

# Autoria Compartilhada na Elaboração de um Currículo Inovador em Ciências no Ensino Médio

Maria Cristina Pansera-de-Araújo<sup>1</sup>

Milton Antonio Auth<sup>2</sup>

Otávio Aloisio Maldaner<sup>3</sup>

## Resumo

---

As discussões e orientações sobre a organização curricular na Educação Básica ainda mostram pouco potencial para mudar as aulas no âmbito escolar. No Gipec-Unijuí assumiu-se o desafio de concretizar essas discussões e orientações em proposta curricular inovadora. A organização curricular em Ciências da Natureza na forma de Situações de Estudo, produzidas nas interlocuções de atores que fazem a formação escolar e a formação de professores na área, com acompanhamento pela pesquisa escolar e acadêmica, é uma tentativa promissora. Importante material de investigação já foi produzido junto a uma escola parceira nos últimos anos, proporcionando inovações na organização curricular em Ciências da Natureza. Descreve-se o processo como Pesquisa-Ação Integral e Sistemática. Esse processo, além de produzir orientações curriculares inovadoras na prática escolar, está permitindo análises e entendimentos das mudanças instituídas no meio escolar e universitário. A continuidade do processo começa a se constituir em cultura de realização de trabalhos com autoria coletiva.

**Palavras-chave:** Inovação curricular. Situação de Estudo. Formação de professores.

---

<sup>1</sup> Doutora em Genética (UFRGS). Professora do DBQ – Unijuí, mestrado em Educação, linha de pesquisa Currículo e Formação de Professores. pansera@unijui.edu.br

<sup>2</sup> Doutor em Educação: Ensino de Ciências Naturais (UFSC). Professor do Defem – Unijuí, mestrado em Educação, linha de pesquisa Currículo e Formação de Professores. auth@unijui.edu.br

<sup>3</sup> Doutor em Educação (Unicamp). Professor do DBQ – Unijuí, mestrado em Educação, linha de pesquisa Currículo e Formação de Professores. maldaner@unijui.edu.br

## SHARED AUTHORSHIP IN THE ELABORATION OF AN INNOVATING CURRICULUM FOR SCIENCES IN HIGH-SCHOOL

### Abstract

---

The current discussions and orientations about the curricular organization in the elementary school still offer little potential to change the classes in the school environment. At Gipec-Unijuí, it was accepted the challenge of rendering these discussions and orientations into an innovating curricular proposal. The curricular organization in Sciences, presented as Study Situations produced in the interlocutions between the agents who make the school and teachers' education, accompanied by academic and school research, is a promising attempt. An important material of investigation was produced in a school that has been a partner for the last years, providing some innovations in the curricular organization in Sciences. The process is described as Integral and Systemic Research-Action. This process, besides producing innovating curricular orientations for the school practice, is also allowing the analyses and understandings about the changes implemented in the school and university spheres. The continuity of the process begins to constitute a culture of work accomplishment with collective and shared authorship.

**Keywords:** Curricular innovation. Study Situation. Teachers' education.

Partimos do pressuposto de que necessitamos instituições escolares bem preparadas para a inserção das novas gerações numa sociedade altamente influenciada pelos conhecimentos científicos e tecnológicos numa perspectiva crítica. Em processos pedagógicos específicos, como os escolares, a quantidade de conhecimentos disponíveis para serem ensinados é praticamente infinita em todos os campos do saber humano. Com isso, escolhas melhores são necessárias para pensar os aspectos fundamentais do currículo escolar.

Este trabalho, em consonância com a pedagogia libertadora de Freire (1987), tem em mente a educação como processo humano de formação de sujeitos que têm opiniões, histórias de vida a serem respeitadas e vivem no e com o mundo. Afinal, fazem parte da sociedade, ainda que esta revele com mais pompa o caráter cientificista, sobre o qual a maioria deles se sente pouco capacitada a opinar. É na escola, porém, que se deve travar o debate sobre a Ciência e sua influência no contexto de vida das pessoas, buscando formá-las e não deformá-las ou domesticá-las segundo um contexto dado. Entende-se que cada estudante é capaz de elaborações científicas escolares a partir de experimentações e questionamentos aprendidos num ambiente de sistematizações, em que haja a mediação de um processo pedagógico institucionalizado, que consiga veicular as conquistas da Ciência para uma nova compreensão das vivências dos envolvidos.

Experiências anteriores ensinaram-nos que a elaboração de um novo modelo pedagógico só terá êxito se for instaurado na forma de produção coletiva de professores e estudiosos de currículos e propostas escolares em Ciências e nos demais componentes. É nesse âmbito que podemos compartilhar, conforme Freire (1997), maneiras de pensar os conteúdos, não como valor em si, mas como meio de raciocinar e ler a realidade.

Criadas as condições interativas, a pesquisa torna-se aliada de todos e passa a ter uma finalidade muito além de satisfazer algum desempenho acadêmico. A pesquisa, ligada à melhora do processo pedagógico, é imprescindível para professores de escola, professores universitários, estudantes da Educação Básica e acadêmica. Isso é uma decorrência da grande disponibilidade atual

de fontes de informação com as quais todos necessitam aprender a lidar para produzirem os conhecimentos próprios em sua atividade social. Os professores são os mediadores dessa nova competência humana, na perspectiva histórico-cultural. Disso originam-se as defesas, sempre mais incisivas, para que professores se tornem pesquisadores de sua prática e passem a permanecer os seus alunos nessa prática social necessária. O professor só se organizará em grupo de produção e pesquisa, tornando-se professor/pesquisador, se isto fizer parte de sua formação profissional (Demo, 1997).

A proposição investigativa da Pesquisa-Ação Integral e Sistemática (Pais) nos auxilia a identificar as divergências e convergências existentes nos níveis de elaboração do currículo, em que os diferentes sujeitos são autores e atores do processo. Na estratégia assumida propomos a seguinte questão: É possível/viável a produção e organização curricular na forma de Situações de Estudo no contexto escolar que provoquem mudanças individuais e coletivas nos professores participantes, repercutindo assim na sua atuação cotidiana?

## Justificativa

O currículo estabelecido, no que se refere aos conceitos, procedimentos, atitudes e valores, é fruto de contingências e orientações históricas. É assim que foi instituído um currículo ao longo das últimas décadas. Segundo Moreira e Silva (2000, p. 7), há muito tempo o currículo deixou de ser “uma área meramente técnica voltada para questões relativas a procedimentos, técnicas e métodos. Já se pode falar agora de uma tradição crítica do currículo, guiada por questões sociológicas, políticas e epistemológicas.”

Uma das referências para a configuração de um currículo são os conteúdos científicos das áreas de conhecimentos em que o currículo escolar foi estruturado: Ciências Naturais, Ciências Humanas e Sociais e Linguagens. Hoje essas mesmas áreas, com avanços extraordinários em todas as disciplinas delas derivadas, estão em crise. As novas necessidades de convivência humana, impulsionadas pela expressiva produção científica e tecnológica contem-

porânea, apontam para conhecimentos e ações interdisciplinares, complementares e transdisciplinares. Com o processo de globalização que se vive são necessárias ações locais que produzam soluções válidas, mas que possam ter reflexos em todo o planeta. Assim, essas ações têm a marca do global, do transdisciplinar e, ao mesmo tempo, de competência específica do local e da profundidade disciplinar.

Essas características, caso sejam aceitas as premissas do conhecimento necessário e da cultura em construção (Vygotsky, 1988), precisam ser contempladas no currículo escolar em todos os níveis. Algo que se defende sempre mais nos fóruns de educação, mas que custa a acontecer nas salas de aula reais, pois é “produto das tensões, conflitos e concessões culturais, políticas, econômicas que organizam e desorganizam um povo” (Apple, 2000, p. 59).

O currículo escolar, envolvendo formação e contratação de professores, horários, distribuição de aulas, controles burocráticos, tem a lógica disciplinar, com pequenos espaços e tempos para atividades que não obedeçam a essa lógica. Uma escola assim organizada não consegue cumprir a sua parte na preparação das crianças e adolescentes na nova cultura que se constitui. A geração escolar passa a viver a tensão entre uma nova cultura que o meio social solicita e outra que esse mesmo meio lhe diz que não responde às novas necessidades. Isso cria rejeição ao conhecimento escolar que se estrutura sobre as disciplinas clássicas e se reflete em baixa aprendizagem, tanto nos campos tradicionais, porque rejeitados, quanto nos novos campos de conhecimento, porque não ensinados. Na área das Ciências da Natureza, por exemplo, esse processo tem-se mostrado pouco eficaz, pois as pessoas, mesmo tendo cursado toda a Educação Básica, têm pouco a dizer sobre o mundo desse ponto de vista (Chassot, 1993).

De uma forma ou outra, mesmo quando os professores tentam aplicar currículos produzidos por outros, eles criam seu próprio esquema de abordagem do conhecimento escolar. Na maioria das vezes isso se dá de forma tácita, sem a compreensão teórica sobre necessidades e possibilidades atuais de desenvolvimento dos conhecimentos escolares. Igualmente a reflexão episte-

mológica sobre a natureza do conhecimento científico e sua constituição como bem cultural da humanidade está ausente na maioria das vezes nos cursos de formação dos professores, principalmente na área das Ciências da Natureza (Maldaner, 2000). Essas carências afetam a compreensão do currículo desenvolvido nas escolas e as possibilidades de inovação, limitando a aprendizagem e o consequente desenvolvimento cultural dos estudantes em novos níveis. A atividade científica, como uma instância geradora de saberes e bens tecnológicos, é parte da cultura dos seres humanos que se constituem como sujeitos sociais nas relações, ao mesmo tempo que são construtores de novas relações entre si e com o meio em que vivem (Pino, 2005). Isso se dá pelas necessidades e desejos naturais e culturais que permeiam as relações. Para tanto, agem escolhendo as maneiras de fazê-lo e dentro de regras visando à melhor eficiência, pensando sobre algumas das prováveis conseqüências e não sobre outras. O conhecimento científico vem contribuindo em muitos campos, como na saúde, produção e conservação de alimentos, criação de novos materiais que permitiram a preservação da natureza e as interações humanas por intermédio dos meios de comunicação. Também trouxe problemas, como a degradação ambiental, a concentração de renda, a exploração dos recursos naturais e a exclusão social. Ao se descobrir sujeito de seu próprio conhecimento, em especial o científico, o ser humano moderno desenvolveu, também, o sentimento de onipotência, adotando-o como saber final, único e válido para sempre. Junto vieram artefatos tecnológicos que aceleraram a necessidade de sempre mais pesquisas e novas demandas de produção científica e tecnológica (Maldaner; Pansera-de-Araújo, 1997).

Essas demandas propiciaram a criação de sociedades científicas que, por sua vez, decretaram um critério de verdade no qual o saber prático da população em geral é deixado de lado, criando dependências difíceis de serem superadas depois de instaladas. A ruptura com o senso comum é necessária, segundo Bachelard (1996), para que o espírito científico possa ser instaurado e o conhecimento científico seja produzido. Acontece que com ele se vão saberes que permitiam viver, escolher alternativas e plantar esperanças. Em relação a esta constatação vemos em Souza Santos (1989) a idéia de uma

*segunda ruptura*, que permita o retorno do conhecimento científico produzido ao senso comum, cuja interação deixe-o com mais sentido, mais sistemático e menos comum.

E, nesse contexto, como ficam as instituições educacionais e o conhecimento científico? A ciência escolar, ainda, formatada numa racionalidade instrumental, impõe uma maneira de ser que destrói a confiança na descrição e compreensão de coisas e fenômenos pelos próprios sujeitos, além de destruir a linguagem construída sobre a experiência, o mundo vivido. Apresentada como verdade única e irrefutável, muitas vezes mais forte no meio educacional do que no científico, a verdade única interrompe processos intersubjetivos e intercomunicativos, essenciais na constituição da cultura das pessoas; por meio desses processos é essencial que as pessoas falem de suas vivências, tentando entendê-las sob outro ponto de vista, o da Ciência, sem invalidá-las como experiências importantes que as constituíram atores sociais de alguma maneira.

Fora de contexto a ciência escolar torna-se árida, sem significado e nega a narrativa das próprias vivências. A sua apresentação aos escolares como conhecimento dado e verdadeiro enfatiza o seu caráter descontextualizado como uma característica incontestável e típica. Isso inibe diálogos entre professores e estudantes e impede análises de contextos reais em que os conhecimentos poderiam ser recontextualizados, possibilitando a criação de sentidos e significados para os mesmos.

Na contracorrente das práticas pedagógicas tradicionais, desde 1982 o grupo de professores da Licenciatura de Ciências Plena, Habilitações em Biologia, Física e Química da Unijuí, participa do debate nacional instituído a partir do desenvolvimento do Subprograma Educação em Ciências, coordenado pela Capes/MEC e financiado pelo Banco Mundial. A preocupação com a formação dos professores para uma educação científica mais eficiente e o envolvimento destes com a produção curricular foram os pontos centrais das ações desenvolvidas nessa época. Foi a partir de 1995, entretanto, com a criação do Grupo Interdepartamental de Pesquisa sobre Educação em Ciência

(Gípec-Unijuí) que as aproximações e interações entre professores de Biologia, Física, Química e Geologia foram se tornando mais sistemáticas e produtivas no sentido da elaboração de inovações curriculares articuladoras.

A vivência anterior intensa com o contexto escolar, sempre em interação com os professores de escola, apontou para a necessidade de ruptura com o currículo estabelecido nas instituições escolares, principalmente no que diz respeito à seqüência de conteúdos científicos. Questionou-se, ainda, a pretensão de um ensino com uma linguagem científica purificada, asséptica, que não admite a interferência das interpretações pessoais, porque sufocadas pela monologia transmissiva. Contrapôs-se a isso um processo pedagógico em Ciências Naturais com uma linguagem inicial mais adequada para quem começa a aprender pela produção dos primeiros sentidos para os conceitos introduzidos em uma situação sob estudo. Adotou-se como pressuposto que cada pessoa pode entender e se apropriar de palavras científicas, desde que mediada por um processo pedagógico institucional, um modelo de educação em que a preocupação maior seja a constituição de pessoas capazes de participar ativa e criticamente em seu ambiente.

## **Aspectos metodológicos do grupo de formação e mudança curricular**

A interlocução estabelecida com uma escola comunitária de Educação Básica permitiu uma parceria colaborativa para o desenvolvimento de currículo, que foi acompanhada de pesquisa. Os dados para análise são produzidos a partir de registros em diários de campo, vídeo e áudio-gravações e entrevistas com professores da escola, licenciandos e professores da universidade, ao longo dos dez anos de estudo e organização curricular em Ciências da Natureza nessa escola.

A metodologia da Pesquisa-Ação Integral e Sistêmica (Morin, 2002) foi adotada no processo interativo criado e, também, na análise e sistematização de resultados produzidos. Ela se constitui em abordagem coletiva ade-

quada à ação de grupos de longa duração, referenciada no pensamento sistêmico para compreender um fenômeno complexo e ativo no meio circundante, igualmente em movimento de evolução e diferenciação. Nesse modelo dinâmico existe uma construção do conhecimento, uma vez que a Pais objetiva desdobramentos em espirais de ação estratégica e de sistematização dos diálogos. O centro da atividade é o diálogo, a reflexão crítica recursiva, autoprodutiva, que direciona a novos conceitos e imagens criativas da ação planejada, com vistas a mudanças na realidade trabalhada. Segundo André Morin (2002), cria-se um repensar que pode ser visualizado como um processo espiral, por ser ao mesmo tempo: indutivo-dedutivo, reflexivo-funcional e exploratório-criativo. A observação das etapas interativas diálogo-reflexão-ação-concepção-pertinência-simulações-táticas-consenso constitui a espiral metodológica de análise e sistematização.

Quatro espirais representam a dinâmica de trabalho em foco e orientam a sistematização das ações e saberes desenvolvidos no processo: (1) Narração; (2) Modelagem; (3) Confrontação; (4) Consenso (síntese).

*Espiral 1 – Narração:* professores da escola e da universidade (os atores) explicitam suas práticas e valores, narrando vivências e resistências, considerando a questão: *é possível mudar a organização curricular?*

*Espiral 2 – Modelagem:* os atores relatam seus valores, vivências e aprendizagens e projetam um modelo de aperfeiçoamento, a partir da busca de informações adicionais, para responder à pergunta-chave: *a mudança do currículo é um trabalho individual ou grupal?*

As espirais 1 e 2 representam momentos de construção individual.

*Espiral 3 – Confrontação:* as soluções de cada participante são confrontadas e avaliadas no grande grupo, considerando o aprendido nas espirais 1 e 2. Os atores estão “amadurecidos” para comparar com outros grupos suas diferenças e similaridades. A pergunta-chave é: *O que mudou no currículo e como repercutiu na formação profissional?*

*Espiral 4 – Consenso:* o processo de descoberta de similaridades na organização curricular possibilita construir uma síntese que balize a elaboração de novas propostas. A pergunta chave é: *é possível construir organizações curriculares diferentes tendo os professores da Educação Básica como co-autores?* A construção desta resposta passa pelo entendimento de que é necessário que outros coletivos reconheçam o proposto, assim como nós reconhecemos os seus.

Desse modo, o presente artigo, balizado por essas espirais e suas perguntas-chaves, analisa a prática vivenciada na construção de uma síntese entre aprendizagens possibilitadas e dificultadas pelo currículo desenvolvido, na forma de Situações de Estudo.

## **Narração: os primeiros “ensaios” de mudanças em sala de aula**

A preocupação de professores que vieram a constituir o Gipec-Unijuí com a organização curricular inovadora no processo de ensino e aprendizagem na área das Ciências Naturais, iniciou-se em 1980, com o apoio do Spec (Capes e Banco Mundial). Membros do grupo assessoraram a elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN-CN), 1995-1997, Ensino Fundamental, e das Orientações Curriculares Nacionais do Ensino Médio, Química, 2005-2006. Nos dois documentos produzidos está presente a idéia de articulação entre os diferentes componentes da área de Ciências Naturais de modo significativo, na forma de temática ou de estudo de problemas e questões do cotidiano.

Nesse mesmo período importantes mudanças na formação inicial e continuada de professores da área científica já estavam ocorrendo. As ações realizadas junto aos professores de escola indicavam que a mudança na Educação Básica só seria efetiva se ocorressem modificações na formação inicial, ou seja, nas Licenciaturas. Em 1997 os professores do curso de Licenciatura em Ciências (habilitações em Biologia, Química ou Física) planejaram coletivamente uma unidade

curricular piloto, a qual foi desenvolvida, acompanhada pela pesquisa, numa turma de licenciandos do quinto semestre. Os conceitos de Biologia, Física e Química considerados necessários para responder – “Como o ser humano percebe e interage com o ambiente?”, ou ainda, “Como sentimos os objetos, as texturas, os aromas, o frio e o calor em determinado espaço?” – foram identificados e sistematizados. As explicações referentes a essas sensações foram apresentadas e discutidas pelos professores de cada disciplina com os licenciandos durante uma semana de aula, em que todos os envolvidos compareceram. As observações realizadas foram registradas e constituíram dados de pesquisa.

Nesse mesmo ano (1997), no âmbito do convênio Unijuí, Inca e MST (Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra), visando à formação de professores para trabalharem nas escolas dos assentamentos de reforma agrária, foi concebido um Curso de Pedagogia para Formação de Professores do Ensino Fundamental e Coordenadores da Escolarização dos Assentamentos da Reforma Agrária. Para atender a essa demanda, e aos pressupostos do MST, foi constituído um grupo que contava com professores atuantes nos cursos de Licenciatura. Numa perspectiva de partilha solidária do saber instituído e reconhecido na organização disciplinar vigente no âmbito escolar, além de articular os diferentes saberes, dando voz e vez aos conhecimentos tradicionais em diálogo com o científico da tradição ocidental, foi concebido um curso bastante livre e original. As discussões promovidas na elaboração do projeto exigiram que cada professor e o coletivo organizado derrubassem suas muralhas disciplinares, no sentido de garantir contatos, interlocuções e intercomplementaridades entre as diferentes Ciências. No caso específico de Ciências Naturais, foram organizados três módulos de estudo a partir da proposta por eixos temáticos dos PCN-CN de 5ª a 8ª séries (Brasil, 1998): Terra e Universo; Ambiente e Vida e Tecnologia e Sociedade, integradores dos conhecimentos biológicos, físicos, geológicos e químicos, de maneira que o tema proposto fosse descrito e compreendido na sua amplitude.

Concomitantemente, trabalhos nessa perspectiva estavam sendo iniciados no Ensino Médio, em 1998, numa escola comunitária de Educação Básica, na qual se percebia a necessidade de rever o currículo vigente, ainda cen-

trado na *substantividade dos conteúdos*. Entendíamos que a interlocução e produção conjunta de atividades de ensino e pesquisa tornariam possível desenvolver uma forma alternativa de ensino e, assim, apropriar-se “*da inteligência do conteúdo para que a verdadeira relação de comunicação se estabeleça*” (Freire, 1997, p. 134).

A abordagem de temáticas, buscando a compreensão crítica da realidade, foi a alternativa, naquele momento, para a organização curricular que incentivasse a formação continuada na área das Ciências da Natureza – Física, Química e Biologia –, segundo uma perspectiva interdisciplinar. A idéia de temáticas tornava visível a importância das ações dialógicas, a compreensão diferenciada do processo de ensino e aprendizagem e a iniciativa de trabalhos de cunho interdisciplinar. Em Freire (1987, p. 102) vemos que a “*tarefa do educador dialógico é, trabalhando em equipe interdisciplinar, o universo temático recolhido na investigação, devolvê-lo, como problema, não como dissertação, aos homens de quem recebeu*”.

Nessa ocasião adotamos a metodologia da *investigação temática* e da *educação problematizadora* para reconhecer dimensões relevantes e a interação entre partes constituintes da temática. Temas significativos, relacionados à conservação/degradação de energia e massa, foram explorados com o desenvolvimento de *unidades temáticas*, a exemplo da *temática ambiental* e das *combustões*.

Apesar da colaboração dos professores da escola, inicialmente esse processo não foi muito tranquilo. Estávamos começando um trabalho articulador de fenômenos biológicos, físicos e químicos, no âmbito de uma escola de Educação Básica, de uma forma bem diferenciada da prática anterior dos professores, ainda calcada na racionalidade instrumental. Assim, foram expressivas as dificuldades enfrentadas pelos participantes, particularmente sobre como organizar e desenvolver a proposta em sala de aula, como vemos nas falas de alguns deles:<sup>4</sup>

<sup>4</sup> Depoimentos e interações discursivas de participantes do processo, no presente artigo, são utilizados mediante o emprego de códigos criados com letras acompanhadas de números, referindo-se a professor da escola (PE1, PE2...), Licenciando (L1, L2...) ou professor da universidade (PU1, PU2...). Isso visa salvaguardar a identidade dos autores dos fragmentos de discursos utilizados.

– *Quando se tem a temática definida, se tem a visão do que é essencial e daí seleciona. Receber informação é fácil, mas como é que vou selecionar é difícil. Não adianta trazer quantidade de coisas, sem conseguir relacionar, pois vai acabar virando um monte de conteúdos sem significado (PE1).*

– *Não é toda a turma que se propõe a esse tipo de trabalho. Tem alguns alunos que são mais acomodados e preferem a coisa pronta (PE1).*

– *Os alunos vêm muito escolarizados e têm medo de falar; [ ] ...a princípio nos formamos de uma forma. A formação que nós tivemos não foi a que estamos tentando fazer agora em sala de aula (PE4).*

Descrença na mudança proposta foi constatada nessas falas quanto à possibilidade de superação da fragmentação em prol da abordagem interdisciplinar, concretizada em resistências expressas na pouca participação inicial, por parte de alguns, quanto à elaboração, discussão e desenvolvimento em sala de aula da organização curricular proposta. Mesmo assim, pela insatisfação com o ensino desenvolvido, pela *curiosidade epistemológica* (Freire, 1997) e pelas poucas expectativas em lograr êxito com o ensino tradicional, os professores se dispuseram a continuar participando das atividades. Aos poucos, foram percebendo que estava em curso uma alternativa diferenciada, como evidencia PE4:

– *Estamos tentando fazer coisas diferentes. E isso se vê em relação aos alunos que se formam nessa Escola. Eles vão para a Universidade e esse reflexo é sentido lá. Os depoimentos já são dados por professores da universidade.*

Além disso, os professores reconheceram que a atuação conjunta, solidária e colaborativa criaria condições para superar as dificuldades encontradas no cotidiano da sala de aula, como se pode depreender das falas: “[...] *daí é mais desafiador. É importante aprendermos a como lidar nesses casos (PE3)*”. “*Acredito que é um começo. Mas não pode parar aí (PE4)*”. E, ainda que, configurar a constituição de um novo saber suscitado pelas questões formuladas à medida que as elaborações foram sistematizadas e desenvolvidas em sala de aula, também gerou nos estudantes dúvidas e demandas pouco presentes no modo tradicional de ensinar.

À medida que essas questões foram sendo trabalhadas, constituiu-se um consenso no Gipec quanto à necessidade de articular e integrar a formação inicial e continuada de professores. As vivências compartilhadas incrementam tanto os saberes dos licenciandos com novas questões, enquanto anseiam por se constituírem profissionais qualificados, quanto os dos professores que disponibilizam a sua experiência num diálogo profícuo sobre as possibilidades e os limites de mudar.

## **Modelagem: produção curricular na forma de Situações de Estudo**

Em continuidade ao trabalho que vinha sendo desenvolvido, porém sob um viés diferenciado, no ano de 2001 foi proposta a elaboração e sistematização coletiva da organização curricular denominada Situação de Estudo (SE) (Maldaner; Zanon, 2001), que exige a participação ativa dos sujeitos, a mediação na construção do conhecimento e, principalmente, a organização curricular de acordo com situações da vivência dos estudantes e professores, de modo a inter-relacionar e significar conceitos científicos, procedimentos, atitudes e valores (PCN).

Foi elaborada e desenvolvida a SE “Ar Atmosférico”, a primeira para o Ensino Médio, por professores dos campos de conhecimento Biologia, Física, Química e Geologia. Esta SE trata da dinâmica da atmosfera, rica em fenômenos: biológicos – os seres vivos, sua origem e relação com a atmosfera primitiva e atual, sua organização morfofisiológica, diversidade e interações ecológico-evolutivas com e no ambiente; físicos – variedade de movimentos e fenômenos da atmosfera, como radiações e cores, variações de temperatura e pressão, movimento de gases, de vapores e aeronaves, separações de cargas e descargas elétricas; químicos – composição do ar e a presença de substâncias, características de substâncias, organismos e outros materiais que afetam as condições atmosféricas (poluentes e umidade), e as primeiras interações entre substâncias produzindo transformações; e geológicos – variações biogeoquímicas ocorridas ao longo dos tempos, organização do espaço e do tempo.

A partir dessa proposição ficou selada a parceria com a referida escola, o que proporcionou a elaboração e desenvolvimento de outras SEs, configurando uma nova organização curricular, num primeiro momento na 1ª série, com a elaboração e desenvolvimento de mais duas SE: “Água e Vida” e “De alguma forma tudo se move” e, atualmente, também na 2ª série do Ensino Médio, com duas SEs em processo de elaboração e sistematização.

No que tange à primeira série, as duas outras SEs apresentam características curriculares, tais como:

- Na SE “**Água e Vida**” a ênfase reside nas propriedades físico-químico-biológicas da água: biomas aquáticos (zonas fótica, disfótica e afótica), água nos seres vivos, microorganismos, relações ecológicas aquáticas; ciclos biogeoquímicos; cadeias e teias alimentares e poluição; formas de energia; vasos comunicantes; estados físicos; capilaridade e tensão superficial; propagação, reflexão e absorção da energia luminosa; calor específico e capacidade térmica, particularmente quanto às propriedades e interações que ocorrem na água e seu potencial na regulação térmica do planeta; condutividade elétrica e eletrólise; polaridade da molécula e ligações intermoleculares; soluções saturadas e insaturadas; turbidez e solubilidade das substâncias em água e propriedades coligativas.
- Na SE “De alguma forma tudo se move” focalizam-se os movimentos em nível macro, meso e microscópico: movimentos de corpos celestes e sua influência nos seres vivos (foto e geotropismos); terrestres e celulares (amebídeos e ciclose). São considerados movimentos lineares e angulares, em relação aos sistemas geocêntrico e heliocêntrico e à superfície terrestre, bem como fatores que interferem nos mesmos (energia, pressão e temperatura); energia cinética, dispersão de partículas atômico-moleculares, dimensões absolutas e relativas em partículas atômico-moleculares, espectros e modelos atômicos e radiações nucleares.

Em relação a esse ambiente escolar, entendemos que a produção deva envolver como orientação básica algumas convicções construídas ao longo do processo/tempo, tais como:

- a) *os autores*: um *coletivo de professores*, como o que faz parte do trabalho realizado na escola referida, com suas experiências e vozes, acompanhadas das dúvidas de seus estudantes, ainda que implicitamente;
- b) *as etapas*: *i. elaboração e planejamento coletivo da SE; ii. reelaboração do material didático pelos sujeitos, considerando as contribuições dos diferentes grupos que vivenciaram a SE.*
- c) *as características inovadoras* (Araújo; Auth; Maldaner, 2005): *i. situação de vivência dos estudantes e professores, centrada em um tema relevante e, sob o ponto de vista da Ciência, conceitualmente rica, que possibilita relacionar conceitos do cotidiano com os científicos; ii. caráter interdisciplinar, transdisciplinar, inter-relacional e intercomplementar fundamentado no conhecimento disciplinar não cristalizado; iii. formação inicial e continuada de professores numa interação dos sujeitos envolvidos no processo; iv. evolução da compreensão conceitual e aprendizagem significativa; v. compreensão da relação entre conhecimento científico, tecnológico, ambiental e cotidiano dos cidadãos (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente).*

Esses aspectos considerados permitem que confrontações no processo de desenvolvimento curricular sejam entendidas e repercutam positivamente na formação docente.

## **Confrontação: repercussões na formação profissional pela mudança curricular**

A experiência com a (re) elaboração da SE “Ar Atmosférico” e seu desenvolvimento em sala de aula propiciou aos professores da escola e aos outros sujeitos envolvidos o entendimento de que seriam capazes de elaborar novas SEs. Em 2001 esse processo instalou-se quando a atividade temática “água: solvente e regulador térmico” foi estruturada na perspectiva da SE “Água e Vida”. Em 2002 os professores da escola identificaram questões para complementar os estudos previstos para a primeira série do Ensino Médio. Sendo assim, ousaram elaborar a SE “De alguma forma tudo se move” e a levaram à discussão no grupo todo.

Uma professora participante *do processo* de organização e inovação curricular considera o currículo como um guia de orientação do trabalho do professor:

*Episódio 1: [...] Currículo pra mim é os conteúdos que vai nortear o teu trabalho no Ensino Médio [...] é uma estrada que tu vai ter que seguir que vai priorizar uma coisa e outras não. Mas a gente tem nas escolas, tanto na escola estadual quanto na particular; tu tem alguns conteúdos, assim, que tu prioriza. No Estado a gente segue aquela seqüência de conteúdos que veio do Peies<sup>5</sup>. Então, currículo pra mim é aqueles conteúdos que você tem que seguir, que você tem que trabalhar [...] (PE5 – junho/2006).*

É possível observar que, influenciada pelo trabalho numa escola estadual, em que o currículo é engessado pelo Peies, essa professora expõe um entendimento de currículo como uma lista de conteúdos. Num segundo momento, já influenciada pelos trabalhos coletivos realizados na escola, essa mesma professora (PE5) explicita que a construção do currículo deveria ser realizada em conjunto, professores e direção, procurando atender às necessidades da comunidade escolar e o acesso ao conhecimento sistematizado pela humanidade como científico, o que somente acontece na escola 1, que desenvolve SE.

*Episódio 3: [...] A construção do currículo pra mim deveria ser na escola pelos professores da área [...] pra ver o que a gente pode trabalhar junto, [...] interdisciplinar dentro da construção desse currículo. Aqui na Escola 1(particular) acontece assim, lá na escola 2 (estadual) a construção do currículo se dá por um grupo de professores que se encontram em Santa Maria, no caso, o PEIES [...] currículo então já vem construído, já vem pronto de lá (PE5 – junho/2006).*

Por sua vez, uma outra professora do grupo, que inicialmente também apresentava expressiva resistência aos trabalhos coletivos, passou a ter um entendimento muito diferente pelas interações tidas no coletivo: *Eu, pessoal-*

---

<sup>5</sup> Peies: Programa de Ingresso no Ensino Superior, da UFSM.

*mente, quando comecei, resisti muito. Até então não tinha a prática. Me senti envolvida justamente por causa do grupo (PE4, 1999). Já em 2006 é bem diferente sua concepção:*

*Nós temos uma longa caminhada com o grupo de Ciências, e os bolsistas (licenciandos) têm acesso livre. Sempre estão junto buscando, pesquisando e nós queremos ampliar o grupo. Temos uma carga horária de meia hora por semana para planejar com o Gípec e temos muita vontade de continuar (PE4).*

Ainda que esta escola disponibilize aos professores de Ciências Naturais um tempo pouco expressivo, como vemos na fala de PE4, para a realização de encontros de discussão e planejamento sobre o que e como trabalhar em sala de aula, a cultura de trabalho que se estabeleceu no grupo faz com que procurem tornar o ambiente mais envolvente. A consolidação dessa proposta vem ocorrendo com as mudanças percebidas em sala de aula, sinalizadas pelos professores, ao expressarem o significado da mesma na sua formação, quanto ao processo de elaboração curricular e seu desenvolvimento.

*É importante querer trocar, interagir, porque a gente vê os resultados na sala de aula, quando trocamos idéias, o trabalho anda, os alunos conseguem relacionar melhor os conceitos. E eu queria dizer que nunca estudei tanto, nem nunca aprendi tanto, porque o aluno te questiona e tu tem que buscar, e isso é gratificante, porque antes tu não buscava. Surgem perguntas maravilhosas, é outra aula (PE2).*

Nesse, e em outros depoimentos dos professores, vemos expressos avanços conquistados e a própria consolidação da modalidade de organização curricular iniciada. Nas suas falas, e nas diversas produções, também percebe-se a influência desse processo na formação dos estudantes. Ficou evidente que a nova organização curricular proporcionou aos mesmos estudar conteúdos relacionados a situações de vivência, estabelecer relações e (re) contextualizar conhecimentos científicos e escolares.

## Consenso: a influência da pesquisa na produção e divulgação de trabalhos pelos professores

O desenvolvimento de SEs e o seu acompanhamento pela pesquisa vêm contribuindo para a formação e produção intelectual de professores e estudantes. Em decorrência disso, trabalhos científicos vêm sendo produzidos e apresentados por professores, incluindo vários da Educação Básica, particularmente da escola referida nesse trabalho. São exemplos os eventos regionais, como os Encontros de Investigação nas Escolas, e nacionais, como o Snef (Simpósio Nacional de Ensino de Física), o Epeb (Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia), o Enebio (Encontro Nacional de Ensino de Biologia), o Edeq (Encontro de Debates sobre o Ensino de Química); o ENEQ (Encontro Nacional de Ensino de Química) e o Enpec (Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências). Isso faz com que, ao apresentar as pesquisas e a organização curricular construída, sejam percebidos os aspectos que colocam esse currículo num patamar inovador em relação às outras organizações existentes.

Nos últimos anos, com o estreitamento das relações entre a Unijuí, a FURG e a PUCRS, inicialmente com o projeto “Cidadão para um Novo Milênio”, que objetivava “investigar as possibilidades e limites de uma proposta de integração de desenvolvimento curricular em processos participativos com formação inicial e continuada de professores” (Moraes; Mancuso, 2004, p. 9); e a partir de 2005, com o projeto “Articulação entre Desenvolvimento Curricular e Formação Permanente no Ensino Médio em Ciências: constituição de comunidades de aprendizagem”, em que a parceria entre escolas e universidade passou a ser mais sistemática, tornou-se bem visível a possibilidade de reorganizações curriculares no Ensino Médio.

Ao longo desses anos foi possível instituir uma cultura de trabalho coletivo na escola, de parceria colaborativa e interdisciplinar, em que os professores passaram a ser os autores dos currículos desenvolvidos. Assim, podemos afirmar que se tornou viável aos mesmos trabalharem com Situações de

Estudo, considerando a riqueza das vivências dos estudantes; supera-se, dessa forma, a idéia de apenas criticar currículos tradicionais, ainda que embasados nos livros didáticos, supostamente mais fáceis de serem seguidos, sem deixar nada em seu lugar.

A organização da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias para a elaboração e desenvolvimento da Situação de Estudo permitiu uma maior proximidade, que originou uma produção científica relevante por parte dos professores da universidade, da escola e dos licenciandos, em que foi fundamental o aceite dos estudantes da Escola Básica em participar desse processo inovador.

A clareza da produção se constitui mediante as propostas idealizadas, que resultam na reestruturação das aulas pela “invasão de competências”, ou seja, os pesquisadores sinalizam novas aprendizagens efetivadas e desenvolvimento das aulas, enquanto os próprios professores da escola formalizam questões de pesquisa, que reorientam o processo desenvolvido.

O estudo sistemático das SEs, com uma organização curricular totalmente diferente da usual, acompanhada pela pesquisa, representa o mote de uma concepção alternativa e viável de ensino e aprendizagem na Educação Básica. Os estudantes passaram a entender que esses campos do conhecimento tinham mais a ver com suas vivências do que pensavam até então.

A Pesquisa-Ação Integral e Sistêmica (Pais), forma de ação que vem sendo realizada no nosso trabalho, permite reconhecer e instituir fronteiras mais diluídas entre pesquisadores, professores de escolas e licenciandos, de modo a mudar uma prática mediante as proposições desse grupo. Nessa ótica, as questões norteadoras da pesquisa emergem do diálogo e interações estabelecidas no grupo, em que os professores pesquisadores da universidade, os professores da Educação Básica e os estudantes da Graduação e Pós-Graduação significam a organização curricular de novas maneiras.

## Referências

- APPLE, Michael W. A política do conhecimento oficial: faz sentido a idéia de um currículo nacional? In: MOREIRA, Antonio F. B.; SILVA, Tomaz T. (Orgs.). *Currículo, cultura e sociedade*. 4, ed. São Paulo: Cortez, 2000.
- ARAÚJO, Maria C. Pansera de; AUTH, Milton A.; MALDANER, Otavio A. A identificação das características de inovação curricular em Ciências Naturais e suas tecnologias através de Situações de Estudo. Enpec, 5., 2005, Bauru. *Atas*. Bauru, SP, 2005. CD-ROM.
- AUTH, Milton et al. Situação de Estudo na área de Ciências do Ensino Médio: rompendo fronteiras disciplinares. In: MORAES, Roque; MANCUSO, Ronaldo (Org.). *Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2004. 304p.
- BACHELARD, Gaston. *A formação do espírito científico*. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996. 314p.
- BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Terceiro e quarto ciclos*; Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRASIL. *Orientações Curriculares Nacionais do Ensino Médio – Química – MEC*. Secretaria de Educação do Ensino Médio. Brasília, 2005/2006.
- CHASSOT, Attico Inácio. *Catalisando transformações na educação*. Ijuí: Ed. Unijuí, 1993.
- DEMO, Pedro. *Educar pela pesquisa*. Campinas, SP: Autores Associados, 1997.
- FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- \_\_\_\_\_. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.
- MALDANER, Otavio A. Concepções epistemológicas no ensino de ciências. In SCHNETZLER, Roseli Pacheco; ARAGÃO, Rosália M. R de. *Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens*. Piracicaba, Cpes/Unimep, 2000. p. 60-81.
- MALDANER, Otavio A.; PANSERA-DE-ARAÚJO, Maria Cristina. Estudos Específicos em Ciências. In: *Projeto Interdepartamental de Curso de Graduação em Pedagogia para Formação de Professores do Ensino Fundamental e Coordenadores da Escolarização dos Assentamentos de Reforma Agrária*. Ijuí: Ed. Unijuí, nov. 1997. 92p.
- MALDANER, Otavio; ZANON, Lenir B. Situação de Estudo: uma organização do ensino que extrapola a formação disciplinar em Ciências. In: *Espaços da Escola*, Ijuí, n. 41, p. 45-60, jul./set. 2001.

MORAES, Roque; MANCUSO, Ronaldo. *Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2004. 304p.

MOREIRA, Antonio F. B.; SILVA, Tomaz T. Sociologia e teoria crítica do currículo: uma introdução. In: MOREIRA, Antonio F. B.; SILVA, Tomaz T. (Orgs.). *Currículo, cultura e sociedade*. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2000.

MORIN, André. *Pesquisa-ação integral sistêmica (Pais)*. Rio de Janeiro: DP&A Editora, 2004. 229p.

PINO, Angel. *As marcas do humano: as origens da constituição do cultural da criança na perspectiva de Lev Vigotski*. São Paulo: Cortez, 2005.

SOUZA SANTOS, Boaventura de. *Introdução a uma Ciência Pós-Moderna*. Rio de Janeiro: Ed. Graal, 1989.

VYGOTSKY, Lev S. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 1988.

Recebido em: 29/10/2007

Aceito em: 5/11/2007