

Elementos dos conteúdos programáticos de disciplinas curriculares incorporados à prática de ensino de licenciandos em química

Elements of the curriculum subjects incorporated into the teaching practice of chemistry pre-service teachers

Leila Inês Follmann Freire

Programa de Pós-graduação Interunidades em Ensino de Ciências da USP
Universidade Estadual de Ponta Grossa
leilaiffreire@msn.com

Carmen Fernandez

Instituto de Química da Universidade de São Paulo
Programa de Pós-graduação Interunidades em Ensino de Ciências da USP
carmen@iq.usp.br

Resumo

Ao longo do processo formativo os licenciandos incorporam ao seu *habitus* docente várias compreensões teóricas e modos de ação das disciplinas da graduação. O objetivo deste trabalho é evidenciar elementos do conteúdo programático das disciplinas do curso de Licenciatura em Química incorporados pelos licenciandos em suas práticas de ensino sobre o tema reações redox. Foi realizado um estudo de caso múltiplo com três licenciandos do curso de Química de uma universidade pública. Coletaram-se dados por diversos instrumentos (CoRe, entrevistas semiestruturadas, materiais de aula, diários de campo e relatórios de estágio) para a identificação dos conhecimentos para o ensino e do conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) dos licenciandos e analisaram-se ementas, programas e materiais de disciplinas curriculares. Utilizaram-se técnicas da análise de conteúdo e os dados foram triangulados. Os resultados indicam que incorporações de elementos das disciplinas da área pedagógica são mais comuns.

Palavras chave: conteúdo programático, disciplina curricular, licenciatura em química, prática de ensino, base de conhecimentos para o ensino.

Abstract

During the teacher education undergraduates incorporate to their teaching *habitus* various theoretical understandings and modes of action experienced in the undergraduate course. The aim of this study is to emphasize elements of the teacher education curriculum incorporated by undergraduates in their teaching practices about the topic redox reactions. A multiple case study was conducted with three undergraduate student teachers of a chemistry course at a public university. Data were collected by various instruments (CoRe, semi-structured interviews, classroom materials, field diary records and internship reports) to identify knowledge for teaching and pedagogical content knowledge (PCK) of undergraduates. It was

also analyzed curriculum programs and materials. It was used techniques of content analysis and data was triangulated. The results indicate that elements from the disciplines of the pedagogical area are most commonly incorporated.

Key words: curriculum, curriculum subject, chemistry teacher education, teaching practice, knowledge base for teaching

Introdução

A pesquisa sobre formação de professores reconhece que existem conhecimentos fundamentais ao exercício da profissão. Apoiados em diversos pesquisadores (SHULMAN, 1986; GROSSMAN 1990; CARLSEN, 1999; MAGNUSSON e cols., 1999, VAN DRIEL e cols., 1998; PARK; OLIVER, 2008; ROLLNICK e cols., 2008) consideramos o Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (PCK), elemento articulador da Base de Conhecimentos para o Ensino (GROSSMAN, 1990), o conhecimento central de um professor. Os conhecimentos da Base possuem diferentes naturezas, mas, todos eles são essenciais para a atuação do professor como um profissional, tais como: conhecimento do conteúdo específico, pedagógico, PCK e do contexto em que a aprendizagem se insere.

No processo de formação inicial de professores de química, várias ações são conduzidas para o desenvolvimento dos conhecimentos necessários para a docência através das diferentes disciplinas e atividades, sendo ainda pouco pesquisada a influência da ação formativa dos formadores de professores na prática de ensino de química de seus licenciandos.

Entendemos por ação formativa toda ação que tem potencial formador, objetivos claros e se destina a um público específico. Mas, também, assumimos que nem todos os atos/attitudes de quem desenvolve o processo formativo são conscientes e intencionais. A ação formativa deriva da ideia de ação educativa, um “*exercício intencional que emprega energias humanas capazes de produzir um efeito pedagógico, passando do projeto à sua realização*” (FERNANDES; GRILLO, 2006, p. 444), e é diferenciada daquela pela intencionalidade de contribuir na formação de outrem. Assim, compõe a ação formativa aquilo que é ensinado (a partir das ementas e programas das disciplinas constantes no currículo) e o modo como é ensinado (a prática de ensino efetivada pelo professor). Na prática, a ação formativa é composta pelos conteúdos das disciplinas e a condução que o professor faz das aulas que ministra, as atividades que desenvolve e o modo como organiza as ações em classe.

A formação para a docência começa antes mesmo do ingresso num curso de formação de professores, pois, enquanto estudantes, observa-se e aprende-se sobre o fazer docente desde o momento em que se passa a conviver com um professor. O processo de socialização pelo qual cada indivíduo passa contribui para a formação de sua identidade e, com Bourdieu (1983, 1990) entende-se que esse processo contribui para a formação de um *habitus* que orienta percepções e práticas do sujeito. Setton (2002, 2005) ampliou a noção de *habitus*, incluindo aspectos socializadores comuns à contemporaneidade. A autora concebe:

[...] o conceito de *habitus* como um instrumento conceptual que me auxilia pensar a relação, a mediação entre os condicionamentos sociais exteriores e a subjetividade dos sujeitos. Trata-se de um conceito que, embora seja visto como um sistema engendrado no passado e orientado para uma ação no presente, ainda é um sistema em constante reformulação. *Habitus* não é destino. *Habitus* é uma noção que me auxilia a pensar as características de uma identidade social, de uma experiência biográfica, um sistema de orientação ora consciente ora inconsciente. *Habitus* como uma matriz

cultural que predispõe os indivíduos a fazerem suas escolhas. (SETTON, 2002, p.61).

Nesse sentido de um *habitus* híbrido, formado na mediação entre os condicionamentos sociais exteriores e a subjetividade dos sujeitos, que vai sendo construído e reformulado constantemente, entende-se que acontecem a todo tempo e em diversos espaços sociais incorporações ao *habitus* do docente. Essas incorporações são tanto de compreensões, como de modos de ação do professor. Assim, o objetivo deste trabalho é evidenciar elementos do conteúdo programático das disciplinas do curso de Licenciatura em Química incorporados pelos licenciandos em suas práticas de ensino sobre o tema reações redox. Este trabalho é um recorte de uma investigação maior que busca compreender como a ação formativa dos formadores de professores num curso de Licenciatura em Química influencia a prática de ensino dos licenciandos. Partimos do pressuposto de que nem tudo que é estudado nas disciplinas de graduação é incorporado ao fazer docente e que as escolhas teórico-metodológicas indicam as incorporações que são coerentes com o *habitus* docente em construção dos licenciandos.

Metodologia

Esta investigação caracteriza-se como um estudo de caso múltiplo, realizado com três licenciandos do curso de Licenciatura em Química de uma universidade pública do interior do estado do Paraná. Inicialmente foi feita a identificação dos conhecimentos para o ensino e do PCK dos licenciandos através de múltiplos instrumentos: CoRe (LOUGHRAN; MULHALL; BERRY, 2004), entrevistas semiestruturadas, materiais utilizados em suas aulas sobre oxidorredução desenvolvidas em período de estágio curricular, registros em diário de campo e relatórios de estágio. A partir da caracterização da prática de ensino sobre esse tema, desenvolvida durante o estágio curricular por cada um dos licenciandos, buscaram-se nas ementas, programas das disciplinas e nos registros dos cadernos de um dos licenciandos os conteúdos e atividades desenvolvidas em cada disciplina para identificar elementos comuns entre o que foi estudado na graduação e aquilo que foi ensinado pelos licenciandos. As disciplinas analisadas foram aquelas citadas pelos licenciandos nas entrevistas como sendo significativas por tratar de conteúdos relacionados ao ensino do tema reações redox.

Esta pesquisa tem caráter qualitativo e foi utilizada a análise de conteúdo (BARDIN, 2003), complementada pela triangulação de dados (CRESWELL; TASHAKKORI, 2007).

Resultados e Discussão

Apresenta-se na tabela 1 um resumo dos elementos constitutivos do conteúdo programático das disciplinas do curso de Licenciatura em Química que foram incorporados aos conhecimentos para a docência e ao PCK dos licenciandos. Para sua construção foram elencados os elementos mais característicos da prática de ensino de oxidorredução de cada um dos três licenciandos (pseudônimos de Adriano, Juliana e Rafaela), reconhecidos a partir da análise de seus conhecimentos para a docência e de seu *habitus* docente, expressos nos diversos instrumentos de coleta de dados. A partir da descrição destes elementos buscamos nas ementas e programas das disciplinas quais daqueles elementos eram constituintes do conteúdo programático das disciplinas do curso. Para complementação dos dados, analisamos os cadernos de um dos licenciandos e os materiais oficiais das disciplinas (planejamentos detalhados, apostilas e avaliações) para identificar se aquele aspecto realmente havia sido desenvolvido na prática de ensino da disciplina do curso.

Licenciando	Elemento incorporado à prática de ensino	Elemento teórico de disciplina
Adriano	Estudo dos conhecimentos do tema relacionados ao cotidiano.	EC, EQI
	Ênfase na experimentação em seus diversos modos: demonstrativa, investigativa, para verificação de conceitos.	EQI, EQII
	Preparação de experimentos com materiais alternativos.	EQI, EQII
	Valorização da boa relação entre professor e alunos	D
Juliana	Valorizar o conhecimento prévio/nível de entendimento dos alunos a respeito de determinado conteúdo para poder ensiná-lo.	Didática
	Ênfase na participação dos alunos na aula.	D
	Atenção aos conceitos basilares de oxidorredução.	QIE
	Uso de Tecnologias de Informação e Comunicação.	EQI
	Atividades envolvendo o trabalho com modelização no ensino de química.	EQIII
	Valorização da atividade de planejamento e preparo de aulas.	D
	Avaliação contínua como um meio para reorientar as ações docentes em sala de aula	D; EQIII
Rafaela	Enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade – CTS	EC; EQI; EQII
	Educação Ambiental	EQI
	Aspectos construtivistas: aluno ser ativo em sua própria aprendizagem	EQIII
	Ênfase em ensinar para o entendimento	D
	Atenção especial à relação professor-aluno, aspectos mais humano, necessidade de atenção à pessoa, deixar falar, ouvir.	D
	Aprender química para tomar decisões como cidadão.	EQI; EQII
	Trabalho por projeto, enfoque no entendimento de aspectos da realidade.	EQI; EQII

Tabela 1: Elementos das disciplinas curriculares incorporados à prática de ensino dos licenciandos.
 Fonte: os autores com base nos dados coletados. EC=Ensino de Ciências; EQ=Ensino de Química;
 D=Didática; QIE=Química Inorgânica Experimental.

Adriano incorpora bastante a ideia de que é preciso desenvolver atividades experimentais com a participação dos estudantes: os alunos precisam fazer! Em diversos momentos de suas aulas isso é evidenciado por situações em que os estudantes devem conduzir as atividades, devem se organizar para entender o processo do experimento e agir sobre a proposta teórica de realização da atividade experimental. Independente de qual seja o encaminhamento da atividade experimental - investigativa ou verificação dos conhecimentos - Adriano solicita que os estudantes preparem as soluções, calculando a quantidade de reagente necessária a cada concentração. Ele fala em um dos documentos de análise de suas práticas que “ao

conduzir as atividades desse modo os alunos têm a oportunidade de discutir, questionar suas hipóteses e ideias iniciais e, ainda, quando trabalham de forma investigativa, coletar e analisar dados para encontrar possíveis soluções para o problema” (Relatório 4).

Juliana incorpora o entendimento da importância do trabalho com a modelização no ensino de química e faz uso fortemente em suas aulas de atividades com modelos para as reações redox, especialmente para o processo submicroscópico da transferência de elétrons que ocorre nessas reações redox. Além de estar presente em suas aulas isso foi relatado na entrevista e no CoRe. Juliana trabalha a partir do conhecimento das concepções alternativas dos estudantes, por exemplo, antes de iniciar o desenvolvimento do assunto em aula ela procura saber: *“Um processo de oxidação pode ser separado de um processo de redução? Por quê?”* (Relatório 4). Para desenvolver a ideia de que os dois processos são complementares ela produz para suas aulas um vídeo didático que apresenta a reação de um pedaço de metal com um ácido (Zinco e Ácido Clorídrico). O vídeo parte de um experimento simples realizado em sala de aula para ilustrar uma reação de oxidorredução e relacionar os três níveis representacionais: macroscópico, submicroscópico e simbólico. No vídeo, a partir da visualização do mesmo experimento feito em sala, a licencianda aplica uma ferramenta de *zoom* para ilustrar o que acontece no nível submicroscópico com as espécies químicas e as partículas, especialmente os elétrons, desde o processo de ionização até a formação de novas substâncias. Posteriormente, ela insere a representação simbólica da reação, a escrita das fórmulas e equações químicas da reação no vídeo. O uso de imagens para representar as espécies químicas é muito forte nas aulas de Juliana, que as articula em diversas atividades (exercícios, avaliações, questionários).

Já para Rafaela chama a atenção a incorporação que ela fez do trabalho por projetos, com atenção especial ao entendimento de aspectos da realidade dos estudantes, incluindo atividades em campo. Um dos projetos que dois dos licenciandos sujeitos desta pesquisa propuseram para alunos da educação básica foi relacionado ao tema oxidorredução. Eles articularam o enfoque CTS, educação ambiental, experimentação com materiais alternativos (construção de pilhas), atividade de coleta de pilhas e baterias, produção textual e discussão a partir de um vídeo sobre poluição e descarte de pilhas. Esse projeto foi proposto por Adriano e Juliana (com mais 3 colegas de classe) na disciplina ‘EQII’, mas foi na prática de ensino do assunto oxidorredução de Rafaela que ele foi melhorado e implementado em sala de aula. Ela acrescentou novas estratégias de ensino e impregnou o projeto com suas características pessoais de compreensão do ensino de química.

Ressaltamos aqui a importância de todas as atividades desenvolvidas nas aulas para a formação dos licenciandos, até mesmo aquelas em que não é o professor que ministra a aula que as faz. Quando um professor propõe uma atividade em sala de aula, nem sempre imagina a repercussão daquela atividade para todos os estudantes. Rafaela incorpora uma dessas atividades em sua prática, a partir da observação da proposta teórica feita por colegas de classe. Mesmo aquelas atividades e estratégias de ensino que não são diretamente desenvolvidas pelo formador acabam por influenciar os licenciandos.

A partir dos dados apresentados na tabela 1 derivamos o gráfico 1, que apresenta a quantidade de incorporações que cada licenciando fez de elementos teóricos estudados nas disciplinas ministradas pelos formadores. Ao todo, foram 26 incorporações de elementos teóricos de diferentes disciplinas (sendo 7 por Adriano, 8 por Juliana e 11 por Rafaela), das quais houve somente uma proveniente de uma disciplina da área de química que foi incorporada por Juliana e trata da atenção aos conceitos basilares de oxidorredução evidenciados nos conteúdos da disciplina Química Inorgânica Experimental em diversos momentos por duas

professoras¹.

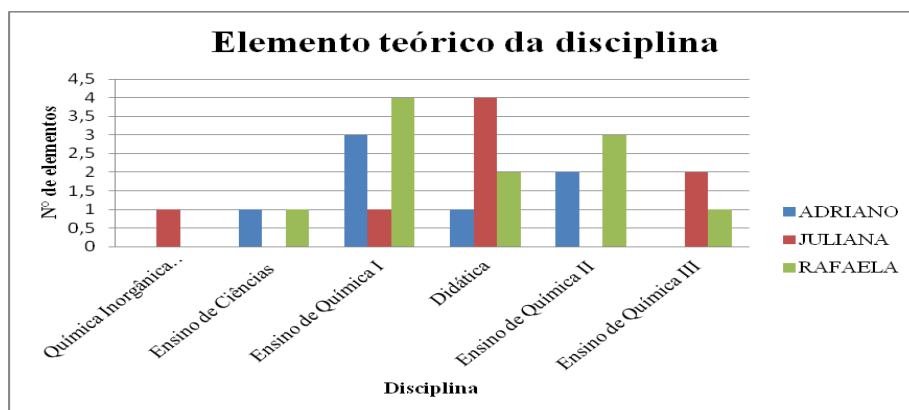


Gráfico 1: Número de elementos teóricos de disciplinas incorporados à prática de ensino dos licenciandos.
 Fonte: os autores com base nos dados coletados.

Todas as demais incorporações são provenientes das disciplinas da área pedagógica e estão distribuídas de acordo com os dados da tabela 2.

Disciplina	Nº de incorporações por licenciando			Total por disciplina
	Adriano	Juliana	Rafaela	
Ensino de Ciências	1*	0	1**	2
Ensino de Química I	3*	1	4**	8
Ensino de Química II	2	0	3	5
Ensino de Química III	0	2***	1	3
Didática	1	4***	2	7

Tabela 2: Número de elementos teóricos provenientes das disciplinas da área pedagógica incorporados à prática de ensino de cada licenciando. Fonte: os autores com base nos dados coletados. * ** *** elementos presentes em duas disciplinas (*Estudo dos conhecimentos do tema relacionados ao cotidiano; **Enfoque CTS; ***Avaliação contínua como um meio para reorientar as ações docentes em sala de aula).

Analisando a tabela 2 notamos que as disciplinas que tem maior número de incorporações de elementos teóricos pelos três licenciandos foram as disciplinas de Ensino de Química I (8 incorporações) e Didática (7 incorporações). Estas duas disciplinas da área pedagógica e a disciplina de Química Inorgânica Experimental, a única da área de química que influenciou elementos teóricos da prática de ensino da licencianda Juliana, foram ministradas no segundo ano do curso de licenciatura.

Adriano e Rafaela têm em comum incorporações de elementos teóricos das disciplinas de Ensino de Ciências e Ensino de Química II. Existe um aspecto semelhante entre os dois licenciandos: valorizam a importância de um ensino para a cidadania, com características da química presente no dia-a-dia das pessoas, elementos correntes nas atividades desenvolvidas nas duas disciplinas.

¹ Cada professora (ambas dividiram a disciplina durante o ano) trabalhou o conteúdo de reações redox em diferentes momentos, atrelado a conteúdos próprios da disciplina como, por exemplo, nas aulas experimentais de ‘Obtenção, Propriedades Oxidantes e Redutoras do Peróxido de Hidrogênio’, ‘Obtenção e Propriedades do Oxigênio’ e ‘Obtenção de Hidrogênio, Combustão e Propriedades Redutoras’, ao fazer a explicação das semirreações que compõem as reações globais de cada um dos experimentos, ao tratar claramente da definição e identificação dos agentes redutores e oxidantes e do número de nox, atrelado às características que identificam uma reação redox.

De modo geral são incorporados mais elementos teóricos das disciplinas da área pedagógica, especialmente aquelas que tratam das metodologias de ensino, como Ensino de Ciências e Ensino de Química I, II e III. Os elementos conceituais dessas disciplinas aproximam-se muito daquilo que concerne ao PCK: conhecimentos curriculares, de avaliação, objetivos e orientações para o ensino, conhecimento da compreensão dos estudantes e de estratégias instrucionais. Menos da metade dos elementos que foram incorporados à prática de ensino dos licenciandos aproximam-se do Conhecimento Pedagógico Geral. O conhecimento do Tema e do Contexto foram os que menos tiveram elementos incorporados.

É premente a ideia de que o conhecimento do conteúdo de química, especialmente de oxidorredução, estudado em diversas disciplinas não é o que os estudantes de licenciatura mais carregam consigo ao desenvolver sua prática de ensino durante o estágio. Talvez isso aconteça, pois não há uma disciplina específica em que os licenciandos em Química da instituição analisada estudem esse conhecimento básico da química. Ele permeia conteúdos de diversas disciplinas e é recorrente em algumas delas, servindo como base para o entendimento de conhecimentos mais aprofundados. A partir da análise das ementas das disciplinas, nas quais o tema ‘Reações redox’ não aparece como um conteúdo programático entende-se que ele é considerado básico e parte-se do pressuposto de que os alunos da graduação já conhecem e compreendem os conceitos de reações redox quando adentram à universidade, o que não é evidente entre os três licenciandos investigados nesta pesquisa que disseram em suas entrevistas ter que estudar muito o tema para aprendê-lo e entender os assuntos mais aprofundados desse tema trabalhados nas disciplinas do curso de graduação.

Considerações finais

Identificamos na prática de ensino dos licenciandos várias referências ao conteúdo programático das disciplinas pedagógicas que orientaram seu modo de ação durante o ensino do conteúdo reações redox no ensino médio, na perspectiva do *habitus* híbrido de Setton (2002). Ao procurar explicações para essa constatação, ressaltamos algumas possibilidades: no currículo, a ênfase dada às disciplinas da área pedagógica seja maior em relação às disciplinas de conteúdo específico de química; os licenciandos analisados tem maior interesse pelas disciplinas da área pedagógica; os licenciandos consideram os conteúdos das disciplinas pedagógicas mais próximos dos conhecimentos que usam para lecionar no ensino médio; os conhecimentos básicos de química ensinados no ensino médio estão muito distantes, em nível de aprofundamento, daqueles estudados no curso de graduação; os licenciandos tiveram maior identificação com os professores da área pedagógica, entendendo que participam do mesmo campo profissional e tem um interesse comum: ensinar na educação básica.

A pouca referência a alguns conhecimentos para o ensino (Conhecimento do Tema e do Contexto) pode ser proveniente do modo como estes conhecimentos são abordados no currículo. O conhecimento do contexto parece mais presente na prática profissional do que propriamente nos conteúdos curriculares, o que reforça a necessidade de que seja dada maior atenção aos elementos constitutivos deste componente da Base de Conhecimentos para o Ensino.

Ao compreender que a ação formativa desenvolvida no curso de graduação deve passar da intenção, do projeto, à realização, consideramos que seja preciso revisar como contribuir mais efetivamente por meio dos conteúdos programáticos das disciplinas à atuação profissional dos futuros professores ao ensinar conteúdos específicos da química.

Agradecimentos

À FAPESP pelo financiamento do projeto, Proc. nº 2013/07937-8

Referências

- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2003. 225p.
- BOURDIEU, P. Esboço de uma teoria da prática. In: ORTIZ, R. (Ed) **Pierre Bourdieu: sociologia**. São Paulo: Ática, 1983. p. 46-81.
- _____. **Coisas Ditas**. São Paulo: Brasiliense, 1990.
- CARLSEN, W. Domains of teacher knowledge. In: GESS-NEWSOME, J., LEDERMAN, N. G.(eds.). **Examining Pedagogical Content Knowledge**, Dordrecht: Kluwer, p.133-146, 1999.
- CRESWELL, J. W.; TASHAKKORI, A. Differing Perspectives on Mixed Methods Research. **Journal of Mixed Methods Research**, v.1, n.4, p.303-308, 2007,
- FERNANDES, C.; GRILLO, M.C. Currículo e prática pedagógica da educação superior. In: MOROSINI, M. C.. (Editora-Chefe). **Enciclopédia de Pedagogia Universitária – Glossário Vol.2**. Brasília: INEP/RIES, 2006.
- GROSSMAN, P. L. **The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education**. New York: Teachers College Press, 1990.
- LOUGHRAN, J.; MULHALL, P.; BERRY, A. In search of pedagogical content knowledge in science: developing ways of articulating and documenting Professional practice. **Journal of Research in Science Teaching**, v.41, n.4, p.370-391, 2004.
- MAGNUSSON, S.; KRAJICK, J.; BORKO, H. Nature, sources, and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In: GESS-NEWSOME, J.; LEDERMAN, N. G. (Eds.), **Examining pedagogical content knowledge**. p.95-132. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1999.
- PARK, S.; OLIVER, S. Revisiting the conceptualization of pedagogical content knowledge (PCK): PCK as a conceptual tool to understand teachers as professionals. **Research Science Education**, n.38, p.261-284, 2008.
- ROLLNICK, M.; BENNETT, J.; RHEMTULA, N. D.; NDLOVU, T. The place of subject matter knowledge in pedagogical content knowledge: a case study of South African teachers teaching the amount of substance and chemical equilibrium. **International Journal of Science Education**, v.30, n.10, p.1365-1387, 2008.
- SETTON, M. G. J., A teoria do habitus em Pierre Bourdieu: uma leitura contemporânea. **Revista Brasileira de Educação**, n.20, p.60-70, 2002.
- SETTON, M. G. J. A particularidade do processo de socialização contemporâneo. **Tempo Social**. v.17, n.2, p.335-350, 2005.
- SHULMAN, L. S. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, v.5, n.2, p.4-14, 1986.
- VAN DRIEL, J. H.; VERLOOP, N.; DE VOS, W. Developing science teacher's pedagogical content knowledge. **Journal of Research in Science Teaching**, v.35, n.6, p.673-695, 1998.