

Análise do modelo didático de estudantes de Licenciatura em Química e Ciências Biológicas e propostas para o processo formativo.

Terezinha Iolanda Ayres-Pereira^{1(PQ)*}, Maria Eunice Ribeiro Marcondes^{2(PQ)}, Marco Antonio Montanha^{3(IC)} Ronan Gonçalves Bezerra^{4(IC)}

*tiayres@gmail.com.

Palavras-Chave: Modelo didático, Formação de professores, Construção do conhecimento.

RESUMO: O modelo didático é apontado como importante ferramenta na identificação das concepções dos professores sobre o ensino. Nesse trabalho foram pesquisadas as concepções de 56 estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e 49 do curso de Licenciatura em Química, que responderam a um questionário. A partir das respostas, foram calculados o Grau de Hibridismo e o Grau de Coerência do Modelo Didático Pessoal, assim como a concordância com as preposições dos modelos tradicional e alternativo. Os resultados apontam que os estudantes apresentam modelos didáticos híbridos e incoerentes, acreditando que a construção do conhecimento ocorre quando permitem a participação do aluno nas aulas, desconsiderando as outras dimensões do ensino. Os resultados demonstram, também, que a formação dos professores com foco no modelo didático, a partir de leituras e discussões sobre as concepções dos alunos e estratégias para construir os conhecimentos, como as atividades investigativas, podem apresentar resultados positivos.

INTRODUÇÃO

Diversos estudos apontam problemas na formação de professores de Biologia e Química, relacionados à prática pedagógica Gatti e Nunes (2009) e Kasseboehmer (2006), com ausência de articulação entre as disciplinas pedagógicas e as disciplinas específicas, resultando em uma formação de professores frágil em relação aos aspectos metodológicos, o que torna esses professores pouco habilitados para promover a construção dos conhecimentos, com a utilização de práticas, geralmente tradicionais, permeadas da experiência que tiveram como estudantes, nas quais se apoiam quase totalmente no livro didático para a preparação de suas aulas. A mudança desse quadro passa por conhecer as visões dos estudantes sobre o ensino, o que pode ocorrer conhecendo o modelo didático desses estudantes e identificando os entraves, como forma de planejar a formação.

O modelo didático pessoal do professor pode indicar como e por que os professores escolhem o que pretendem ensinar (SANTOS Jr., 2009), podendo esclarecer o vínculo entre as concepções dos professores e suas práticas (GARCIA PEREZ, 2000).

Para cada uma das cinco dimensões do ensino, objetivo, conteúdo, contribuição do aluno, metodologia e avaliação, Garcia Perez (2000), identificou quatro possíveis modelos didáticos apresentados pelo professor: o modelo Tradicional (T), baseado na transmissão do conhecimento, no predomínio de informações conceituais, na figura do professor como detentor do saber, com aulas expositivas e avaliações centradas no ato de recordar conteúdos; o modelo Tecnológico (C), no qual o professor, também detentor do saber, apresenta uma perspectiva técnica para o ensino, às vezes levando em conta os saberes dos alunos, porém os considerando como erros a serem trabalhados, com exposição e práticas de descoberta e com a avaliação voltada para os resultados; o modelo Espontaneísta (E), que tem como foco as ideias e a realidade

imediate do aluno, com conteúdos presentes nessa realidade, valorização das habilidades e interesses dos alunos, metodologia baseada na descoberta espontânea, tendo o professor o papel de coordenar as atividades que são desenvolvidas pelos alunos. O quarto modelo, Alternativo (A), tem como foco o conhecimento integrado por diversos aspectos, social, ambiental, cotidiano, além do escolar, considera tanto o interesse, como as ideias dos estudantes para a construção desses conhecimentos, utiliza uma metodologia baseada na investigação e avalia a evolução desses conhecimentos. Os modelos tradicional e tecnológico são representantes do paradigma tradicional do ensino, enquanto que os modelos espontaneísta e alternativo representam o paradigma construtivista do ensino.

Diversas pesquisas apontam que os professores de Ciências apresentam modelos didáticos confusos e híbridos (GOMES, 2014; AYRES-PEREIRA, 2013; SANTOS Jr. e MARCONDES, 2008, 2010; PREDEBON e DEL PINO, 2009; CAVALCANTE e SILVA, 2008 e GUIMARÃES, ECHEVERRÍA E MORAES, 2006). Ayres-Pereira (2013) identificou que professores de Ciências que trabalham ensinando Química no 9º ano do Ensino Fundamental II apresentavam modelos didáticos com alto grau de hibridismo e baixo grau de coerência em relação aos modelos representantes do paradigma construtivista ressaltando ser esse um problema que pode impedir que esses professores consigam desenvolver o ensino em acordo com as propostas dos parâmetros atuais.

No presente trabalho apresentamos os resultados de uma pesquisa na qual utilizamos o questionário proposto por Santos Jr.(2009) e os parâmetros construídos por Ayres-Pereira (2013), com o objetivo de identificar o modelo didático de 56 estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e 49 estudantes do Curso de Licenciatura em Química da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG). O interesse em pesquisar também as concepções dos estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas se justifica pelo fato de que, pela legislação em Minas Gerais, são esses os futuros professores de Ciências do Ensino Fundamental sendo, portanto, responsáveis pelo início do ensino dos conceitos fundamentais da Química, no 9º ano do Ensino Fundamental II. Os resultados da pesquisa servirão de base para propostas de reformulação do Projeto Pedagógico dos dois cursos da unidade Ubá, da UEMG, visando a formação de professores com modelos didáticos mais coerentes com o paradigma construtivista.

CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS

O questionário do modelo didático pessoal (SANTOS Jr., 2009) foi aplicado aos estudantes participantes em um mesmo dia, com o auxílio de professores da unidade. Os estudantes receberam informações sobre a pesquisa e seus objetivos antes de assinar o Termo de Consentimento e Livre Esclarecido. A seguir responderem ao questionário, que é composto de cinco questões, uma para cada dimensão do ensino: Objetivo; Conteúdo; Contribuição do aluno; Metodologia e Avaliação. Cada questão é composta de quatro preposições, uma para cada modelo didático: Tradicional (T); Tecnológico (C); Espontaneísta (E) e Alternativo (A). Dessa forma, o questionário é composto de 20 preposições. Aos estudantes foi esclarecido que cada preposição é independente da outra, de forma que eles podem discordar ou concordar com todas as preposições de uma mesma dimensão do ensino. Nesse instrumento os estudantes foram orientados a assinalar concordância ou discordância com as proposições apresentadas, expressando 3 (concordância total); 2 (concordância parcial); 1

(discordância parcial) ou 0 (discordância total) para cada preposição. As respostas foram analisadas e categorizadas.

Os dados foram tabelados e foi realizado o cálculo do Grau de Hibridismo do Modelo Didático Pessoal (GH) e o Grau de Coerência do Modelo Didático Pessoal (GC), de acordo com o referencial de Ayres-Pereira (2013).

O GH foi definido por Ayres-Pereira (2013) como a medida da heterogeneidade dos modelos didáticos que constituem o modelo didático pessoal, podendo ser calculado a partir da medida da participação dos diferentes modelos, no modelo didático do professor. Considerando que cada modelo pode ser aceito em suas 5 dimensões, o GH é calculado dividindo-se o número de concordâncias (expressas por 2 ou 3), externadas para um dado modelo, por 5, e somando-se os resultados obtidos. A equação para o cálculo do GH, definida pela autora, é $GH = T/5 + C/5 + E/5 + A/5$, sendo: T = concordâncias com as proposições do modelo tradicional; C= concordâncias com as proposições do modelo tecnológico; E= concordâncias com as proposições do modelo espontaneísta e A= concordâncias com as proposições do modelo alternativo.

Se em todas as dimensões houver aceitação de um único modelo didático, o GH será 1 e o modelo didático não será híbrido. O maior grau de hibridismo corresponde à concordância com todos os modelos didáticos, em todas as dimensões. Nesse caso o GH será igual a 4.

O Grau de Coerência do Modelo Didático Pessoal (GC) foi definido por Ayres-Pereira (2013) como a medida da coerência do modelo didático pessoal em relação ao paradigma construtivista. Dessa forma, o modelo didático apresenta mais alto grau de coerência (GC = 4), em relação aos modelos construtivistas, quando concorda com as proposições dos modelos espontaneísta e alternativo; Discorda das proposições dos modelos tradicional e tecnológico; Não discorda das proposições dos modelos espontaneísta e alternativo e não concorda com as proposições dos modelos tradicional e tecnológico. Com base nesses parâmetros, o GC pode ser calculado, segundo a autora, pela equação $GC = n(E + A) + m(T + C) - x(E + A) - z(T + C)$, onde n é número de proposições dos modelos E + A, marcadas com 2 ou 3; m é o número de proposições dos modelos T + C, marcadas com 0 ou 1 x é número de proposições dos modelos E + A, marcadas com 0 ou 1 e z é número de proposições dos modelos T + C, marcadas com 2 ou 3.

Após verificar um alto GH e um baixo GC do modelo didático pessoal para a maioria dos estudantes, calculamos o percentual de estudantes que concordou com o modelo didático tradicional e com o modelo didático alternativo para cada dimensão do ensino, como forma de comparar e identificar se o processo formativo resulta em alteração no modelo didático desses estudantes. O processo formativo foi caracterizado a partir da análise da estrutura curricular e disciplinas pedagógicas presentes no Projeto Pedagógico dos dois cursos.

RESULTADOS E ANÁLISES

Os cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas e Licenciatura em Química são oferecidos no turno noturno, na unidade Ubá da UEMG. O ingresso é anual e as matrículas são semestrais, por disciplina. Os estudantes, em sua maioria, são trabalhadores nas diversas áreas, principalmente na área moveleira e de tecido, fortes

na cidade e na região. Eles são, em sua maioria, residentes na cidade de UBÁ ou nas pequenas cidades da microrregião.

O curso de Licenciatura em Ciências Biológicas apresenta uma carga horária de 3270 horas, distribuídas em, no mínimo, oito semestres. Desse total, 225 horas correspondem a disciplinas obrigatórias voltadas para a formação docente, com que se propõem a discutir aspectos pedagógicos. As disciplinas são: Psicologia da Aprendizagem (30h, 1º período); Didática (60h, 3º período); Instrumentação para o Ensino de Ciências (45h, 5º período); Instrumentação para o Ensino de Biologia (45h, 6º período) e Laboratório de Ensino de Ciências (45h, 7º período). Também constam 120 horas voltadas para a Prática de Formação Docente, que é uma disciplina obrigatória extraclasse e 405 horas para o Estágio Supervisionado. O curso oferece, como não obrigatória, a disciplina Metodologia de Ensino de Ciências, que apresenta 30h de carga horária.

O curso de Licenciatura em Química apresenta uma carga horária de 3180 horas, distribuídas em, no mínimo, oito semestres. Dessas, 150 horas correspondem a disciplinas obrigatórias, voltadas para a formação docente e que se propõem a discutir aspectos pedagógicos. As disciplinas são: Didática (60h, 3º período); Instrumentação para o Ensino de Ciências (45h, 5º período) e Instrumentação para o Ensino de Química (45h, 6º período). Também constam 120 horas voltadas para a Prática de Formação Docente, que é uma disciplina obrigatória extraclasse e 420 horas para o Estágio Supervisionado. O curso oferece como não obrigatória a disciplina Tópicos Especiais em Ensino de Ciências, que apresenta 30h de carga horária.

Nos dois cursos os estudantes são incentivados a participar de um dos 12 projetos do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) que a unidade apresenta. Também nos dois cursos são oferecidas disciplinas voltadas para a formação de jovens e adultos e para a inclusão.

Responderam ao questionário do modelo didático pessoal 56 estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e 49 estudantes do Curso de Licenciatura em Química, distribuídos da seguinte forma, apresentada no Quadro 1.

Quadro 1: Distribuição dos estudantes participantes da pesquisa, por turmas.

Licenciatura em Ciências Biológicas	Licenciatura em Química
1º Período – 1BIO – 22 estudantes	1º Período – 1QUI – 16 estudantes
3º Período – 3BIO – 08 estudantes	3º Período – 3QUI – 08 estudantes
5º Período – 5BIO – 15 estudantes	5º Período – 5QUI – 13 estudantes
7º Período – 7BIO – 11 estudantes	7º Período – 7QUI – 12 estudantes

A fórmula para o cálculo do GH foi aplicada às respostas de todos os estudantes. Na Tabela 1 os resultados são apresentados na forma de porcentagem dos estudantes em relação ao GH, por turma. Esses resultados demonstram que os modelos didáticos da maioria dos estudantes dos dois cursos são extremamente híbridos, com GH maior que 2,0. Esses resultados são equivalentes aos encontrados por Ayres Pereira (2013). O menor grau de Hibridismo é encontrado no 7º período de Química, o que pode sinalizar um efeito positivo das leituras e discussões propostas pelas disciplinas Instrumentação para o Ensino de Ciências e Instrumentação para o Ensino de Química, que ocorreram no 5º e no 6º períodos, respectivamente.

Tabela 1: Grau de Hibridismo do Modelo Didático Pessoal (GH) – porcentagem de estudantes por turma, nos dois cursos.

GH	Porcentagem dos estudantes, por turma que apresentou o GH							
	1BIO	3BIO	5BIO	7BIO	1QUI	3QUI	5QUI	7QUI
1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1,0<GH<2,0	0,0	0,0	7,0	0,0	0,0	12,5	0,0	8,0
2,0≤GH<3,0	4,5	0,0	14,0	27,0	12,5	37,5	15,0	50
3,0≤GH<4,0	77,5	87,5	79	64,0	81,5	50	85,0	42
4,0	18,0	12,5	0,0	9,0	6,0	0,0	0,0	0,0

O GC foi calculado a partir das respostas de todos os estudantes, para cada dimensão do ensino e, a partir desses resultados, foi calculado o GC médio, por estudante, em cada turma, somando os valores de GC obtidos para cada dimensão do ensino e dividindo o resultado por 5. Os resultados são apresentados na Tabela 2 sob a forma de porcentagem dos estudantes, por turma, em relação ao GC médio e demonstram que a maioria dos estudantes dos dois cursos apresenta um Grau de Coerência em relação aos modelos construtivistas extremamente baixo.

Analisando os resultados em relação aos estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas observamos que é possível que as disciplinas pedagógicas sejam responsáveis pela redução do percentual de estudantes com Grau de Coerência menor que 1,0 e pelo acréscimo do percentual de estudantes com Grau de Coerência próximos de 2,0, porém o reduzido número de estudantes com Grau de Coerência maior ou igual a 2,0 é preocupante e reforça a ideia de que as disciplinas pedagógicas precisam provocar a discussão sobre o trabalho do professor com foco na construção do conhecimento. Essa ideia é reforçada pelos resultados encontrados no 7º período de Química, que no 5º e no 6º períodos, tiveram disciplinas que em seus planos de ensino, demonstram que propuseram leituras de artigos científicos e provocaram discussões com esse foco.

Tabela 2: Grau de Coerência médio do Modelo Didático Pessoal (GH) – porcentagem de estudantes por turma, nos dois cursos.

GC	Porcentagem dos estudantes, por turma que apresentou o GH							
	1BIO	3BIO	5BIO	7BIO	1QUI	3QUI	5QUI	7QUI
1,0>GC	82	75	66	55	87	68	92	33
1,0≤GC<2,0	18	25	27	45	13	13	8	17
2,0≤GC<3,0	0	0	7	0	0	25	0	50
3,0≤GC<4,0	0	0	0	0	0	0	0	0
4,0	0	0	0	0	0	0	0	0

Considerando que o modelo tradicional (T) representa a culminância do paradigma tradicional do ensino, enquanto que o modelo Alternativo (A), representa o ápice do modelo construtivista, buscamos comparar o percentual de estudantes de cada turma que apresentou concordância com as proposições desses dois modelos,

em cada dimensão do ensino, como forma de melhor compreender suas concepções. Os resultados, em relação aos estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas são apresentados na tabela 3 e em relação aos estudantes do curso de Licenciatura em Química na tabela 4.

Tabela 3: Porcentagem de estudantes das turmas do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas que concordam com as proposições dos modelos tradicional (T) e alternativo (A) .

Dimensão		Objetivo		Conteúdo		Contribuição		Metodologia		Avaliação	
		T	A	T	A	T	A	T	A	T	A
Porcentagem de concordância por turma.	1BIO	91	100	82	82	59	86	95	100	86	100
	3BIO	88	100	50	100	50	80	75	100	63	100
	5BIO	67	73	73	93	33	87	80	100	67	93
	7BIO	91	91	100	91	27	100	73	100	55	100

Os resultados com os estudantes da Licenciatura em Ciências Biológicas reforçam a ideia de que os modelos didáticos dos estudantes são híbridos e incoerentes, porém quando observamos a tabela em relação à dimensão contribuição dos alunos, verificamos uma menor concordância em relação ao modelo tradicional. Essa concordância decresce do 1º período para o 7º, acompanhada do aumento da concordância em relação às proposições do modelo alternativo, o que seria desejável em todas as dimensões do ensino. Esses resultados coincidem com aqueles encontrados por Ayres-Pereira (2013) em sua investigação com professores de Ciências. Aparentemente, os estudantes e professores assumem que promovem a construção do conhecimento quando permitem a participação dos alunos nas aulas, sem levar em consideração que essa construção é um processo muito mais amplo, que demanda uma ação construtivista em todas as dimensões do ensino.

Tabela 4: Porcentagem de estudantes das turmas do curso de Licenciatura em Química que concordam com as proposições dos modelos tradicional (T) e alternativo (A) .

Dimensão		Objetivo		Conteúdo		Contribuição		Metodologia		Avaliação	
		T	A	T	A	T	A	T	A	T	A
Porcentagem de concordância por turma.	1QUI	88	69	69	94	38	88	100	63	88	88
	3QUI	50	63	38	88	57	86	88	88	75	63
	5QUI	85	100	92	100	23	85	77	100	77	100
	7QUI	33	92	42	100	8	75	33	92	42	100

Assim como nas turmas do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, verificamos uma menor aceitação das proposições do modelo tradicional e uma maior aceitação das proposições do modelo alternativo na dimensão contribuição do ensino em todas as turmas, reforçando a hipótese de uma compreensão equivocada do processo de construção do conhecimento, porém, os resultados em relação ao 7º período de Química são diferenciados na medida em que eles apresentam menor aceitação do modelo tradicional e maior concordância com as proposições do modelo alternativo em todas as dimensões do ensino. Esses resultados reforçam a ideia de que a prática da leitura e discussão de artigos científicos com foco nos aspectos pedagógicos e na formação do modelo didático pode resultar em melhor compreensão do processo de construção do conhecimento com os alunos. A análise dos planos de ensino das disciplinas Instrumentação para o Ensino de Ciências e Instrumentação

para o Ensino de Química demonstra um grande número de horas voltadas para a discussão de artigos científicos e apresentação de atividades por parte dos estudantes, voltadas para temas com: Concepções de alunos e professores sobre conceitos científicos; Formação de conceitos científicos; Atividades investigativas no ensino de Ciências e Química; Contextualização; Interdisciplinaridade; Análise crítica e utilização do livro didático. Além desses temas, um número significativo de horas/aula foi dedicado à leitura e análise crítica dos documentos oficiais como o Currículo Básico Comum (CBC) para o ensino de Ciências do Ensino Fundamental e para o Ensino de Química no Ensino Médio (MARTINS, et al., 2008), os Parâmetros Nacionais para o Ensino Fundamental e para o Ensino Médio (BRASIL, 1998 e 1999) e para a discussão da recente proposta da Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2014).

CONSIDERAÇÕES

Os resultados apresentados nesse trabalho reforçam a ideia de que os cursos de formação inicial de professores devem não somente ampliar a carga horária voltada para as disciplinas pedagógicas, mas, além disso, os professores formadores devem se preocupar em promover com os futuros professores, leituras e discussões sobre a construção do conhecimento em todas as dimensões do ensino, como forma de ampliar a concepção que esses estudantes apresentam, de que essa construção se limite à dimensão contribuição dos alunos.

Segundo Novais, Siqueira e Marcondes (2011), o modelo alternativo é complexo por considerar, ao mesmo tempo, a participação ativa do aluno e o papel do professor como investigador, de forma que o processo de ensino e aprendizagem constitua em progressiva evolução dos alunos em relação à compreensão e atuação na própria realidade. Esse modelo é contrário ao tradicional, que coloca o aluno como passivo no processo.

Essa complexidade reforça a ideia de que não basta um discurso sobre a necessidade de ensinar a partir da construção do conhecimento para que os estudantes dos cursos de licenciatura consigam aprender como devem agir nesse processo. É necessário ir além e, a partir de leituras, discutir como os alunos aprendem, que concepções esses alunos podem trazer, como elaborar atividades investigativas, sejam experimentais ou não e como avaliar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AYRES-PEREIRA, Terezinha Iolanda. **Transformações Químicas: Visões e práticas de Professores de Ciências**. 2006, 216p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Química). Programa de Pós-graduação Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo: 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. União dos Dirigentes Municipais de Educação. Conselho Nacional de Secretários de Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais/Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC /SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.

CAVALCANTE, Dannuza D.; SILVA, Aparecida de F. A. Modelos Didáticos de professores: concepções de ensino-aprendizagem e experimentação. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 15, 2008. **Anais do XV Encontro Nacional de Ensino de Química**, Curitiba: UFPR, 2008. Disponível em: <<http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/index.htm>>. Acesso em 03 ago. 2015.

GARCIA-PÉREZ, Francisco F. Los modelos didácticos como instrumento de análisis y de intervención en la realidad educativa. **Revista bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales**, Barcelona, n.207, fev., 2000. Disponível em: <<http://www.ub.edu/geocrit/b3w-207.htm>>. Acesso em 02 nov. 2010.

GATTI, Bernadete A. e NUNES, Marina M. R. Formação de professores para o Ensino Fundamental: estudo de currículos das licenciaturas em Pedagogia, Língua Portuguesa, Matemática e Ciências Biológicas. **Coleção Textos FCC**. v.29, mar. 2009. Issn 1984-6010

KASSEBOEHMER, Ana Claudia. **Formação Inicial de Professores: Uma Análise dos Cursos de Licenciatura em Química das Universidades Públicas do Estado de São Paulo**. 2006, 162p. Dissertação (Mestrado em Química). Programa de Pós-graduação em Química, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo: 2006.

MARTINS, Carmem M de C. et al. **CBC – Proposta Curricular de Ciências do Ensino Fundamental**. Minas Gerais: Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais, 2008.

NOVAIS, Robson M., SIQUEIRA, Cláudia T. e MARCONDES, Maria Eunice R. Modelos Didáticos: um referencial para reflexão sobre as crenças didáticas de professores. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8. 2011, Campinas. **Ata do VIII ENPEC**. Campinas: ENPEC, 2011. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viii/enpec/resumos/R0517-2.html>. Acesso em 10 de Abril de 2016.

PREDEBON, Flaviane e DEL PINO, José Claudio. Uma análise evolutiva de modelos didáticos associados às concepções didáticas de futuros professores de química envolvidos em um processo de intervenção formativa. **Investigações em Ensino de Ciências – V14(2)**, pp. 237-254, 2009. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID216/v14_n2_a2009.pdf>. Acesso em 08 fev 2016.

SANTOS Jr., João B. **Colaboração Mediada como Ferramenta na Reestruturação do Sistema de Crenças Pedagógicas sobre Ensino e Aprendizagem do Professor de Química**. 2009, 192p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Química). Programa de Pós-graduação Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo: 2009.

SANTOS Jr., João B. e MARCONDES, Maria Eunice R. Um estudo sobre os modelos didáticos de um grupo de professores de Química. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 12, n. 3, p. 101-116, 2010. Disponível em: <<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/525/517>>. Acesso em 08 fev 2016.

SANTOS Jr., João B. e MARCONDES, Maria Eunice R. Identificando os modelos didáticos de um grupo de professores de Química. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 15., 2008. **Anais do XV Encontro Nacional de Ensino de Química**, 2008. Disponível em: <<http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0381-1.pdf>>. Acesso em 03 ago. 2015.