

INTERAÇÕES EM ESPAÇOS DE FORMAÇÃO DOCENTE INICIAL NA PERSPECTIVA DA (RE)CONSTRUÇÃO DO CURRÍCULO ESCOLAR NA MODALIDADE DE SITUAÇÃO DE ESTUDO

(Interactions in spaces for initial teacher education in the perspective of the (re)construction of school curriculum in the modality of situation of study)

Lenir Basso Zanon [bzanon@unijui.edu.br]

Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências
Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul.
Rua do Comércio, 3000. Bairro Universitário. Ijuí/RS. 98700-000.

Clarínês Hames [clarines@sa.iffarroupilha.edu.br]

Instituto Federal Farroupilha.
Rua Fábio João Andolhe, 1100, 98590-000 - Santo Augusto/RS.

Fábio André Sangiogo [fabiosangiogo@gmail.com]

Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica
Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Ciências Físicas e Matemáticas.
Campus Trindade. Florianópolis/SC. 88040-900.

Resumo

Este artigo analisa interações de licenciandos, professores do ensino médio e da universidade, num espaço de formação para o ensino de Ciências, com foco na problematização de abordagens interdisciplinares de situações vivenciais à luz de conhecimentos científicos. Na perspectiva de refletir sobre a concretização de mudanças no currículo escolar na modalidade de *Situação de Estudo*, foram planejados e desenvolvidos módulos de *interação triádica* entre os três grupos de sujeitos de pesquisa em aulas da licenciatura, com atenção à complexidade das relações entre saberes diversificados que integram os processos de construção do conhecimento escolar, na área. Registros em áudio, seguidos da transcrição da fala dos sujeitos de pesquisa, permitiram a construção e análise de resultados referentes às contribuições das interações na reconstrução dos currículos escolares. Graus de assimetria marcam as interlocuções dos sujeitos, contribuindo para uma formação docente enriquecida de reflexões e tematizações sobre aspectos formativos como: a concretização de mudanças curriculares, a constituição do ser professor, as dificuldades e inseguranças associadas à prática docente, a disciplinaridade e interdisciplinaridade no ensino, a visão do currículo como produção coletiva.

Palavras-chave: formação de professores; situação de estudo; reconstrução do currículo escolar; interações triádicas.

Abstract

This article analyzes interactions between preservice teachers, teachers from high-school and from university, in a formation space for Science teaching, focusing on the problematization of interdisciplinary approaches of experienced situations in the light of scientific knowledge. In the perspective to reflect about the implementation of changes in the school curriculum in the modality of *Situation of Study*, modules of *triadic interaction* were planned and developed between the three groups of study subjects, with attention to the complexity of the relations between diversified knowledge that integrate the processes of school knowledge construction, in the area. Audio recording followed by transcription of the speeches allowed the construction and analysis of results which referred to contributions from the interactions in the reconstruction of the school curriculum. Degrees of asymmetry mark the interlocution of the subjects, contributing for a teacher education enhanced of reflections and thematizations about formative aspects, such as: the concretization of curricular changes, the constitution of the be a teacher, the difficulties and insecurities associated to

the teaching practice, the disciplinarity and interdisciplinarity in the teaching, the vision of the curriculum as collective production.

Keywords: Teacher formation; situation of study; reconstruction of the scholar curriculum; triadic interactions.

Introdução

Este artigo analisa interações de sujeitos em formação para o ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT), em busca de compreender relações entre tal formação e a perspectiva da mudança dos currículos escolares na modalidade de Situação de Estudo (SE), conforme características e fundamentos expressos por Maldaner & Zanon (2004).

A temática da (re)construção dos currículos na educação básica vem sendo objeto de amplos estudos e discussões, em âmbitos diversos da educação, sendo necessário compreender formas de inserção de abordagens e reflexões, na formação de professores, sobre perspectivas educativas e desafios que ela sinaliza (Schnetzler, 2000; Sacristán, 2007). Além das SE, outros exemplos de propostas curriculares que podem ser citadas são as Unidades de Aprendizagem (Galiuzzi, *et al.* 2004), a Abordagem Temática Freiriana (Delizoicov, 2008) e a Abordagem com ênfase em Ciência-Tecnologia-Sociedade (Santos & Mortimer, 2002).

O notório avanço na universalização do acesso à educação básica no país, a partir da LDBEN (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional; Brasil, 1996), situa a preocupação com o acesso à compreensão de conhecimentos escolares, de modo que o estudante participe “ativamente dos problemas relacionados à comunidade em que está inserido” e desenvolva a “capacidade da tomada de decisão, para que possa participar da sociedade, emitindo a sua opinião, a partir de um sistema de valores e de informações, dentro de um comprometimento social” (Santos & Schnetzler, 1997, p. 94). Segundo Esteban (2008, p. 24), o ingresso e a permanência na escola são condições necessárias, mas não suficientes, para produzir uma efetiva democratização do acesso aos conhecimentos socialmente relevantes. Esse acesso nem ao menos tem assegurado o rendimento e desempenho escolar esperado. “O sucesso escolar de todos permanece como um desafio que precisa ser superado para que a escola se constitua como um espaço democrático de fato” (*idem*, p. 6).

A própria LDBEN afirma a finalidade da escola – referendada neste artigo – de promover aprendizados escolares que potencializem o desenvolvimento humano/social em sentido amplo, enquanto educação básica aliada à cidadania plena, o que situa a preocupação, por parte de pesquisadores e educadores, no sentido de promover a reforma educativa no país. Diferentemente das gerações anteriores, informações sobre assuntos relacionados com as CNT vêm sendo veiculadas nos meios de comunicação, instigando a inserção no currículo escolar de abordagens sobre assuntos que circulam na mídia, como o aquecimento global do planeta, as células tronco, o câncer e outros. Este é um exemplo de mudança na vida social fora da escola importante de ser considerado no currículo escolar, visto como sistemático processo de produção histórica e cultural.

De maneira geral, percebe-se a intenção de promover, em contextos de construção dos conhecimentos escolares, formas de inter-relação de situações reais próximas aos estudantes com os conteúdos e conceitos associados com informações técnico-científicas, em contraposição à tendência de manter o ensino limitado à memorização mecânica de conteúdos prontos. Isso descaracteriza a CNT como área que se preocupa com os diversos aspectos da vida e impõe, de maneira sistematicamente renovada, uma formação escolar atenta à visão contemporânea de homem na sociedade, aliada ao seu novo papel num mundo em rápidas transformações (Brasil, 2006).

Reis, com base em vários autores, indica cinco “argumentos mais referidos pela literatura nas últimas décadas para justificar uma educação científica alargada a todos os alunos” (2006, p. 161), de natureza: econômica, utilitária, cultural, democrática e moral. Quanto ao argumento cultural, que mais se relaciona com os aspectos educacionais, o autor argumenta que a ciência se

constitui num aspecto marcante da cultura, sendo necessário o acesso de todos à oportunidade e capacidade de se apropriar dos conhecimentos científicos. Assim, cada ciência necessita ter espaço no currículo escolar de modo que os sujeitos tenham “conhecimentos sobre o funcionamento do mundo natural, a forma científica de pensar e o efeito da ciência na sociedade” (p. 163). Por outro lado, as próprias Diretrizes Curriculares do Ensino Médio (Brasil, 1998, Art. 5º) definem que “os conteúdos escolares não são fins em si mesmos, mas meios básicos para construir competências cognitivas e sociais, priorizando-as sobre as informações”.

Assumimos, neste trabalho, que uma das principais funções da escola é a de possibilitar a construção, por parte dos estudantes, dos pensamentos específicos a cada um dos campos disciplinares que compõem a área de CNT. Contudo, os aprendizados de fragmentos isolados de conhecimento, em cada disciplina, não propiciam conhecimentos escolares socialmente relevantes, capazes de articular processos de significação conceitual com relações entre saberes aliados à potencialização do desenvolvimento humano/social. Para isso, ao invés de componentes curriculares que pretendem respostas únicas e padronizadas, o ensino será relevante: “pela qualidade das situações propostas, em que estudantes e professores, em interação, produzem conhecimentos contextualizados” que implicam em aprendizados com características inter-relacionais frente a problemas que permeiam o dia a dia dos estudantes/cidadãos (Brasil, 2006, p. 106).

Isso situa a necessidade, na formação de professores, de espaços que propiciem problematizações e reflexões na perspectiva de promover aprendizados, na escola, que contemplem inter-relações de conhecimentos escolares, na medida em que os estudantes tenham acesso às diferentes culturas historicamente produzidas pela humanidade. No currículo organizado na modalidade de SE, existe a preocupação com a apropriação de conhecimentos associados a uma consciência crítica sobre o que se pensa, se faz, se consome e se descarta (Santos & Schnetzler, 1997), mediante compreensões e inter-relações que configurem leituras e ações socialmente responsáveis, nos meios em que se vive (Brasil, 2006).

A pesquisa que desenvolvemos leva em conta críticas dirigidas ao modelo de formação inicial de professores de cunho diretivista, cumulativo e aplicacionista, decorrente da racionalidade técnica, em que os licenciandos assistem a aulas sobre conteúdos de natureza essencialmente declarativa, de caráter geral e padronizado, para serem aplicados, depois (nunca?), na resolução de problemas da prática profissional (Schön, 1987; Carr & Kemmis, 1988; Zeichner, 1993). Contrapondo-nos a essa tendência, vimos investigando espaços interativos de sujeitos em formação para o ensino na área de CNT, com o objetivo de compreender como interações culturalmente diversificadas, entre professores em formação inicial e continuada, podem contribuir na superação da linearidade e fragmentação do conhecimento escolar na área. Buscando articular pesquisa, formação e prática profissional, temos analisado a potencialidade de interações entre sujeitos com vivências formativas e conhecimentos diversificados para promover mudanças relativas a concepções e práticas educativas, como forma de contraposição à tendência de manter o *status quo*.

Em atenção ao entendimento de que, em tais espaços de formação, ao transformarem o meio, os sujeitos transformam-se a si mesmos, nas interações sociais (Góes, 1997; Pino, 2000), assumimos que o ser humano, social por sua natureza, desenvolve a sua subjetividade por meio de processos dinâmicos de internalização, nas interações com os outros. Afinal, trata-se de processos de aprendizado em que as assimetrias, especialmente entre professores e estudantes, possibilitam avanços nos conhecimentos pela apropriação de linguagens e significados conceituais que, produzidos antes nas ciências, impulsionam o desenvolvimento humano/social (Vigotski, 2001).

Esse cenário temático situa a importância de investigar como a licenciatura propicia abordagens e problematizações sobre a perspectiva da concretização das SE como organização curricular que requer compreensões sobre a complexidade das práticas e dos saberes docentes, sempre diversificados. É nesse sentido que estudamos as interações em espaços de formação de

professores de CNT. Em busca de avanços na compreensão de tal complexidade, a atenção direciona-se para a análise de modos de mediação de sujeitos que, interagindo sob condições sociais diferenciadas, contribuiriam para superar a tendência de manter o currículo linear e fragmentado.

A análise se refere a vivências de professores em formação inicial e continuada enriquecidas de conhecimentos representativos de contextos culturais diversificados, e parte da questão básica: como interações, simultaneamente, de licenciandos, professores do ensino médio e da universidade contribuem na melhoria da formação para o ensino de CNT, particularmente no que se refere ao desafio de reconstruir os currículos escolares na modalidade de SE?

Contextualização do espaço formativo em análise e organização metodológica

Há mais de dez anos, no grupo de pesquisa do qual participamos (Gipéc-Unijuí: Grupo Interdepartamental de Pesquisa sobre Educação em Ciências), desenvolvemos e investigamos mudanças na organização curricular da educação básica sob a modalidade de SE¹. Tendo duração delimitada (dois a três meses), uma SE permite ressignificar conceitos mediante interações histórico-culturais diversificadas, com reconstrução de saberes/linguagens estruturantes dos pensamentos à luz das ciências. Trata-se de abordagens interdisciplinares de contextos identificados nas vivências sociais, conceitualmente ricos para os diversos campos das ciências (Maldaner & Zanon, 2004). Em contraposição à tendência de manter a fragmentação e linearidade do conhecimento escolar, o currículo organizado na modalidade de SE articula conhecimentos cotidianos com conhecimentos disciplinares de CNT, mediante processos de (re)significação conceitual que supõem retomadas e avanços de aprendizados com caráter inter-relacional. Assim:

trata-se de uma orientação para o ensino e a formação escolar que, de acordo com nosso pensamento, supera visões anteriores na medida em que articula saberes e conteúdos de Ciências entre si e com saberes cotidianos trazidos das vivências dos alunos fora da escola, permitindo uma abordagem com característica interdisciplinar, intercomplementar e transdisciplinar. (Maldaner & Zanon, 2004, p. 44).

A SE extrapola a visão de temas amplos de estudo (como saúde, meio ambiente, energia), na medida em que situações vivenciais são tomadas como objeto de estudo à luz das ciências. Nela, os temas de relevância social são estudados articuladamente às abordagens dos conteúdos/conceitos das disciplinas da área, com visibilidade sobre as redes de relações de saberes diversificados que constituem o conhecimento escolar. São exemplos de SE: “Aquecimento Global do Planeta”; “Dengue e Leptospirose”; “Bacia Hidrográfica”; “Causas e Tratamento de Câncer”; “Água e Vida”; “No Escuro Todos os Gatos são Pardos”; “Propriedade Rural”; “Gerenciamento de Resíduos Sólidos”; “Alimentos: Produção e Consumo”; “Horta”; “Ar Atmosférico”; “De Alguma Forma Tudo se Move”; “Inter-Conversões de Energia em Processos Biofísicoquímicos”, entre outras. As próprias denominações citadas sinalizam para estudos de *objetos complexos* que requerem abordagens problematizadoras de conhecimentos sobre situações reais, nas quais cada sujeito interage ativamente, na condição de portador e produtor de saberes diversificados².

¹ Diversas SE foram planejadas e implementadas em escolas de educação básica: “Geração e Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Provenientes das Atividades Humanas” (Gipéc-Unijuí, 2002), “Ser Humano e Ambiente: percepção e interação” (Auth & Meller, 2000), “Alimentos Produção e Consumo. Alimentação Humana” (Boff, Hames & Frison, 2006) e “Ar Atmosférico: uma porção do mundo material sobre a qual se deve pensar” (Maldaner, 2005). Não se trata de ter um texto pronto para ser aplicado na escola, pois se entende que a elaboração e re-elaboração de cada SE supõe um coletivo de professores em formação inicial e continuada, mediante parceria colaborativa entre universidade e escola.

² Outras trabalhos desenvolvidas no âmbito do Gipéc, a exemplo de Binsfeld (2008) e Boff (2011), acompanharam o planejamento e implementação de SE em coletivos organizados em escolas públicas. Tais pesquisas, que contam com espaços de interação entre professores da escola, professores da universidade e licenciandos, apresentam resultados que corroboram com a defesa da importância das interações entre tais grupos de sujeitos para a concretização das SE.

Na medida em que sujeitos com formação diversificada tenham o que dizer, levantem questionamentos, expressem pontos de vista, ampliem explicações e compreensões com base em informações/subsídios coletivamente buscados e construídos, numa SE: a interdisciplinaridade é assumida como novo pensar e agir, como nova postura por parte de coletivos organizados de educadores, que privilegia a abertura para uma vivência interativa enriquecida e enriquecedora de conhecimentos diversificados. Assim, isso não pode ser entendido como “uma grande mesa de negociações na Organização das Nações Unidas (ONU), onde muitos países se reúnem, mas para cada qual defender seus próprios interesses” (Morin, 2002, p. 29). Tampouco pode ser uma “junção de conteúdos, nem uma junção de métodos, muito menos a junção de disciplinas” (Fazenda, 1993, p. 64). Diferentemente da visão de uma justaposição de disciplinas como caminhos paralelos que não se cruzam, numa SE: a interdisciplinaridade se configura como vivência formativa sistemática num contexto interativo marcado por uma diversidade cultural que permite inter-relações dinâmicas de saberes, concepções e práticas, como objetos em permanente processo de (re)construção social. Isso supõe que cada ciência, na área, seja compreendida e ensinada:

[...] como uma criação cultural/histórica específica, como um conhecimento estruturado que, simplificando a complexidade do real, tem grande potencialidade de ser inserida como uma compreensão relevante sobre “algo” no mundo, co-participando no cumprimento da função fundamental e insubstituível da escola, na apropriação de linguagens e pensamentos específicos capazes de uma nova ação no meio. (Maldaner, *et al.*, 2007, p. 116).

Isso sinaliza para contribuições das SE no enfrentamento de inúmeros desafios associados com as necessárias mudanças nas/das concepções e práticas pertinentes ao desenvolvimento de um ensino com características contextuais e interdisciplinares em que: cada campo específico do conhecimento humano é uma ferramenta que permite compreender situações vivenciais (objetos complexos), não como fragmentos que bastem por si próprios. São as redes de relações entre conhecimentos que se interpenetram em sistemas dinamicamente articulados entre si que auxiliam na interpretação crítica de situações reais vivenciadas em contexto escolar e/ou extraescolar.

Compreender a dinamicidade de tais inter-relações constitutivas do conhecimento escolar supõe compreender uma diversidade de saberes sobre as práticas docentes que, sendo bastante específicos, coparticipam, sistematicamente, nas interações típicas a uma aula de CNT, o que remete para necessários avanços na formação de professores. Entre os autores que propõem categorias de saberes docentes, Gauthier *et al.* (1998) discutem sobre a pluralidade de saberes que são mobilizados no ensino, entre os quais, os saberes: disciplinares, curriculares, das ciências da educação, da tradição pedagógica, experienciais e da ação pedagógica. Desde a formação inicial de professores, espaços interativos podem contemplar vivências que enriqueçam os saberes necessários à docência, como ações pertinentes à constituição dos mesmos de forma crítica e reflexiva.

Assumindo que melhorar a formação de professores significa melhorar o ensino, temos desenvolvido e investigado, nos últimos anos, *módulos de interação triádica* em aulas de componentes curriculares dos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas e Química (Zanon & Schnetzler, 2001). Em contraposição à racionalidade técnica, na qual o professor aplica conhecimentos produzidos por especialistas, fora dos contextos práticos, os módulos contemplam interações em que sujeitos diversificados ao mesmo tempo produzem, usam e reconstróem conhecimentos. Isso, por contemplarem a participação, simultaneamente, de três grupos de sujeitos em formação para o ensino de CNT: licenciandos, professores da universidade e professores da educação básica (Zanon, 2003; Hames, 2004).

A inserção dos módulos na formação docente se justifica porque tal simultaneidade interativa dos sujeitos não é usual em cursos de licenciatura. Muitas vezes os licenciandos interagem com professores de escolas (em especial nas práticas pedagógicas e nos estágios supervisionados) e, somente noutros momentos, com professores da universidade, em detrimento de interações em um mesmo espaço-tempo de formação. Os módulos têm permitido avanços na

compreensão do ensino de conteúdos relacionados com situações vivenciais, pela inserção de abordagens/reflexões sobre processos de recontextualização de conhecimentos científicos na escola.

A organização de cada módulo abrange as seguintes etapas: definição do componente curricular e do assunto a ser tratado; planejamento e estudos sobre o assunto, junto à turma, com pesquisa coletiva e produção de materiais instrucionais; convite aos PEM acompanhado de informações sobre o assunto a ser tratado; realização do módulo, com duração aproximada de três horas-aula; registros em agenda de campo e em vídeo ou áudio; transcrição da fala dos sujeitos gravada no módulo; análise das falas a partir dos materiais empíricos produzidos.

Este artigo trata, especificamente, do módulo³ desenvolvido no componente curricular *Química Biológica II*, no qual uma complexidade de conceitos/conteúdos foi objeto de discussão. Os licenciandos haviam realizado estudos prévios em livros didáticos do ensino médio e elaborado questões e materiais instrucionais para serem discutidos com os PEM. O módulo contou com a presença de seis professores de ensino médio - três de Química (PEMQ) e três de Biologia (PEMB) -, representando cinco escolas (três da rede estadual e duas da rede privada), onze licenciandos (L) e duas professoras da universidade (PU), sendo uma a responsável pelo componente curricular.

Os PEM convidados tinham experiência de sala de aula e participavam de processos de formação continuada articulados com a inovação curricular na modalidade de SE, com envolvimento no âmbito do Gipec-Unijuí. Todos os PEM são egressos dos mesmos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas ou Química nos quais o módulo foi desenvolvido. Por sua vez, os licenciandos acompanham o desenvolvimento de SE (já elaboradas), nos estágios supervisionados de ensino fundamental e médio, em interação com professores da universidade, ao mesmo tempo em que elaboram uma SE, contando com orientação.

A pesquisa, de natureza qualitativa (Lüdke & André, 1986), abrange uma abordagem descritiva e interpretativa das interações dos sujeitos no espaço de formação investigado. Trata-se de uma modalidade de pesquisa participante em que os autores deste artigo também são sujeitos de pesquisa. Após a transcrição das falas, foram analisadas interlocuções dos sujeitos, quanto à potencialidade para contribuir na constituição de saberes aliados ao ser professor de CNT no ensino médio. Para a construção dos resultados de pesquisa (episódios, ou seja, recortes da fala de sujeitos de pesquisa) foi usada uma adaptação da ATD (análise textual discursiva, proposta por Moraes & Galliazzi, 2007) no que se refere à identificação de unidades de significado. Foram procedidas leituras atenciosas das transcrições do módulo para tal identificação. Algumas unidades de significado ou categorias de análise tratadas neste artigo são: mudança curricular na modalidade de SE; constituição do ser professor; dificuldades e inseguranças na prática docente; disciplinaridade e interdisciplinaridade; currículo como planejamento coletivo. Não se trata de um processo de análise linear, uma vez que as categorias perpassam diferentes contextos de apresentação e discussão dos resultados.

Um olhar para as interações com foco na concretização de mudanças curriculares

No módulo, após a apresentação dos professores, passou-se a discutir sobre relações entre os estudos no componente curricular Bioquímica e a realidade escolar. Um PEMB mostrou slides que usa em suas aulas. Outro trouxe um modelo de membrana celular confeccionado por estudantes, em aulas de biologia. As interlocuções envolviam focos de interesse dos participantes. Discutiu-se sobre níveis e formas com que os conceitos bioquímicos são trabalhados, sobre como os estudantes os compreendem e os relacionam com situações reais, como são tratados em livros didáticos, etc.

³ Descrições mais detalhadas sobre outros módulos de interação, e a análise dos mesmos, podem ser obtidas em Sangiogo (2010) e Wirzbicki (2010), no site www.unijui.edu.br/ppgec.

Os licenciandos apresentavam questões e os PEM contribuía com depoimentos sobre suas práticas, que suscitavam reflexões, na perspectiva da melhoria da formação para o ensino de CNT. Um dos assuntos referiu-se a necessárias relações entre conhecimentos de química e biologia no entendimento da composição química das membranas, no transporte de substâncias, na respiração celular e outros, que integram programas de ensino e aulas do ensino médio. Como se pode perceber no episódio que segue, o contexto de interação suscitava discussões sobre a mudança curricular na modalidade de SE.

1- L1: *Você consegue, com a Situação de Estudo, trabalhar todas as funções orgânicas? Entra na parte da bioquímica? Como entram as interações intra e intermoleculares?*

2- PEMQ3: *Bom, no primeiro semestre do 3º ano, eu trabalho junto com a biologia, e, no segundo, eu retomo conceitos que a gente não deu conta, e outros conteúdos, também, que não estão claros para o grupo. A gente pressiona um pouco, principalmente em biologia e química.*

3- L1: *Mas, como é o teu trabalho?*

4- PEMQ3: *Eu começo trabalhando os açúcares, depois entro em isomeria. A gente faz algumas relações. Eu diria, assim, que é bem relacionado. A gente trabalha com disciplinas onde os conteúdos têm mais a ver, mas as disciplinas se voltam para dentro delas. Você trabalha conceitos da química e alguma coisa que você trabalhou lá no primeiro ano, volta aqui.*

5- PEMB2: *Na escola, a gente trabalha junto, com a SE. No 3º ano, a gente faz um processo junto. Ele ((PEMQ)) antecipa essa parte da química orgânica, para trabalhar no início do ano. Quando eu estou trabalhando citologia, eu preciso dele ((PEMQ)), quando eu estou dando a composição química. Então, a gente faz essa troca, tipo: “Oh eu estou dando proteínas agora. Dá um toque neles. Eu digo a importância da proteína para a vida, para o ser vivo”.*

6- L4: *A SE é trabalhada no turno inverso?*

7- PEMB2: *Não, é durante a aula mesmo! A SE é planejada junto, com química, física e biologia juntas. O planejamento é feito junto, e é dada aula normal, todo dia.*

Licenciandos demonstravam interesse em discutir como conteúdos específicos são inseridos numa SE e trabalhados nas aulas, se a SE era trabalhada fora do horário regular, em detrimento de ser uma matriz organizadora do currículo escolar. Seus questionamentos, inerentes à fase de iniciação do “ser professor”, podem ser atribuídos a vivências em contexto escolar em que se defrontam com a realidade das escolas, dificuldades e resistências para implementar as SE como estrutura curricular.

Consideramos importantes mediações como as de PEMQ3 (turnos 2 e 3) no que se refere à exigência de estudos disciplinares em níveis avançados de compreensão, ao longo da escolarização. Corroborando com Young (2007, p. 1294), assumimos que a escola capacita num conhecimento não possível em casa, na comunidade, no trabalho, num conhecimento que empodera as pessoas, por ser oriundo de outro contexto sociocultural, o dos diferentes campos científicos de referência. Segundo o autor, a escola propicia um “conhecimento poderoso” por aquilo que possibilita ao sujeito, no sentido do que ele pode fazer ao ter-se apropriado dele, como nova forma de pensar/agir no mundo da vida. É um conhecimento especializado, por ser apreendido na escola, como saber associado a ações, atitudes e valores interativamente desenvolvidos.

Consideramos importante, também, pela alusão às necessárias inter-relações de conhecimentos disciplinares ao longo da escolarização. Afinal, os processos de significação se configuram como sistemas complexos em redes de relações entre conceitos (Vigotski, 2001). No currículo organizado na modalidade de SE, nas interações intersubjetivas, conceitos são expressos e (re)significados. As abordagens abrangem movimentos de ‘ir e vir’ entre conhecimentos, em que o uso recorrente das ‘palavras da escola’ permite que a significação conceitual evolua, atingindo

níveis de abstração em acordo com as ciências. Por isso, uma SE só é possível por meio do engajamento ativo dos sujeitos participantes, numa permanente mobilização de conhecimentos sobre a realidade em estudo.

As interações no módulo traziam à tona a visão de uma prática em que professores de biologia e química planejam e desenvolvem suas aulas articulando estudos da citologia que requeriam a compreensão da composição química das células e as suas interações intermoleculares, mas isso nem sempre acontece em contexto escolar. Manifestações como a do turno 5 criam a possibilidade de entender que numa mesma escola, o ensino de conteúdos de diferentes disciplinas pode ser articulado de modo a potencializar os aprendizados inter-relacionais. Ensinar exige mais do que saber e transmitir cada conteúdo disciplinar de forma fragmentada.

A importância de depoimentos como os do episódio refere-se a reflexões sobre a mudança dos currículos escolares, no caso, sobre a concretização da SE como prática cotidiana em aulas com inter-relação de conhecimentos de diferentes disciplinas e contextos vivenciais. Discussões também podem ser decorrentes de entendimentos e posicionamentos sobre dificuldades, por parte dos jovens do ensino médio, para aprender conteúdos bioquímicos, como os tratados no módulo, sobre os quais os próprios acadêmicos expressavam dificuldades de compreensão.

Numa escola que desenvolve o currículo na modalidade de SE, a lista de conteúdos tradicionalmente seguida é modificada, pois isso é necessário. Conteúdos tradicionalmente ensinados num trimestre ou ano letivo podem passar para outros, sendo retomados, como novas relações e novos aprendizados. A necessidade de outros tipos de resignificação permite a interpretação das situações-problema à luz das ciências, em que processos interpessoais são transformados dialeticamente em processos intrapessoais (Vigotski, 2001). Isso demanda processos de interação entre sujeitos com formação diversificada, associada com fundamentos teóricos (pedagógicos e epistemológicos) criticamente refletidos.

Manifestações expressas no episódio que segue suscitavam reflexões sobre a complexidade do processo de desenvolvimento curricular na modalidade de SE ao longo dos anos.

8- PEMQ2: *Fomos a primeira turma ((a desenvolver SE)). E ainda estava confuso na cabeça dos professores ((da universidade)). Imaginem na nossa! Hoje está ainda em mudança; imaginem naquela época. Eu critiquei isso, mas, na verdade, a gente aprendeu, com isso, na época.*

9- PEMQ3: *É. E a gente ((PEMQ2 e PEMQ3)) tem o mesmo tempo de magistério. E estamos na mesma luta. O dia a dia nos dá ânimo e nos ensina muita coisa. Não vai ser nada fácil chegar na escola, com uma proposta linda de SE. A escola vai aceitar? Os professores vão aceitar? O aluno vai aceitar? Os pais vão aceitar? Como professor de química da escola estadual⁴, eu me sinto envergonhado... Não consegui convencer os pais a mudar o currículo. Não é algo fácil. Não é em qualquer escola.*

10- PEMB1: *É, é muito difícil, lá na escola.*

11- PEMQ3: *Sempre defendo a SE! Falo sempre da nossa experiência ((na escola particular)). Só que não está bem pronto. Tem que melhorar muito! Tem falhas. Na escola, tem respostas que a gente não consegue dar, por exemplo, no 3º ano, mas eu diria que está muito melhor! Podemos estar falhando em alguns pontos. Pode ser que os alunos não estejam saindo com a formação que a gente sonhe, mas não tem como voltar atrás!*

A formação docente sempre abrange uma pluralidade de saberes e práticas. No caso de PEMQ3, após as vivências e aprendizados sobre a SE na formação inicial, sua formação continuada permitiu avanços, tendo experienciado essa modalidade de organização curricular em diferentes

⁴ PEMQ3 atua numa escola particular e numa estadual.

realidades escolares. No âmbito do Gipec-Unijuí a concepção da SE foi se modificando de forma processual ao longo dos anos. Ela não é uma proposição curricular pronta. Se em determinado momento o processo de uma elaboração sistematizada de uma SE permitiu sua explicitação ou publicação, isso potencializa o seu próprio processo de evolução, contudo não significa que ela seja um produto acabado.

Sendo concebida e elaborada por um coletivo de professores em formação inicial e continuada que interagem na condição de autores, toda SE sempre se encontra em processo de sistemática (re)elaboração, histórica e social. Afinal, o currículo sempre é uma produção e uma prática sociocultural e, assim, sempre se encontra em processo dialético de transformação pela interação de discursos diversificados (Lopes, 2008). Isso se relaciona também com a visão da flexibilidade curricular, da liberdade e autonomia do professor e da escola para decidir e implementar mudanças, corroborando com princípios da LDBEN (Brasil, 1996).

Contudo, professores, principalmente no início da carreira, esperam contar com programas de ensino e propostas curriculares prontas para “aplicarem” nas escolas. Em contraposição a essa tendência tecnicista, a articulação entre a formação continuada e a produção de currículo (a exemplo da SE) contribui para uma formação que não negligencia a visão da complexidade da prática docente. Reflexões como vivenciadas no módulo contrapõem-se à formação idealizada em disciplinas nas quais os licenciandos se deparam com teorias e propostas cerceadas de uma estranheza e desvinculação da realidade escolar. Deste modo, não lhes possibilitam perceber contribuições para a futura atuação em sala de aula, por se constituírem de “exposições e mesmo de rígidas prescrições pedagógicas genéricas”, descoladas das condições reais da prática de um professor (Schnetzler, 2000, p. 17).

Quando PEMQ3 diz-se “*envergonhado*” por não ter implementado a SE, referia-se ao ensino ainda tradicional trabalhado em uma das escolas, a qual não aderiu à nova proposta de ensino, continuando pautada na forma linear e fragmentada de organização curricular. Interações como essas levam o licenciando a se colocar no lugar de professores de escolas que desenvolvem a SE. O depoimento de PEMQ2 de que em sua formação inicial a compreensão teórica da SE era menos avançada contribui à reflexão e formação dos licenciandos, em relação a dúvidas sobre a visão de uma mudança curricular que nunca estará totalmente pronta.

Condições reais do contexto escolar vivenciados pelos PEM vinham à tona, permitindo reflexões sobre a nova perspectiva curricular explicitada e vivenciada pelos licenciandos ao longo do curso. A formação docente, por um lado, considerava limites dos contextos práticos. Por outro, valorizava potencialidades aliadas a processos curriculares em construção, na medida em que os professores apostavam na SE como organização do ensino escolar, a exemplo do depoimento que acenava para a tendência de não voltar ao ensino tradicional: “*não tem como voltar atrás*”.

PEMQ2 expressava, conforme episódio a seguir, uma posição contrária à acomodação ao ensino tradicional. Referia-se à SE *Aquecimento Global do Planeta*, que vem sendo desenvolvida no âmbito da escola estadual em que atua⁵.

12- PEMQ2: *Na SE sobre o “Aquecimento Global” não tem como falar só química. Fala-se das moléculas, das reações dessas moléculas; só que ao mesmo tempo as mesmas moléculas atingem o meio biológico, fala-se de calor, vem a questão de energia ...*

13- PU1: *Sem falar que os seres vivos estão também alterando a atmosfera.*

14- PEMQ2: *Muitas vezes não se sabe mais o que é química, o que é física, o que é biologia. E isso é que é legal!*

⁵ Mais informações sobre a SE “Aquecimento Global do Planeta” podem ser acessadas em Binsfeld (2008), visto que as etapas do planejamento até a sua execução no âmbito do coletivo escolar foi o seu objeto de pesquisa.

15- PU1: *Será mesmo? Eu tenho um pouco de dúvida em relação a que “não sei mais se isso é química ou biologia”. Você não sabe mais, no sentido de que tanto uma, quanto a outra, e a outra, podem ser trabalhadas, naquele mesmo contexto. Mas você vai ter muito claro onde tem a química, a física, e biologia. Entendeu?*

16- L1: *Sim.*

17- PU1: *Se você instituir um ensino dos componentes curriculares de química, física e biologia por SE, mas não trabalhar com cada um desses componentes, alguma coisa estaria mal compreendida, mal feita, relativamente ao que nós pensamos ser uma SE.*

Reflexões sobre a complexidade de um ensino dinamicamente inter-relacionado, na área de CNT, referiam-se a articulações entre conteúdos/conceitos trabalhados em aulas de química, física e biologia, ao longo do desenvolvimento de uma SE. Explicitavam a percepção de que, à medida que a SE era produzida e concretizada na escola, inúmeros entrecruzamentos de uma disciplina com a outra se faziam presentes. Nos turnos 15 e 17, PU1 enfatizava a importância de cada conhecimento disciplinar, sem os quais a situação real em estudo não seria possível de ser compreendida em novos níveis, à luz das ciências. Numa SE (objeto complexo), a interdisciplinaridade só é possível mediante a disciplinaridade, entendendo que

A necessidade de interdisciplinaridade na produção do conhecimento funda-se no caráter dialético da realidade que é, ao mesmo tempo, una e diversa e na natureza da sua apreensão. O caráter uno e diverso da realidade nos impõe distinguir os limites reais dos sujeitos que investigam os limites do objeto de investigação. Delimitar um objeto para a investigação não é fragmentá-lo, ou limitá-lo arbitrariamente. Ou seja, se o processo de conhecimento nos impõe a delimitação de determinado problema, isso não significa que tenhamos que abandonar as múltiplas determinações que o constituem. E, neste sentido, mesmo delimitado, um fato teima em não perder o tecido da totalidade de que faz parte indissolúvel. (Frigotto, 1995, p. 26).

Nessa perspectiva, cada disciplina é essencial à inserção dos conhecimentos científicos específicos a cada campo do saber num ensino com característica interdisciplinar (Morin, 2002; Fazenda, 1993). A interdisciplinaridade no ensino não é apenas uma perspectiva teórica ou para um futuro, mas sim uma prática curricular instituída no contexto de uma escola a partir de uma intencionalidade coletivamente concretizada. Essa temática continuava a ser discutida no módulo, conforme segue.

18- PEMQ2: *Acima de tudo, eu levo uma coisa para vocês. Para tudo que a gente está falando, falta uma coisa: planejamento! Brigo por isso: tudo que for preciso, contra quem for, para obter espaço para planejamento. Às vezes é melhor ganhar um pouquinho menos, pegar menos horas em sala de aula. Quem faz carreira, acho que às vezes quer tirar o atrasado. Acho que é errado. Muita gente faz isso. Acima de tudo precisa planejamento! E planejamento quer dizer estudo, discussão. Sem você estar sentado, juntos, não tem como fazer nada ((na perspectiva da SE)).*

19- PU1: *E não é fácil produzir um novo currículo. A gente vê isso ((criação de espaços coletivos)) há tanto tempo, e precisamos avançar muito ainda.*

20- PEMQ2: *É difícil. E, infelizmente, tem muitos colegas nossos que deram a vida inteira aula só no 1º ano, só no 2º, só no 3º. E uma das resistências, muito encontrada e comentada, principalmente dos professores da escola, é aquela coisa do professor que diz: “eu sempre dei aula no 1º”. Ou então: “eu sempre dei aula no 2º”. ... E quando ele vai ter que começar a trabalhar ((com SE)) ele vai ter que dar pro 1º, 2º e 3º... É uma realidade que vocês vão ter que encarar bem logo.*

Estudos e planejamentos são essenciais ao desenvolvimento de qualquer proposta curricular. Jamais uma SE será produzida sem condições para tal, rompendo com visões imediatistas e simplistas e apostando que, aos poucos, condições podem ir sendo criadas, em

detrimento de se manter o *status quo*. Para promover mudanças nas práticas curriculares a formação do professor é condição essencial, a começar por suas concepções sobre os processos de mudança em questão, o que pode significar uma *mudança de paradigma* deixando de ter apenas o conhecimento da sua disciplina como foco de seus planejamentos e práticas (Marcondes *et al.*, 2009).

Ações continuadas de formação podem contribuir para reflexões e avanços das concepções, pois elas são determinantes para a concretização das mudanças nas concepções e práticas docentes. Isso situa a defesa, neste artigo, da inserção de discussões em espaços de formação sobre indagações referentes à realidade das escolas. Neste sentido, é importante contar com parcerias colaborativas entre professores de escolas e da universidade, para que se possa refletir criticamente sobre visões simplistas da atividade docente e sobre o distanciamento da pesquisa em ensino e sua utilização em sala de aula. Pois, sem melhorar a formação docente, inicial ou continuada, “difícilmente conseguiremos que contribuições de pesquisas sejam, de fato, concretizadas e produzidas na maioria das salas de aula” nas escolas (Schnetzler, 2002, p. 22).

Dificuldades a serem enfrentadas podem estar associadas a resistências e falta de flexibilidade no coletivo. Numa SE o professor reorganiza o currículo conforme demanda a compreensão da mesma, com abordagens de conteúdos escolares em coerência com níveis conceituais pertinentes. Assim, na prática curricular em discussão é a SE, e não a sequência tradicional dos livros didáticos, que organiza o novo programa de ensino com redirecionamentos e retomadas de conceitos ao longo do seu desenvolvimento.

A postura reflexiva é um componente importante a ser levado em conta no desenvolvimento profissional dos professores. Como alertava PEMQ2 “*é uma realidade que vocês vão ter que encarar bem logo*”. Isso contribui para uma visão menos idealizada da realidade escolar, pois “as experiências vivenciadas pelos futuros professores, enquanto alunos de escola básica e em seus cursos de graduação são um dos principais fatores determinantes das concepções de ensino” subjacentes às práticas (Silva & Carvalho, 2009, p. 147). O papel do professor é essencial à conquista de autonomia rumo à criação de condições para concretizar mudanças curriculares.

No módulo, os professores expressavam a convicção de não trabalhar com o ensino tradicionalmente centrado em conceitos e conteúdos que são desarticulados, embora fosse mais fácil. Saber recontextualizar conhecimentos científicos no âmbito dos estudos em CNT é um aspecto complexo e enriquecedor da formação para o ensino. Rego, baseada em Vigotski, propõe que:

há necessidade de uma escola em que as pessoas possam dialogar, duvidar, discutir, questionar e compartilhar saberes. Onde há espaço para transformações, para as diferenças, para o erro, para as contradições, para a colaboração mútua e para a criatividade. Uma escola em que os professores e alunos tenham autonomia, possam pensar, refletir sobre o seu próprio processo de construção de conhecimentos e ter acesso a novas informações. Uma escola em que o conhecimento já sistematizado não é tratado de forma dogmática e esvaziado de significado. (2003, p.118).

O papel mediador do professor em aulas de CNT é essencial para que o estudante se aproprie dos significados conceituais específicos a cada um dos campos de conhecimento. Ele supõe uma formação para o ensino que extrapola o saber docente concernente ao domínio dos conteúdos das disciplinas. A mediação defendida neste artigo é compreendida como um processo de diálogo em interações assimetricamente estabelecidas entre diferentes grupos de sujeitos. É nesse sentido que defendemos a importância de inserir na formação docente abordagens e discussões relativas a processos de recontextualização e ressignificação de conhecimentos, com atenção às necessárias inter-relações de conceitos envolvidos na compreensão de uma SE.

Afinal, ao invés de um esvaziamento da contribuição da formação docente, o que se espera é que ela seja cada vez mais fortalecida, ciente da permanente necessidade de atualização, flexibilidade, abertura e interações. O que propicia qualidade para as aprendizagens são as concepções, as práticas e os conhecimentos vivenciados e socialmente reconstruídos, nas interações sociais. Parafraseando Marques (1993), ampliam-se os horizontes em torno dos quais sujeitos em formação para o ensino de CNT entendem-se entre si e entendem seus mundos, ao longo dos processos de constituição profissional.

Algumas Considerações

A análise de recortes de resultados de pesquisa apresentados neste artigo se refere ao reconhecimento da necessidade de instituir espaços coletivos de estudo e planejamento curricular entre professores de química, física e biologia, mediante parcerias colaborativas entre universidade e escola de educação básica, a exemplo dos desenvolvidos na produção das SE. Os currículos escolares foram sendo historicamente criados segundo o modelo tradicional de ensino, contudo, eles podem ser sistematicamente reconstruídos, como produções sociais, nas interações em contexto escolar.

Interações de sujeitos em formação para o ensino de CNT como as analisadas neste artigo contribuem na (re)construção social dos currículos escolares, por permitirem uma formação docente capaz de articular saberes produzidos e mobilizados nos contextos da universidade, da escola básica e do cotidiano, de forma não dicotomizada. Não se trata de mudanças simples. Elas impõem abertura para o diálogo, persistência e comprometimento, com discernimento sobre a distinção entre conhecimentos produzidos em diferentes contextos culturais, que se requerem entre si, em relação de reciprocidade.

Defendemos, assim, que as *interações triádicas* são necessárias à concretização de mudanças curriculares como a SE, referendando que a autonomia de cada sujeito é coletiva e responsabilmente conquistada. Isso inclui a conquista de necessárias condições para estudos, planejamentos e ações só possíveis em cada específico contexto de interação. Referendamos, também, a visão da escola como instância de recontextualização de conhecimentos cotidianos e científicos, nunca homogêneos nem lineares, que, ao serem pedagogicamente transformados por meio dos processos de didatização, assumem uma finalidade outra, a escolar.

O contexto sociocultural denominado escolar possibilita interações com graus diversificados de assimetria entre sujeitos, no qual cada um expressa e (re)constrói concepções e saberes, pela produção de sentidos aos conhecimentos, sejam os originados na esfera cultural da ciência, seja do cotidiano. Na medida em que tais processos se entrecruzam dinamicamente, eles configuram uma multiplicidade de relações, em movimento de 'ir e vir' entre conhecimentos representativos de diferentes contextos socioculturais. Isso caracteriza os aprendizados como processos de mediação com (re)significação conceitual associada ao desenvolvimento humano/social (Vigotski, 2001). Isso situa a defesa, neste artigo, de uma formação de professores, que propicie, desde a formação inicial, vivências formativas em espaços de interação entre futuros professores e professores experientes. Neles, cada sujeito expressa e reconstrói concepções sobre práticas docentes, à medida que elas são explicitadas e reconstruídas, como teorias subjacentes.

Para que as interações entre sujeitos com formação diversificada permitam avanços na compreensão dos processos de recontextualização pedagógica dos conhecimentos científicos para o contexto escolar, a formação supõe reflexões epistemológicas sobre as distintas instâncias de produção cultural, com atenção à finalidade da escola: mediar o acesso aos conhecimentos produzidos pelos diferentes campos científicos de referência, com suas linguagens histórica e universalmente construídas (Lopes, 2008).

Embora pesquisas na área de Educação tenham permitido avanços nos conhecimentos e discussões sobre a formação de professores, ainda são carentes as desenvolvidas articuladamente com a produção de currículos mediante ações de parceria entre universidade e escola, entre formação inicial e continuada, em contraposição à racionalidade técnica. Em especial, é importante criar espaços interativos que favoreçam mediações de professores experientes que contribuam em reflexões críticas sobre aspectos formativos como: a complexidade das mudanças curriculares e dos processos de constituição do ser professor, as dificuldades e inseguranças que acompanham as práticas docentes, a necessidade tanto da dimensão disciplinar quanto interdisciplinar no ensino de CNT, a visão do currículo como produção coletiva em permanente mudança social, entre outros. Isso contribui para o avanço dos conhecimentos sobre uma formação docente menos idealizada, que contemple os desafios associados à concretização da educação escolar que promova o desenvolvimento humano/social.

Agradecimentos: Aos sujeitos da pesquisa, ao Gipec-Unijuí, à FAPERGS e ao CNPq.

Referências

- Auth, M. A.; Meller, C. B. (Orgs.). (2005) *Situação de Estudo: Ser Humano e Ambiente: percepção e interação*. Ijuí: Unijuí.
- Binsfeld, S. (2008). *Processo de reconstrução curricular em uma escola de ensino médio numa perspectiva interdisciplinar*. Dissertação (Mestrado em Educação nas Ciências). Ijuí: Unijuí.
- Boff, E. T. O. (2011). *Processo interativo: uma possibilidade de produção de um currículo integrado e constituição de um docente pesquisador -autor e ator - de seu fazer cotidiano escolar*. Tese (Doutorado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde), Porto Alegre: UFRGS.
- Boff, E. T. O.; Hames, C.; Frison, M. D. (Orgs.). (2006). *Situação de Estudo: Alimentos Produção e Consumo*. Alimentação Humana. Ijuí: Unijuí.
- Brasil. (1996). *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*, Lei nº 9.394.
- Brasil. (1998). *Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*, Resolução CEB, n. 3.
- Brasil. (2006). Ministério da Educação - MEC, Secretaria de Educação Básica. *Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. Brasília: MEC.
- Carr, W. & Kemmis, S. (1988). *Teoría crítica de la enseñanza: la investigación-acción en la formación del profesorado*. Barcelona: Martinez Roca.
- Delizoicov, D. (2008). La Educación en Ciências y La Perspectiva de Paulo Freire. *In: Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*. Acesso em 10 ago., 2011, http://alexandria.ppgect.ufsc.br/numero_2/artigos/demetrio.pdf.
- Esteban, M. T. (2008). Silenciar a polissemia e invisibilizar os sujeitos: indagações ao discurso sobre a qualidade da educação. *Revista Portuguesa de Educação*. Acesso em 15 jan., 2012, <http://www.scielo.oces.mctes.pt/pdf/rpe/v21n1/v21n1a02.pdf>.
- Fazenda, I. (1993). *A Interdisciplinaridade: um projeto em parceria*. São Paulo: Loyola.

- Frigotto, G. (1995). A interdisciplinaridade como necessidade e como problema nas ciências sociais. In: JANTSCH, A. P.; BIANCHETTI, L. (Orgs.). *Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito*. (pp. 25-49). Petrópolis, RJ: Vozes.
- Galiazzi, M. C.; Garcia, F.; Lindermann, R.; Grupo Mirar. (2004). Construindo Caleidoscópios - organizando unidades de aprendizagem. In: MOAES, R.; MANCUSO, R. (Orgs.). *Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores*. (pp. 65-84) Ijuí: Unijuí.
- Gauthier, C.; Martineau S; Desbiens J. F.; Malo, A. & Simard, D. (1998). Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre saber docente. Ijuí: Unijuí.
- Gipex-Unijuí. (2002). *Geração e Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Provenientes das Atividades Humanas*. Ijuí: Unijuí.
- Góes, M. C. R. (1997). As relações intersubjetivas na construção de conhecimentos. In: GÓES, M. C. R e SMOLKA, A. L. B. (orgs). *A significação nos espaços educacionais: Interação social e subjetivação* (pp. 11-28). Campinas: Papirus.
- Hames, C. (2004). Evolução dos espaços interativos de formação de professores de ciências na Unijuí. In: MORAES, R. & MANCUSO R. (Orgs.). *Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores* (pp. 135-155). Ijuí: Unijuí.
- Lopes, A. R. C. (2008). *Políticas de integração curricular*. Rio de Janeiro: EdUERJ.
- Lüdke, M. & André, M. E. (1986). *A. Abordagens qualitativas de pesquisa: a pesquisa etnográfica e o estudo de caso*. São Paulo: EPU.
- Maldaner, O. A. (2005). Ar Atmosférico: uma porção do mundo material sobre a qual se deve pensar. In: Frison, M. D. (org.). *Programa de Melhoria e Expansão do Ensino Médio: curso de capacitação de professores da área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. (pp. 18-46), Ijuí: Unijuí.
- Maldaner O. A. & Zanon L. B. (2004). Situação de Estudo: uma organização do ensino que extrapola a formação disciplinar em Ciências. In: MORAES, R.; MANCUSO R. (orgs.). *Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores* (pp. 43-64). 2. ed. Ijuí: Unijuí.
- Maldaner, O. A.; Zanon L. B.; Bazzan, A. C.; Driemeyer, P. R.; Prado M.P. & Lauxen, M. T. C. (2007). Currículo Contextualizado na Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias: a Situação de Estudo. In: ZANON, L. B.; MALDANER, O. A (Orgs.). *Fundamentos e Propostas de Ensino de Química para a Educação Básica no Brasil* (pp. 109-138). Ijuí: Unijuí.
- Marcondes, M. E. R.; Carmo, M. P; Suart, R. C; Silva, E. L.; Souza F. L.; Santos, J. B. & Akahoshi L. H. (2009). Materiais instrucionais numa perspectiva CTSA: uma análise de unidades didáticas produzidas por professores de química em formação continuada. *Investigações em Ensino de Ciências*. Acesso em 19 ago., 2010, http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID218/v14_n2_a2009.pdf.
- Marques, M. O. (1993). *Conhecimento e Modernidade em Reconstrução*. Ijuí: Unijuí.
- Moraes, R.; Galiazzi, M. C. (2007). *Análise textual discursiva*. Ijuí: Unijuí.
- Morin, E. (2002). *A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento*. Trad. Eloá Jacobina. 7 ed., Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
- Pino, A. S. (2000). O social e o cultural na obra de Vigotski. *Educação & Sociedade*, Acesso em 19 ago., 2010, <http://www.scielo.br/pdf/es/v21n71/a03v2171.pdf>.

- Rego, T. C. (2003) *Vygotsky: Uma Perspectiva Histórico-Cultural da Educação*. 15 ed. Petrópolis: Vozes, n. 3.
- Reis, P. (2006). Ciência e Educação: Que relação?. *Interações*. , Acesso em 10 fev., 2010, <http://repositorio.ul.pt/handle/10451/4723>.
- Sacristán, J. G. (2007). *A educação que ainda é possível: ensaios sobre uma cultura para a educação*. Porto Alegre: Artmed.
- Sangiogo, F. A. (2010). *Representações de Estruturas Submicroscópicas no Ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias: (re)construção de conhecimentos escolares*. Dissertação (Mestrado em Educação nas Ciências). Unijuí: Ijuí.
- Santos, W. L. P.; Mortimer, E. F. (2002). Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira. *Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, Acesso em 12 jan. 2012, <http://150.164.116.248/seer/index.php/ensaio/article/viewFile/21/52>.
- Santos, W. L. P. & Schnetzler, R. P. (1997). *Educação em Química: Compromisso com a cidadania*. Ijuí: Unijuí.
- Schnetzler, R. P. (2000). O professor de ciências: problemas e tendências de sua formação. In: SCHNETZLER, R. P; ARAGÃO, R. M. R. de (orgs). *O Ensino de ciências: fundamentos e abordagens* (pp. 12-41). Unimep/CAPES, Piracicaba.
- Schnetzler, R. P. (2002). A Pesquisa em Ensino de Química no Brasil: conquistas e perspectivas. *Química Nova*. Acesso em 20 ago., 2010, <http://www.scielo.br/pdf/qn/v25s1/9408.pdf>.
- Schön, D. (1987). *La formación de profesionales reflexivos: hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones*. Barcelona: Paidós.
- Silva, L. F. & Carvalho, L. M. (2009). Professores de Física em Formação Inicial: o ensino de física, a abordagem CTS e os temas controversos. *Investigações em Ensino de Ciências*. Acesso em 20 ago., 2010, http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID211/v14_n1_a2009.pdf.
- Vigotski, L. (2001). *A construção do Pensamento e da Linguagem*. Trad. Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes.
- Zanon, L. B. (2003). *Interações de licenciandos, formadores e professores na elaboração conceitual de prática docente: módulos triádicos na licenciatura de química*. Tese de Doutorado. Piracicaba: Unimep.
- Zanon, L. B. & Schnetzler, R. P. (2001). Interações triádicas de licenciandos, professores de escolas e formadores na licenciatura de química/ciências. *Enseñanza de las Ciencias*, Barcelona: UAB, número especial, Tomo 1, 413-414.
- Zeichner, K. M. (1993). *A Formação reflexiva de professores*. Lisboa: Educa.
- Wirzicki, S. M. (2010). *Abordagens e reflexões sobre a significação conceitual de energia em espaços interativos de formação de professores*. Dissertação (Mestrado em Educação nas Ciências), Ijuí: Unijuí.

Recebido em: 04/09/10

Aceito em: 06/03/12