto aspectos *formais* quanto *informais* dessa vivência, entre outros (OLIVEIRA-FORMOSINHO, 2009). Concentrando-nos nos aspectos formais da formação continuada, encontramos uma vasta oferta de cursos de diferentes formatos e naturezas oferecidos aos professores por universidades, secretarias de educação e outras organizações tais como: cursos de verão, oficinas e treinamentos. Os *mestrados profissionais* na área de Ensino de Física, criados a partir dos anos 2000 após a portaria Capes nº 80/1998 que permitiu a criação dessa nova modalidade de cursos de nível de pós-graduação *stricto sensu* no país, se tornou uma nova opção para professores em exercício que desejassem investir formalmente em sua formação continuada. Recentemente, os mestrados profissionais direcionados à professores têm ganhado impulso com a criação de *polos regionais* em universidades espalhadas pelo país vinculados aos programas nacionais de mestrado profissional. Destinado aos professores de Física, temos o Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF - ProFis) fomentado pela CAPES e coordenado pela Sociedade Brasileira de Física a partir de 2013. Em especial, o curso oferecido pelo MNPEF – ProFis tem como objetivo “capacitar [...] professores da Educação Básica quanto ao domínio de conteúdos de Física e de técnicas atuais de ensino para aplicação em sala de aula [...]”¹. Apesar das inúmeras críticas de membros da comunidade acadêmica da Educação e de Ensino de Física, realizada desde a criação dos primeiros cursos de mestrado profissional (BAROLLI; VILLANI; MAIA, no prelo), o número de programas dessa modalidade só tem crescido. O MNPEF - ProFis, após apenas três anos de existência, já conta com 63 polos regionais³. Na proposta de pesquisa de doutorado que será apresentada, pretende-se realizar *estudos de caso* (LÜDKE; ANDRÉ, 1986) de no máximo quatro desses polos com o **objetivo geral** de *investigar o papel do curso do MNPEF – ProFis para a formação continuada do professor cursista*. Pretende-se observar em tais estudos de caso: a) a *trajetória do polo*, incluindo como se deu sua criação e como se dá sua manutenção, buscando traçar considerações sobre sua realização em um contexto particular e o fato de o currículo do MNPEF – ProFis ser comum para todos os polos; b) do ponto de vista dos *coordenadores e integrantes do corpo docente do polo*: os objetivos e pretensões que assumem para o curso no qual atuam; c) do ponto de vista dos *professores cursistas*: que sentidos eles atribuem às disciplinas e ao trabalho de pesquisa (criação do objeto educacional) realizados no curso e quais são seus efeitos em suas formações e práticas profissionais; d) do ponto de vista dos *egressos do curso*: o que efetivamente da formação experimentada no curso de mestrado profissional permanece em sua prática docente.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.

MARCELO GARCÍA, C. *Formação de professores: para uma mudança educativa*. 1ª Ed. Porto: Porto Editora, 1999.

OLIVEIRA-FORMOSINHO, J. *Desenvolvimento profissional dos professores*. In: Formosinho, J. (Coord.). *Formação de Professores: Aprendizagem profissional e ação docente*. Porto: Porto Editora, 2009. p. 221-284.

BAROLLI, E.; VILLANI, A.; MAIA, J. O. O mestrado profissional em ensino de Física da UFRGS: reconstrução de uma história. *Ciênc. educ.* no prelo 2016.

³ Informação retirada do site oficial do programa. Disponível em: < <http://www.cbefisica.org.br/~mnpef/> > Acesso em: 05 fev 2016.

Tema de Pesquisa (assinalar): () 1-CEC; () 2-EA; () 3-CTSA; (X) 4-FP; () 5-HFC; () 6-TIC; () 7-DC.

A mídia como recurso didático em atividades sobre educação ambiental na escola: experiências de professores participantes de grupos colaborativos

Mariana Tambellini Faustino¹; Rosana Louro Ferreira Silva²

marianatf@usp.br, rosanas@usp.br

1Programa Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo

2Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo – Departamento de Zoologia

Palavras-chave: mídias, formação continuada de professores, grupos colaborativos, educação ambiental.

Os meios de comunicação de massa representam um papel fundamental na produção e divulgação de informações a respeito de assuntos da atualidade, estando entre eles diversos temas ligados às Ciências e Biologia. Autores como Caldas (2006), Silva (2010) e Becker e Pinheiro Filho (2011) consideram importante o uso de mídias no ensino de ciências para formação de professores e também para estudantes da educação básica, uma vez que estimula a leitura crítica do mundo, contextualiza conteúdos científicos e dinamiza as aulas. A temática ambiental, amplamente veiculada nas mídias, é tratada nos PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais) como tema transversal (BRASIL, 1997), podendo ser trabalhado em todos os ciclos do ensino fundamental e por qualquer área do conhecimento, o que enfatiza a necessidade de um trabalho sério nas escolas sobre essas temáticas, aproveitando sempre que possível a multidisciplinaridade da área, para tanto, Gama e Fiorentini (2009) e El-Hani, *et al.* (2011), evidenciam a potencialidade de trabalhos multidisciplinares na formação continuada de professores através de da formação de grupos colaborativos. Tendo em vista as justificativas acima descritas, a presente questão de pesquisa é: como professores participantes de grupos colaborativos planejam o uso de mídias em atividades escolares sobre educação ambiental e quais as contribuições desta prática para a formação continuada? Os objetivos desta investigação são: analisar os planejamentos elaborados pelos professores, a forma prevista da utilização das mídias e os limites e possibilidades de sua utilização como recurso didático; investigar como a participação em um grupo colaborativo interfere na prática docente e na formação continuada dos professores; e identificar as experiências e as concepções dos professores após desenvolverem suas atividades sobre educação ambiental nas escolas. Para isso, realizaremos oficinas e encontros presenciais com professores voluntários que queiram desenvolver atividades com mídias sobre educação ambiental em suas escolas. Para coleta de dados, serão estabelecidos grupos focais com os professores participantes e também serão analisados os documentos produzidos, como os planejamentos de aulas/projetos. Para a análise dos dados, utilizaremos a Análise Textual Discursiva (ATD) proposta por Moraes e Galiazzi (2011). Para uma análise mais robusta, imagina-se que sejam necessárias cerca de 3 edições da oficina e encontros, além disso, cada edição deverá ser composta por um grupo de 6 a 10 professores. Ao término de cada edição os professores serão convidados a permanecerem no grupo colaborativo seguinte, o que poderá trazer maior riqueza as discussões, uma vez que haverá interações entre professores mais experientes e os novos integrantes voluntários.

Referências Bibliográficas

- BECKER, B., PINHEIRO FILHO, C.D.M – No estranho planeta dos seres audiovisuais: diálogos possíveis entre televisão e educação. *Famecos*. Porto alegre, v.18, n.2, p. 490-506, 2011
- BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC, 1997.
- CALDAS, G., Mídia, Escola e Leitura crítica do mundo. *Educ. Soc.* v.27 n.94, p. 117-130, 2006.
- EL-HANI, *et al.*, A natureza da pesquisa docente: a experiência de um grupo colaborativo de pesquisa. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 8, 2011, Campinas. *Anais...*São Paulo: ABRAPEC, 2011. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0668-2.pdf>> Acesso em: 29 de janeiro de 2016.
- GAMA, R. P., FIORENTINI, D., Formação continuada em grupos colaborativos: professores de matemática iniciantes e as aprendizagens da prática profissional. *Educ. Matem. Pesq.*, São Paulo, v.11, n.2, pp.441-461, 2009
- MORAES, R., GALIAZZI, M. do C., *Análise Textual Discursiva*. Ijuí - RS: Editora Unijuí, 2011, 224p.
- SILVA, R. L. F. Leitura de imagens da mídia e educação ambiental: contribuições para a formação de professores. *Educação em Revista*. Belo Horizonte. v. 26, n.02, p.277-298, 2010.

Tema de Pesquisa (assinalar): () 1-CEC; () 2-EA; () 3-CTSA; (X) 4-FP; () 5-HFC; () 6-TIC; () 7-DC.

Produção de atividades investigativas: Possibilidades e desafios na formação dos professores de biologia

Natália Ferreira Campos¹; Daniela Lopes Scarpa²

natafcampos@gmail.com, dlscarpa@usp.br

¹Programa Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo

² Instituto de Biociências

Palavras-chave: ensino por investigação; formação de professores; alfabetização científica

Apresentamos aqui nosso projeto de pesquisa para o doutorado, a qual buscará compreender, dentro do processo de formação de professores de biologia, as possibilidades e os desafios relacionados a proposição pelos licenciandos de atividades investigativas coerentes com os princípios de Ensino por Investigação. O Ensino por Investigação (IBSE - Inquiry-based Science Education) é uma abordagem pedagógica que enfatiza o aprendizado da ciência como uma prática estabelecida na sociedade, ou seja, as formas específicas da comunidade científica produzir, validar e comunicar o conhecimento, por meio de atividades que privilegiem o desenvolvimento de habilidades investigativas (SCARPA, 2015), dentre elas a argumentação, habilidade de coordenar evidências e teorias para sustentar ou refutar uma conclusão explicativa ou modelo (ERDURAN et al. 2015). Esses pressupostos são consoantes com os objetivos mais amplos da alfabetização científica (SASSERON, 2008). O IBSE se faz presente em currículos da educação básica de diversos países, entretanto, mesmo considerando o vasto corpo de pesquisas na área de ensino por investigação e argumentação, alguns autores apontam seu pequeno impacto na prática educativa dos professores de ciências (KRÄMER; NESSLER; SCHLÜTER, 2015). Ainda permanecem questões de como planejar, ensinar e avaliar os alunos sob uma perspectiva investigativa. Nesse sentido, a formação de professores de ciências tem um papel fundamental em subsidiar as inovações curriculares e ajudar os licenciandos a superarem essas barreiras. Este projeto de pesquisa objetiva contribuir buscando aprofundar o entendimento de como os licenciandos aprendem a produzir sequências didáticas ou atividades investigativas que atendam aos ideais do Ensino por Investigação. Para isso, analisaremos a disciplina Estágio Supervisionado em Ensino de Biologia, do curso de Ciências Biológicas da Universidade de São Paulo dedicada ao tema de ensino por investigação. Serão analisados os subsídios oferecidos e os avanços promovidos na aprendizagem dos alunos referentes às práticas epistêmicas relacionadas ao fazer científico, particularmente a argumentação. As aulas serão acompanhadas e registradas em áudio e vídeo, assim como a conversa dos estudantes durante a realização das atividades e posterior intervenção na escola básica. Os registros serão mapeados e os episódios de interesse transcritos para análise. Também serão realizados questionários antes e depois das intervenções sobre o conhecimento pedagógico do ensino por investigação, assim como também realizaremos algumas entrevistas semi-estruturadas. As discussões realizadas pelos professores-estudantes serão caracterizadas em seus aspectos epistêmicos e linguísticos, avaliando-se como constroem o planejamento da intervenção de forma conjunta, e como incorporam os subsídios trabalhados na disciplina. Alguns instrumentos já testados e validados integrarão essa análise. Pretendemos que os resultados contribuam para aprofundar o conhecimento dos processos de ensino-aprendizagem no ensino por investigação, assim como para aprimorar a formação de professores nessa área.

Referências

ERDURAN, S; OZDEM, Y; PARK, J-Y. Research trends on argumentation in science education: a journal content analysis from 1998–2014. **International Journal of STEM Education**, 2:5, 2015. Disponível em: <http://link.springer.com/article/10.1186/s40594-015-0020-1/fulltext.html> Acesso em: 10 fev 2016

KRÄMER, P.; NESSLER, SH; SCHLÜTER, &K. (2015): Teacher students' dilemmas when teaching science through inquiry, **Research in Science & Technological Education**. Vol. 33, Iss. 3, 2015 Disponível em: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02635143.2015.1047446?journalCode=crst20> Acesso em: 10 fev 2016

SASSERON, L.H., **Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula**, 2008, 265p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008

SCARPA, D. et. al. What Are The Features In The Designing of Argumentative Teaching-Learning Sequences? In: CONFERENCE OF THE EUROPEAN SCIENCE EDUCATION RESEARCH ASSOCIATION, 2015, Helsinki. Anais eletrônicos... Helsinki: ESERA CONFERENCE PROCEEDINGS SERIES, 2015. Acesso ainda não disponível.

Sessão Coordenada 9 – Quarta-feira (23/03) – 08:20 às 10:00

Mediadores: Profa. Dra. Jesuína Lopes de Almeida Pacca– IF/USP

Mariana Tambellini Faustino – Doutoranda PIEC-USP

Tema de Pesquisa: () 1-CEC; () 2-EA; () 3-CTSA; (X) 4-FP; () 5-HFC; () 6-TIC; () 7-DC.

Aspectos do ensino por investigação utilizados por professores em formação inicial

Milena Cardoso¹; Daniela Lopes Scarpa²

milenaajccardoso@usp.br¹, dlscarpa@usp.br²

1Programa Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo

2 Instituto de Biociências

Palavras-chaves: ensino de ciências por investigação; sequência didática investigativa; formação inicial de professores

Ensinar ciências por investigação envolve apresentar processos e habilidades usados pelos cientistas aos estudantes e ajudá-los a aplicar essas habilidades no aprendizado de conceitos científicos (McBride *et al.*, 2004). É uma abordagem de ensino complexa e sofisticada, que demanda desenvolvimento profissional significativo por parte dos professores (Crawford, 2007). A formação de professores, consequentemente, apresenta um papel crítico na preparação para o trabalho com o ensino por investigação (Friedrichse *et al.*, 2006). Dessa forma, os cursos de formação devem oferecer espaços para a vivência de situações investigativas e o impacto dessas experiências sobre percepções e práticas dos professores em formação deve ser estudado (Fazio *et al.*, 2010). Nossa pesquisa tem como questão norteadora “como licenciandos participantes de um programa que visa aproximá-los ao ensino de ciências por investigação colocam em prática essa abordagem de ensino?” e, aqui, focamos em um dos nossos objetivos, que é o de identificar aspectos do ensino por investigação em sequência didática planejada e aplicada por professores em formação inicial participantes do PIBID-Biologia/USP, programa que propõe ações de formação relacionadas ao ensino por investigação. Para isso, analisamos, através de ferramenta de identificação de aspectos do ensino por investigação desenvolvida por Borda Carulla (2012), planos de aula, protocolos de atividades e transcrições de vídeos referentes a duas aulas ministradas por quatro licenciandos participantes do programa supracitado a uma turma de 9º ano de uma escola pública da cidade de São Paulo. Estavam presentes, tanto nos documentos quanto nas práticas em sala, os aspectos: levantar concepções prévias dos alunos, ajudá-los na realização de notas e registros sistemáticos, encorajá-los a trabalharem de forma colaborativa em grupo, engajá-los em discussões sobre as suas investigações e explicações e encorajá-los a elaborar conclusões a partir da investigação. Alguns aspectos estavam ausentes em ambos, como: ajudar os alunos na formulação de questões investigativas e no planejamento da investigação. Destacamos esses aspectos, porque eles estavam presentes nas aulas, mas elaborados pelos professores em formação e não pelos alunos, o que caracteriza as aulas como investigações estruturadas (Banchi e Bell, 2008). A ferramenta utilizada na análise contempla somente níveis de investigação em que os alunos têm bastante autonomia e, portanto, requer adaptações para que passe a abranger outros tipos de investigações que podem ocorrer em sala de aula. A análise dos dados revelou também algumas discordâncias entre planejamento e práticas de fato ocorridas na aula. Exemplos disso foram os aspectos: encorajar os alunos na formulação de hipóteses/previsões e na comparação das conclusões com as hipóteses/previsões, pontos não previstos no planejamento, mas que foram realizados por um licenciando com um grupo de alunos. A explicitação das ações fundamentais na realização de investigação no planejamento de aula poderia ter contribuído para que todos os licenciandos executassem esses aspectos. Assim, conclui-se que, apesar de ter havido grande concordância entre o que estava planejado e o que foi executado em sala de aula, o trabalho com hipóteses e previsões, fundamental em aulas investigativas, não foi contemplado no planejamento e não foi efetivamente implantado em sala.

BANCHI, H.; BELL, R. Inquiry comes in various forms. **Science and Children**, v. 27, p. 26-29. 2008.

CRAWFORD, B. A. Learning to teach science as inquiry in the rough and tumble of practice. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 44, n. 4, p. 613-642. 2007.

FRIEDRICHSE, P. M. *et al.* Brokering at the Boundary: A Prospective Science Teacher Engages Students in Inquiry. **Science Education**, v. 90, n. 3, p. 522-543. 2006.

MCBRIDE, J. W. *et al.* Using an inquiry approach to teach science to secondary school science teacher. **Physics Education**, v. 39, n. 5, p. 1-6. 2004.

Tema de Pesquisa: () 1-CEC; () 2-EA; () 3-CTSA; (X) 4-FP; () 5-HFC; () 6-TIC; () 7-DC.

Física de Partículas Elementares no Ensino Médio: contribuições do International Masterclasses hands on Particle Physics

Rodrigo Araújo¹; Valéria Silva Dias²

araujo.rodrigo@usp.br, mfedias@uol.com.br

1Programa Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo

2Instituto de Física, Universidade de São Paulo

Palavras-chave: física de partículas, masterclasses, formação de professores, ensino médio.

Diversos tópicos da Física Moderna e Contemporânea (FMC), como o estudo das partículas elementares, são citados nas orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais (PCN+) e já fazem parte das propostas curriculares de vários estados, inclusive São Paulo. No entanto, apesar das recomendações dos documentos oficiais e da já consolidada pesquisa sobre a inserção da FMC no ensino médio, a física das partículas elementares continua distante de grande parte das salas de aula. Um dos motivos apontados para essa distância é a falta de preparo dos professores para abordarem esse tema – seja pela falta de domínio da teoria, não abordada durante suas formações iniciais, ou pela falta da autonomia necessária para promover mudanças no currículo. Isso mostra que a atualização do currículo não pode ser desvinculada de uma preocupação com a formação inicial e continuada dos professores (Oliveira, Vianna e Gerbassi, 2007). Entre as possíveis iniciativas com potencial para promover mudanças na formação dos professores situamos a participação em eventos educacionais de divulgação científica, mais especificamente o International Masterclasses hands on particle physics, promovido pelo IPPOG (International Particle Physics Outreach Group) e realizado no Instituto de Física Teórica da Unesp (IFT). Partindo do pressuposto que a participação neste evento não oferece isoladamente subsídios suficientes para que os professores passem a incluir a física de partículas em suas aulas mas possui um potencial motivador, essa pesquisa pretende responder à pergunta: quais são os impactos da participação neste evento sobre a prática docente de alguns professores de física visando o ensino da Física das Partículas Elementares no Ensino Médio? O objetivo da pesquisa é, portanto, investigar as mudanças promovidas por alguns professores em suas práticas docentes, para incluir o ensino de Física de partículas em suas aulas, impulsionados pela participação no Masterclasses, identificando as contribuições deste evento de divulgação científica para o ensino da Física das Partículas Elementares. Para alcançarmos o objetivo acima, foi aplicado inicialmente um formulário entre os participantes de uma oficina de física de partículas também organizada no IFT para identificar possíveis sujeitos de pesquisa. Buscamos com isso encontrar professores de física que já tivessem participado de pelo menos uma edição do Masterclasses e que incluíssem a Física de Partículas em suas aulas. Tendo identificado cinco sujeitos com o perfil desejado, a próxima fase da pesquisa será a realização de entrevistas semiestruturadas e, nos casos possíveis, o acompanhamento das aulas de um ou dois professores selecionados. A análise das entrevistas será feita na forma de análise narrativa, buscando os elementos específicos e distintivos de cada caso, ressaltando as singularidades reveladas em cada relato (Bolívar, 2002).

OLIVEIRA, F.F.; VIANNA, D.M.; GERBASSI, R.S. Física moderna no ensino médio: o que dizem os professores. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 29, n. 3, p. 447-454, 2007.

BOLÍVAR, A. "¿De nobis ipsis silemus?": Epistemología de la investigación biográfico-narrativa en educación. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, v. 4, n. 1, 2002. Disponível em: <<http://redie.uabc.mx/redie/article/view/49/1246>>. Acesso em 3 de fev. 2016.

Tema de Pesquisa (assinalar): () 1-CEC; () 2-EA; () 3- CTSA; (X) 4-FP; () 5-HFC; () 6-TIC; () 7-DC.

Os jovens professores de Física: fatores de permanência em escolas públicas

Renata Pojar¹; André Machado Rodrigues²

renata.pojar@usp.br¹, andremr@if.usp.br²

1Programa Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo

2Instituto de Física da Universidade de São Paulo

Palavras-chave: desenvolvimento profissional, permanência, autobiografias, subjetividade.

O problema de pesquisa versa sobre o início da docência, que é um período de tempo que compreende os primeiros anos na profissão, nos quais ocorre a introdução e efetivação na carreira docente. É uma etapa de tensões e aprendizagens intensas, em contextos geralmente desconhecidos, onde adquirem conhecimento profissional que possibilitam a sua permanência na profissão. Nesse sentido, a pesquisa tem como objetivo estudar professores licenciados em Física pelo Instituto de Física da Universidade de São Paulo, que estão iniciando sua carreira docente, com até cinco anos de ingresso, e que atuam em escolas públicas desprivilegiadas do Estado de São Paulo. A pesquisa visa responder: “Quais são os fatores de permanência dos jovens professores de Física em escolas públicas?”; “Qual a relação desses professores com o conhecimento científico e o ensino de Física e, se eventualmente, isso é um fator de permanência?”; “Os novos profissionais da educação têm consciência dos fins de suas ações?”; “Percebem a que projeto de sociedade prestam serviços?”. Para atender as necessidades dessa investigação, a metodologia de pesquisa deverá desenvolver-se em três dimensões interdependentes. A primeira, teórica e reflexiva, envolve o aprofundamento das discussões. A segunda envolve a análise quantitativa do número de professores licenciados em Física pela USP que estão trabalhando em escolas públicas dentro do Estado de São Paulo. A terceira envolve o diálogo com os jovens professores de Física, buscando compreender qual a função da escola para esse profissional, bem como a função da sua disciplina. Saber qual a leitura faz do contexto sociocultural em que atua e identificar o contexto da escola em que trabalha. Saber ainda quais são os fatores de permanência de trabalho em escolas públicas, como por exemplo, se o engajamento em projetos ou o impacto das experiências vividas nos espaços escolares influenciam nas suas decisões? Se existe uma ideologia articulada à sua atuação profissional, ou quais fatores de histórias de vida levam a isso? Nesse sentido, a pesquisa utilizará métodos qualitativos de obtenção e análise dos dados, com o objetivo de realizar um diagnóstico do desenvolvimento profissional dos professores de Física nas escolas públicas. Será feita uma pesquisa de campo, aplicando-se instrumentos de coletas de dados para a pesquisa, através de entrevista semiestruturada, de cunho autobiográfico, com os professores participantes do projeto de pesquisa. Esperamos realizar cerca de 10 entrevistas com jovens professores de Física, número que está, obviamente, condicionado a disponibilidade dos professores em participar da pesquisa. Ao final será feita uma discussão e análise dos dados, através da codificação e criação de categorias. A interpretação consistirá em expressar o significado do material pesquisado, comparando os resultados alcançados com os propósitos de estudo, o quadro referencial teórico e a experiência acumulada. Os resultados encontrados poderão gerar impactos de políticas públicas que visam garantir a permanência do jovem professor, além de fomentar possibilidade de reflexões no atual curso de formação inicial aos licenciados em Física, bem como na reflexão de cursos de formação continuada.

Referências bibliográficas:

CERQUEIRA, T. C. S.; POLONIA, A. C.; PINTO, C. B. G. C.; CASTRO, F. C. G.; MONTENEGRO, M. E.; ZINATO, V. A. M. O autoconceito e a motivação na constituição da subjetividade: conceitos e relações. **Intermeio: revista do Mestrado em Educação**, Campo Grande/MS, v. 10, n. 20, p. 30-41, 2004.

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

JOHNSON, S. M; BIRKELAND, S. E. Pursuing a "Sense of Success": **New Teachers Explain Their Career Decisions. American Educational Research Journal**, v. 40, n° 3, p. 581-617, 2003.

OLIVEIRA-FORMOSINHO, Júlia. Desenvolvimento Profissional dos Professores. In: FORMOSINHO, João (coord.) **Formação de Professores – aprendizagem profissional e acção docente**. Porto/Pt: Porto Editora, 2009.

Tema de Pesquisa (assinalar): () 1-CEC; () 2-EA; () 3-CTSA; (x) 4-FP; () 5-HFC; () 6-TIC; () 7-DC.

Interface entre Educação Científica e Educação Ambiental nas sequências de ensino e aprendizagem sobre a temática da Biodiversidade

Gabriel de Moura Silva 1; Rosana Ferreira Louro Silva 2

gmoura.bio@usp.br 1, rosanas@usp.br 2

1 Programa Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo

2 Instituto de Biociências

Palavras-chave: Alfabetização Científica, Biodiversidade, Saberes Docentes, Sequências Didáticas,

Essa pesquisa, inserida na linha “Educação Ambiental e Educação Científica, Ensino de Zoologia e Formação de Professores de Ciências e Biologia”, tem buscado compreender como se dispõem, os elementos de concepção e planejamento de aulas na perspectiva de futuros professores, e suas relações com a prática educativa. As sequências didáticas (SD) têm sido consideradas na literatura um tema importante para a investigação do trabalho docente, tanto na perspectiva metodológica quanto na possibilidade de superação da lacuna pesquisa-prática^{3,4,5}. Para tanto, estamos analisando o conteúdo e as interações discursivas de sequências didáticas, o emanar de saberes⁸, oriundos de suas escritas, apresentações e aplicações. Ambicionamos conhecer e caracterizar alguns dos caminhos que os futuros professores percorrem para conceber e organizar seu pensamento na elaboração, planejamento e proposição de uma sequência de aulas⁹. Concomitantemente, investigaremos de que maneira os professores em formação associam suas propostas à Alfabetização Científica⁷. Orientamos nossa pesquisa de maneira quantitativa e qualitativa, segundo os seguintes objetivos: conhecer e caracterizar os elementos de interface entre Educação Científica e Educação Ambiental presentes nas sequências didáticas sobre a temática da Biodiversidade produzidas por futuros professores de Biologia; discutir a presença e desenvolvimento das sequências a partir da presença de conceitos de Evolução e Sistemática Filogenética⁶ na construção do conhecimento sobre biodiversidade; apresentar indicadores que possibilitem inferir dados consistentes acerca da aplicação e validação das sequências, considerando as múltiplas variáveis envolvidas na prática docente. Utilizamos como metodologia a análise de conteúdo² e análise textual discursiva¹.

¹ MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, Bauru, SP, v. 12, n. 1, p. 127-128, jan./abr., 2006.

² MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento**. 7. ed. São Paulo: Hucitec, 2000. 269 p.

³ GIORDAN, M.; GUIMARÃES, Y.; MASSI, L. Uma análise das abordagens investigativas de trabalhos sobre sequências didáticas: tendências no Ensino de Ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2012, Campinas, SP. **Atas do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Rio de Janeiro: ABRAPEC, 2012. v. 1. p. 1-12.

⁴ MÉHEUT, M.; PSILLOS, D. Teaching-learning sequences: aims and tools for science education research. **International Journal of Science Education**. v. 26, n. 5, p. 515-535, 2004.

⁵ NASCIMENTO, L. M. M.; GUIMARÃES, M. D. M.; EL-HANI, C. N. Construção e avaliação de sequências didáticas para o ensino de biologia: uma revisão crítica da literatura. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. **Atas do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte: ABRAPEC, 2009. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienepec/>>. Acesso em: 16 fevereiro 2016.

⁶ SANTOS, C.M.D.; CALOR, A.R. Ensino de biologia evolutiva utilizando a estrutura conceitual da sistemática filogenética - I. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. 2, p. 1-8, jun., 2007.

⁷ SASSERON L.H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências...**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

⁸ TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 13. ed. Petrópolis: Vozes, 2002. 325 p.

⁹ ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998. 224 p.

Sessão Coordenada 10 – Quarta-feira (23/03) – 08:20 às 10:00

Mediadores: Profa. Dra. Anne Louise Scarinci Peres – IF/USP

Bruno Rafael Santos de Cerqueira – Doutorando PIEC-USP

Tema de Pesquisa (assinalar): (X) 1-CEC; () 2-EA; () 3-CTSA; () 4-FP; () 5-HFC; () 6-TIC; () 7-DC.

Repensando a Alfabetização Científica: Um Estudo sobre a Relação entre o Desenvolvimento da Linguagem na Física e a Compreensão do Mundo por Meio de Problematizações

Danilo Cardoso; Ivã Gurgel

danilo.cardoso.fis@gmail.com¹, gurgel@if.usp.br²

¹Programa Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo

²Instituto de Física da Universidade de São Paulo

Palavras-chave: Alfabetização Científica; Problematização; Narrativas

Tem se tornado cada vez mais comum os usos dos termos Alfabetização Científica (AC) e Letramento Científico (LC), como grandes objetivos para o ensino de ciências (ROBERTS, 2007). Estes conceitos estão, em geral, associados à proposição de currículos (YORE et al, 2003). Embora haja grande produção acerca desta temática, não há consenso na comunidade de pesquisadores em ensino de ciências sobre o que é ser alfabetizado cientificamente (ROBERTS, 2007, p. 729). George DeBoer (2000) afirma que AC é um conceito geral que teve, e continua tendo, uma variedade de significados. Douglas Roberts (2007) também chama a atenção para a diversidade do tema e defende que há uma tendência à polarização na literatura. O autor (ROBERTS, 2007) propõe duas visões sobre AC, uma mais focada nos processos e produtos científicos, como a habilidade de interpretar gráficos e utilizar formas matemáticas para a expressão de conceitos, e outra focada nas possíveis relações da ciência com problemas reais da sociedade, que busque promover o exercício da cidadania dos sujeitos envolvidos no processo de educação em ciências. Consideramos que mesmo havendo esta suposta polarização na literatura, não podemos separar completamente as questões internas e externas da ciência, isto é, “não se pode pensar no ensino de seus conteúdos [da ciência] de forma neutra, sem que se contextualize o seu caráter social, nem há como discutir a função social do conhecimento científico sem uma compreensão do seu conteúdo (SANTOS, 2007, p. 478). De maneira geral, o objetivo deste projeto é buscar uma compreensão sobre AC, tendo como finalidade superar a tensão entre as visões I e II, apresentadas por Roberts (2007). A fundamentação educacional desta pesquisa será, principalmente, baseada na obra de Paulo Freire, especialmente a defesa de que a leitura da palavra e a leitura do mundo são indissociáveis (FREIRE, 2011, p. 83). Objetivamos desenvolver uma concepção de educação em ciências que busque associar a concepção freireana e o uso de narrativas como modo de pensamento (BRUNER, 2014). Pretende-se que sejam desenvolvidas intervenções didáticas, elaboradas a partir da metodologia DBR (*Design-Based Research*), fundamentadas pela parte teórica da pesquisa. Com isto, a principal pergunta que buscamos responder nesta pesquisa pode ser colocada da seguinte maneira: *Partindo de uma perspectiva freireana de educação, quais características deve ter uma situação problema para que os alunos desenvolvam narrativas científicas como meio para a (re)significação do mundo que se busca conhecer?*

Referências

BRUNER, Jerome. *Fabricando histórias: Direito, Literatura, Vida*; Tradução Fernando Cássio. São Paulo: Letra e Voz, 2014.

DeBOER, George. (2000) Scientific literacy: another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 37, n. 6, pp. 582-601, 2000.

FREIRE, Paulo. MACEDO, Donaldo (1987). *Alfabetização: Leitura do Mundo, Leitura da Palavra*. Tradução Lólio Lourenço de Oliveira. – Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

ROBERTS, Douglas. Scientific Literacy/ Science Literacy. In: Sandra K. Abell and Norman G. Lerderman (Eds.) *Handbook of Research on Science Education*. Lawewncw Erlbaum Associates, Publishers, Mahwah, Nex Jersey, London, 2007.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. *Revista Brasileira de Educação*, v. 12, n. 36, 2007.

YORE, Larry; BISANZ, Gay; HAND, Brian (2003) Examining the Literacy Component of Science Literacy: 25 Years of Language Arts and Science Research. *International Journal of Science Education*, v.25, n.6, 2003.

Tema de Pesquisa (assinalar): () 1-CEC; () 2-EA; () 3- CTSA; () 4-FP; () 5-HFC; () 6-TIC; (X) 7-DC.

O papel da experimentação na compreensão da natureza da ciência durante o evento Masterclasses

Fernanda Alexandrina Q Gomes; Cristiano Rodrigues de Mattos

fernanda.aqgomes@gmail.com, mattos@if.usp.br

1Programa Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo

Instituto de Física

Palavras-chave: experimentação, masterclasses, teoria da atividade.

Pretende-se nesta pesquisa compreender o papel da experimentação no evento Internacional Masterclass – hands on in Particle Physics organizado em São Paulo pelo Instituto de Física Teórica - IFT – Unesp – São Paulo. O evento Masterclass em 2015 já está passando por sua 11a edição. A cada ano aproximadamente 10.000 estudantes do ensino médio em 42 países se reúnem em instituições de pesquisa e universidade para conhecer os mistérios da física de partículas (IPPOG, 2015), despertando a necessidade de que o evento entre na agenda de pesquisa em ensino de ciências. Apoiados em um referencial teórico histórico-cultural, em particular a Teoria da Atividade, temos como objetivo central olhar para as relações presentes no evento, desde seu planejamento até a sua implementação, levando em consideração os representantes de cada seguimento envolvido na atividade (representante da escola, da sala de aula, da instituição de pesquisa (IFT Unesp) e da entidade responsável pelo evento Masterclasses), para compreender quais são os sentidos atribuídos a experimentação durante o evento bem como as contradições daquela atividade. O papel experimentação na ciência e no ensino de ciências vem sendo confundidos, e em alguns casos servem de apoio nos discurso de incentivo ao uso da experimentação para aprender ciências nas aulas de ciências como solução para os problemas no ensino de ciências. Em contrapartida, já existem trabalhos que propõem um questionamento sobre o sentido atribuído ao uso da experimentação para o ensino de ciências. Vários apontam como problema o fato de que, até o momento, pesquisas não são capazes de mostrar claramente qual é a relação entre a realização de atividades experimentais e o aprendizado de ciências. A questão que se coloca, em função dessa literatura que põem em cheque a experimentação como método de ensino, e que inspirou a criação desse projeto de pesquisa está em torno da seguinte pergunta: Qual é o papel da experimentação no ensino de ciências? Para estudar o uso da experimentação no ensino de ciências, vamos envolver essa questão há uma situação concreta como no caso do uso da experimentação no contexto do evento de divulgação científica “Masterclass hands on particle physics”. Na primeira etapa da pesquisa, realizamos um levantamento bibliográfico sobre pesquisas com a temática experimentação, sempre selecionando tópicos relacionados com o sentido dado para experimentação no ensino de ciências. Nesta mesma etapa procuramos compreender como o evento Masterclasses é organizado no IFT-Unesp. A investigação sobre o evento está sendo feita com base na literatura especializada e também em sites oficiais internacionais disponíveis pelos elaboradores do evento Masterclasses, o grupo IPPG (International Particle Physics Outreach Group). Em seguida, buscamos uma ferramenta metodológica que fosse compatível com o referencial teórico adotado e fornecesse os instrumentos à serem utilizados na coleta de dados durante a pesquisa para entendermos como a experimentação é concebida dentro do evento Masterclasses. Para tal tomamos o evento. Masterclass como uma atividade, tendo como base os 5 princípios que caracterizam uma atividade conforme estabelecidos por Engestrom (2001).

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

CAMILLO, J. **Experiências em contexto**: a experimentação numa perspectiva sócio-cultural-histórica. 2011. 175 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências – Ensino de Física) - Instituto de Física, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2011.

ENGESTROM, Y. **Expansive learning at work**: toward an activity theoretical reconceptualization. Journal of Education and Work, p. 133-156, 2001.

IPPOG - The International Particle Physics Outreach Group. **International Masterclasses**. 2015. Em: <<http://www.physicsmasterclasses.org/index.php>>. Acesso em 01/04/2015.

Tema de Pesquisa: () 1-CEC; () 2-EA; () 3-CTSA; () 4-FP; () 5-HFC; () 6-TIC; (X) 7-DC.

Concepções de Ciência e Tecnologia e Letramento Digital de acadêmicos dos cursos de Ciências Naturais da Universidade de São Paulo

Raquel Roberta Bertoldo¹; Marcelo Giordan²

e-mail raquel.bertoldo@usp.br; giordan@usp.br

¹Programa Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo

²Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo

Palavras-chave: formação inicial; grupo focal; análise estatística;

Existem vários meios de divulgar a ciência, pelos quais os cidadãos podem informar-se acerca das questões de Ciência e Tecnologia (CT) e, dentre eles, a escola é um dos principais ambientes que contribuem para a formação do cidadão e sua inserção na cultura científica. O professor, na posição de liderança, responsável pela organização do currículo e do conteúdo, tem a função de apresentar esta nova cultura ao aluno e, nesse sentido, suas concepções de C&T devem ser *esclarecidas*, indicando que o professor está inserido em uma cultura científica. Orientados pela teoria marxista e pelos teóricos da Escola de Frankfurt, pretendemos nos apropriar dos conceitos *Dialética do Esclarecimento* e *Indústria Cultural* (ADORNO; HORKHEIMER, 1985) com o objetivo de investigar as concepções de ciência e tecnologia de acadêmicos de alguns cursos de licenciatura em ciências da Universidade de São Paulo. Complementando esse estudo, analisaremos o nível de letramento digital, pois consideramos que o domínio e o uso adequado destes recursos podem servir como um importante instrumento mediador da apropriação desta tecnologia contemporânea pelo futuro professor. Acreditamos que é possível verificar correlações entre as concepções de CT e a tecnologia digital. Sabendo que a formação inicial é um dos principais momentos em que o acadêmico constrói relações entre a sua atuação como professor e suas concepções de C&T, cabem-nos algumas indagações que formam o nosso problema de pesquisa: nos semestres iniciais do licenciando, quais concepções de C&T são observadas? O nível de letramento digital é satisfatório de modo a utilizá-lo em sua prática docente? Quais as suas concepções sobre o uso de tecnologias digitais em sala de aula? As concepções investigadas vêm sendo modificadas durante os anos de graduação do acadêmico? Para responder a essas indagações, propomos uma metodologia de pesquisa que será desenvolvida em duas etapas: a qualitativa e a quantitativa. Na etapa quantitativa será aplicado um questionário construído com base em pesquisas de percepção pública de CT que avaliam a percepção de CT e o letramento digital e pesquisas que verificam dados socioculturais. As questões tratam de assuntos relacionados à CT e ao letramento digital procurando verificar, entre outras questões, os assuntos que os participantes se interessam e se informam mais, os principais meios de informação utilizados, visões de ciências, desafios ambientais, aspectos relacionados às aulas de ciências e ao uso de computadores e internet. O questionário será aplicado a todos os estudantes ingressantes nos cursos de Química, Física, Biologia, Licenciatura em Ciências – Semipresencial e Ciências da Natureza, nos anos de 2015 a 2018 na Universidade de São Paulo. A partir desse levantamento, pretendemos construir indicadores a partir das correlações entre as variáveis que compõe o nosso problema de pesquisa. Na etapa qualitativa, serão convidados a participar os acadêmicos que participaram da etapa quantitativa. Pretende-se construir grupos focais sendo que a forma de seleção dos estudantes se dará de acordo com a continuidade no curso, escolha da modalidade e/ou com perfil aproximado (de acordo com a análise da enquête da etapa quantitativa). As entrevistas com o grupo focal serão realizadas 1 a 2 vezes por ano em cada grupo, de acordo com a necessidade e a quantidade de grupos que emergirem a partir da análise estatística. Salientamos que o questionário piloto já foi aplicado e que suas respostas estão em fase de análise.

Referências:

ADORNO, T.; HORKHEIMER, M. *A Dialética do Esclarecimento*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1985.

Tema de Pesquisa (assinalar): () 1-CEC; () 2-EA; () 3- CTSA; (X) 4-FP; () 5-HFC; () 6-TIC; () 7-DC.

Alfabetização Científica: desenvolvendo a visão e a prática de ensino de futuros professores de Química

Susan Bruna Carneiro Aragão; Maria Eunice Ribeiro Marcondes

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

Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências, Faculdade de Educação Universidade de São Paulo

Palavras-chave: alfabetização científica, futuros professores de química

Durante o mestrado, investiguei o conceito de Alfabetização Científica (AC) definido por futuros professores de química, ou seja, por alunos do curso de licenciatura em química. Procurei identificar a definição de AC desses futuros professores e os parâmetros utilizados por eles para formular tal definição. Como resultado identifiquei três fundamentos para tal conceito: o ensino por investigação (Marcondes et al., 2009), a abordagem CTS (Silva e Marcondes 2010; Santos, 2007; Silva, 2007; Aikenhead, 1994) e a visão de ciências (Cachapuz, 2011; Hodson, 1988). A pesquisa desenvolvida no doutorado é uma continuação da investigação feita no mestrado, porém ampliada, de modo a investigar quais são as ações do formador de professores no curso de licenciatura de química que levam ao desenvolvimento de uma visão e prática de ensino dos licenciandos voltadas para a alfabetização científica.

A construção do conceito de AC pelos futuros professores de Química se faz necessária porque permite que o professor trace o possível percurso que os estudantes trilharão durante o Ensino Médio em termos de conceitos, procedimentos e atitudes. Ter a sua própria definição de AC é importante para adicionar uma perspectiva pedagógica do professor à aplicação do currículo (Shwartz et al., 2005).

O objetivo desta pesquisa é, então, investigar se o processo de reflexão orientada pode promover o desenvolvimento da visão e prática de ensino de futuros professores de Química acerca do conceito de Alfabetização Científica (AC). O público-alvo são alunos do curso de licenciatura em ciências de uma universidade federal brasileira que optaram pela carreira de professor de química. A coleta de dados será feita durante a disciplina de prática de ensino de química. Durante a disciplina, os licenciandos serão apresentadas diversas abordagens de ensino de Química, tais como a contextualização, a História e Filosofia da Ciência e a experimentação por investigação. Eles elaboram planos de ensino baseados nessas abordagens por meio do processo da reflexão orientada.

Pretendo desenvolver um trabalho longitudinal com alunos do curso de licenciatura sobre os fundamentos de AC. Neste trabalho os licenciandos estarão inseridos em ambientes que promovam a discussão e a reflexão sobre o conceito de AC e posteriormente, a elaboração e aplicação de planos de ensino para aulas de Química do Ensino Médio que possam promover a AC. Após a aplicação desses planos, os futuros professores de Química serão convidados a refletir sobre sua prática de ensino e orientados para uma reelaboração desses planos caso julguem necessário. Como hipótese suponho que a participação de encontros que levem os licenciandos à construir suas concepções acerca da AC, por meio de discussões, reflexões, elaborações e aplicações de planos de ensino baseados nos fundamentos da AC, possam desenvolver a visão e a prática de ensino de Química que promovam a AC dos alunos de Ensino Médio. Assim, por meio do processo da reflexão orientada, espera-se que o distanciamento entre a visão e a prática de ensino seja cada vez menor.

ARAGÃO, Susan Bruna Carneiro. **Alfabetização científica: concepções dos futuros professores de Química**. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo. Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências. São Paulo, 2014.

CACHAPUZ, Antônio. A necessária renovação do ensino de ciências. São Paulo: Cortez, 2. ed. 2011.

HODSON, D. Experimentos Na Ciência e no Ensino De Ciências Tradução: Paulo A. Porto. **Educational Philosophy and Theory**, v. 20, p. 53 - 66, 1988.

MARCONDES, M. E. R. Atividades Experimentais de Química para o Ensino Médio: reflexões e propostas. São Paulo: SEE/CENP, 2009.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Ensaio – pesquisa em educação em ciências, v. 2, n. 2, p.133- 162, 2000.

SILVA, E. L.; MARCONDES, M. E. R. **Revista Ensaio**, v. 12, n. 1, p. 101-118, 2010.

SHWARTZ, Y., BEN-ZVI, R., HOFSTEIN, A. **International Journal of Science Education**, v. 27, n. 2, p. 323-344, 2005.