

## DEBATENDO CIÊNCIA E REALIDADE EM UMA PROPOSTA INTERDISCIPLINAR

### DEBATING SCIENCE AND REALITY IN A INTERDISCIPLINARY PROPOSAL

Nara Regina de Souza Basso<sup>1</sup>

Regina Maria Rebello Borges<sup>2</sup>, João Bernardes da Rocha Filho<sup>3</sup>, Helena Noronha Cury<sup>4</sup>

<sup>1</sup>PUCRS/Mestrado em Educação em Ciências e Matemática/FAQUI, nrbass@pucrs.br

<sup>2</sup>PUCRS/Mestrado em Educação em Ciências e Matemática/FABIO, rborges@pucrs.br

<sup>3</sup>PUCRS/Mestrado em Educação em Ciências e Matemática/FAFIS/ jbrfilho@pucrs.br

<sup>4</sup>PUCRS/Mestrado em Educação em Ciências e Matemática/FAMAT /curyhn@pucrs.br

#### Resumo

Este texto apresenta uma pesquisa direcionada à avaliação de uma proposta interdisciplinar realizada na disciplina Ciência e Realidade I, do Curso de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática da PUCRS, em 2004. A disciplina envolveu 30 alunos – professores de Física, Química, Biologia e Matemática de diversos níveis de ensino – e foi assumida por quatro professores, um de cada área específica. Mantendo os princípios do educar pela pesquisa, a proposta foi conduzida através da elaboração de Unidades de Aprendizagem em torno de um tema central, Luz e Vida. Ao final da disciplina os alunos elaboraram textos avaliativos e seus depoimentos foram submetidos a uma Análise Textual discursiva, permitindo a emergência de quatro categorias: ênfase na interdisciplinaridade; mudanças na prática pedagógica; dificuldades encontradas; relações interpessoais, atitudes e valores. A partir dessa análise, a proposta foi reestruturada para aplicação em outro contexto.

**Palavras-chave:** Educação em Ciências, Unidades de Aprendizagem, Interdisciplinaridade

#### Abstract

This paper presents a research directed to the evaluation of a proposal to interdisciplinary work carried through discipline Science and Reality I, of the Masters Degree Course in Science and Mathematics Education of the PUCRS, in 2004. It disciplines it involved 30 pupils - professors of Physics, Chemistry, Biology and Mathematics of diverse levels of education - and were assumed by four professors, one of each specific area. Keeping the principles of research in teacher's education, the proposal was lead through the elaboration of Learning Designs around a central subject, Light and Life. To the end of it disciplines the pupils had elaborated texts had been submitted to a Textual Analysis, allowing the emergency of four categories: Emphasis in the interdisciplinary approach; Changes in didactic-pedagogical actions; Difficulties encountered; Interpersonal relations, attitudes and values. From this analysis, the proposal was reorganized for application in another context.

**Keywords:** Education in Sciences, Learning Design, Interdisciplinary Approach.

## INTRODUÇÃO

Diversos autores, a partir de Stenhouse (1974), têm destacado a importância de que o professor não tenha apenas um profissionalismo restrito, com apego somente a normas, deveres e competências quanto ao conteúdo que leciona, mas que, além disso, assumam-se como um profissional ampliado, aberto a questões polêmicas próprias do seu tempo, historicamente situadas. Tais características podem ser enfatizadas em propostas interdisciplinares de Educação em Ciências, como a que foi alvo da pesquisa apresentada neste texto.

Inicialmente convém situar esse trabalho realizado no Mestrado em Educação em Ciências e Matemática da PUCRS, na disciplina *Ciências e Realidade I*. Esta é uma disciplina obrigatória do primeiro semestre do curso, da qual participam 30 alunos, professores de Química, Física, Biologia e Matemática, de diversos níveis de ensino, em diversos municípios do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina.

Considerando que o enfoque disciplinar, por mais profundo que seja, proporciona uma visão fragmentada da realidade, não dando conta da complexidade dos conhecimentos envolvidos, em 2004 foi implementada, pela primeira vez, uma proposta inovadora, substituindo quatro disciplinas específicas até então trabalhadas – *Química e Realidade I, Física e Realidade I, Biologia e Realidade I, Matemática e Realidade I* – pela disciplina *Ciência e Realidade I*, assumida pelos quatro professores responsáveis pelas anteriores. Foram mantidos os princípios do educar pela pesquisa (DEMO, 1997; MORAES, 2004) e selecionados conteúdos atuais e polêmicos dessas ciências, em torno de um tema central que favoreceu as interconexões: Luz e Vida.

O grupo de organizadores dessa experiência considera que um dos grandes desafios postos à Educação em nossa época é o oferecimento de meios para que os educandos reconheçam as incertezas ligadas ao saber, atitude pouco estimulada pela fragmentação disciplinar, que pressupõe limites e abrangências específicas ao conhecimento. De acordo com a Fundação Darcy Ribeiro, uma ONG brasileira, ([http://www.fundar.org.br/temas/texto\\_7.htm](http://www.fundar.org.br/temas/texto_7.htm)), “Ao sistematizar o ensino do conhecimento, os currículos escolares ainda se estruturam fragmentadamente e muitas vezes seus conteúdos são de pouca relevância para os alunos, que não vêem neles um sentido.” A reunião ou a soma de diversos enfoques disciplinares, quando justapostos (multidisciplinaridade), também não abrange o todo. É importante haver uma interação entre as diversas disciplinas, dentro do princípio integrativo da teoria dos sistemas de que o todo é maior do que a soma das partes. Esta foi a grande motivação para o planejamento da proposta.

Além disso, em sua crítica à falta de conexão entre conhecimentos de áreas diversas, Morin (2002, p. 84) acrescenta que:

É preciso aprender a enfrentar a incerteza, já que vivemos em uma época de mudanças em que os valores são ambivalentes, em que tudo é ligado. É por isso que a educação do futuro deve se voltar para as incertezas ligadas ao conhecimento [...].

As incertezas inerentes a uma proposta inovadora foram assumidas e compartilhadas com os mestrandos, como um desafio, na busca de maior crescimento individual e grupal em que cada um poderia contribuir com suas próprias competências, abrindo-se a diferentes enfoques. Então, de forma integrada à sua implementação, a proposta foi alvo de acompanhamento contínuo e de uma avaliação final, submetendo-se depoimentos dos envolvidos a uma análise textual discursiva (MORAES, 2003). Mas, antes de expor os resultados da mesma, será realizada uma apresentação mais detalhada e contextualizada a respeito da forma como a disciplina foi desenvolvida.

## CONTEXTUALIZAÇÃO DA PROPOSTA

A disciplina foi introduzida com orientações sobre a elaboração de Unidades de Aprendizagem (UA). A UA é um tipo de estruturação curricular que permite superar o planejamento seqüencial apresentado nos livros-texto, sendo adequada a propostas interdisciplinares por envolver atividades estrategicamente selecionadas sobre um determinado tema, valorizando o conhecimento prévio dos alunos e possibilitando a evolução de conceitos (GONZÁLES, 1999). Então, o tema Luz e Vida foi trabalhado pelos mestrandos distribuídos em pequenos grupos, cada qual reunindo professores das diferentes áreas envolvidas na disciplina, conforme o enfoque que cada grupo escolheu. Para isso foi realizado um levantamento de questões elaboradas pelos alunos, que foram categorizadas e organizadas em um mapa conceitual produzido coletivamente na sala de aula. Esse mapa conceitual permitiu o direcionamento do enfoque escolhido em cada grupo, visando à elaboração das atividades da UA.

Ao longo do semestre, os alunos foram construindo suas propostas de atividades, com o assessoramento dos professores responsáveis pela disciplina, sendo também desenvolvidos seminários, palestras e estudos diversos. Ao final, os grupos apresentaram seus trabalhos e foi realizada uma avaliação oral, em grande grupo, e outra escrita, individualmente.

Todos os professores estiveram presentes em todos os encontros, em cada um dos quais pelo menos um dos professores abordou um aspecto interdisciplinar do tema central. Este trabalho fundamentou-se na teoria da complexidade de Edgar Morin, que destaca a importância de trabalhos interdisciplinares. Ele critica em seus livros a compartimentação do saber e propõe que sejam realizadas conexões entre as disciplinas ao buscar o conhecimento do real, pois "apercebemos-nos de que esta divisão do conhecimento em disciplinas, que permite o desenvolvimento dos conhecimentos, é uma organização que torna impossível o conhecimento do conhecimento. Por quê? Porque este campo está fragmentado em campos de conhecimento não comunicantes." (MORIN, 1986, p.20). Ainda assim, na proposta aqui apresentada, cada uma das disciplinas envolvidas trouxe uma contribuição específica, embora voltadas à compreensão de um tema comum.

A Química abordou a cor nas diversas classes de compostos orgânicos e inorgânicos por meio da interação da luz com a matéria, relacionando-a com a ligação química e com a estrutura molecular. Também foram vistos como exemplos as manifestações de cor na natureza, os pigmentos responsáveis pela coloração de flores e frutos, assim como também os corantes utilizados na indústria. Como exemplo tecnológico de aplicação foram apresentados os OLEDs (diodos emissores orgânicos de luz), que substituirão a médio e longo prazo o uso de silício e cristais líquidos na confecção de mostradores de equipamentos digitais em geral, como celulares, computadores, televisores, relógios, etc.

Os conteúdos de Física abordados envolveram essencialmente a busca de uma ampliação da percepção das complexas conseqüências da evolução das ciências físicas no século XX sobre a compreensão da vida e da natureza do universo, em especial a física ondulatória e a mecânica quântica. Este trabalho ocorreu em dois momentos principais, o primeiro deles incluindo uma palestra e discussões complementares, que envolveram todos os mestrandos e professores, e o segundo, envolvendo a leitura individual de um livro, diferente para cada aluno, sempre versando sobre a interdisciplinaridade entre a Física e as demais ciências, com posterior apresentação de um quadro sintético sobre os principais aspectos encontrados nesta leitura. Neste segundo momento cada apresentação também incluiu uma discussão sobre as implicações filosóficas da unidade sugerida pela moderna concepção física da natureza na postura do professor perante seus alunos e a própria vida.

Em Biologia, além do reconhecimento de que a luz é imprescindível à fotossíntese processo essencial à vida, foi provocado uma discussão reflexiva sobre a importância da luz para

a visão, questionando como a percepção visual se relaciona a processos mentais, a partir de diversas figuras, como as que resultam da inversão figura-fundo, ilusões de ótica, imagens 3D, figuras utilizadas na Gestalt e outras. Isto considerando que as nossas impressões sobre o mundo e a capacidade de memorizar ligam-se ao sentido da visão, em um processo complexo e criativo que ultrapassa amplamente o mecanismo de uma máquina fotográfica: as percepções dependem tanto dos órgãos dos sentidos e do sistema nervoso como de vivências e conhecimentos prévios, pelos quais organizamos e interpretamos as impressões sensoriais. Foram também realizadas atividades práticas muito simples, como a utilização de cartões com figuras para testar o “ponto cego”, deixando em aberto alguns questionamentos: como essas experiências se relacionam à idéia de objetividade e neutralidade do conhecimento científico, e como podem ser relacionadas à Educação em Ciências?

Foram trabalhadas também a modelagem matemática e diversas linhas de pesquisa em Educação Matemática atualmente consideradas como mais relevantes.

Além disso, o grupo de professores responsável pela disciplina entende que necessitamos de cidadãos críticos e autônomos, mas também com uma formação cultural e espiritual que privilegie a solidariedade e a paz. Assim, foi oportunizada aos mestrandos uma palestra denominada *Vivendo Valores na Educação*, oferecida por um educador da Organização Internacional Brahma Kumaris, que tem por objetivo a revalorização do ser humano para a reconstrução de um mundo melhor. Nesta oportunidade, os mestrandos foram apresentados a uma proposta que objetiva uma Educação voltada para o resgate de valores inerentes aos seres humanos, tais como o respeito, a paz, a cooperação e o amor.

Ao final do semestre, houve a apresentação das Unidades de Aprendizagem construídas pelos grupos, seguindo-se comentários, sugestões e uma avaliação participativa. E, como última atividade, foi proposta aos mestrandos uma auto-avaliação e avaliação da disciplina, solicitando a redação de um texto descrevendo aspectos positivos da experiência para seu desenvolvimento pessoal e profissional, aspectos a serem reformulados, atividades que mais agradaram e sugestões para futuras experiências.

## DISCUSSÃO E RESULTADOS

A análise textual discursiva (MORAES, 2003) dos depoimentos produzidos pelos alunos permitiu a organização e interpretação das informações, evidenciando os obstáculos enfrentados e os progressos obtidos nesta experiência, conforme as categorias que emergiram dessa análise:

- ênfase na interdisciplinaridade;
- dificuldades encontradas;
- relações interpessoais, atitudes e valores.
- mudanças na prática pedagógica.

Essas categorias serão descritas a seguir.

### **Ênfase na interdisciplinaridade**

O enfoque interdisciplinar proporciona uma visão mais abrangente sobre a realidade, favorecendo as relações interpessoais e possibilitando trocas em múltiplas abordagens, permitindo também a revisão de valores e a criação de novas formas de pensar o mundo, a ampliação da cooperação e receptividade ao conhecimento partilhado. Os mestrandos

perceberam a proposta como uma oportunidade inovadora e libertária, capaz de promover a reconstrução do conhecimento a partir de múltiplos enfoques, livre de preconceitos.

Quando olhamos ao redor vemos um mundo amigável e aparentemente compreensível, porém não sabemos até que ponto a percepção que temos da realidade corresponde precisamente à natureza ontológica do universo. Supomos que nossa incapacidade de conhecer em profundidade está associada às limitações e falibilidade de nossos sentidos, porque identificamos em alguns animais sentidos mais aguçados que os nossos e sabemos que nossos próprios sentidos podem ser treinados e aprimorados. Esta abordagem da percepção, num sentido neurobiológico relacionado à ontologia da realidade, foi aprofundado por Maturana (1997). Porém, analogamente, não conseguimos identificar em lugar algum manifestações de uma consciência superior à nossa, e nem descobrimos indícios nos registros históricos que demonstrem uma evolução da consciência, então filosofamos e agimos como se nossa consciência fosse um instrumento perfeito. Ocorre que a compreensão do universo talvez exija uma ampliação da nossa capacidade consciente, e nesse caso podemos supor que a Educação represente um caminho útil. Essa necessidade de buscar a ampliação da consciência implica na interdisciplinaridade, como fica claro nas afirmações:

Pude notar que não podemos olhar de uma única forma determinado assunto, precisamos analisá-lo de várias formas.

Reformulei a minha maneira de pensar sobre temas como a realidade, o tempo, etc.

Fatos associados à etiologia das psicopatologias, as modificações dos estados mentais induzidos por drogas psicoativas, as descobertas de capacidades paranormais e as sincronicidades da Psicologia Analítica, somaram-se aos questionamentos físicos sobre o resultado de experimentos e desenvolvimentos teóricos e matemáticos do século XX, acentuando os aspectos contraditórios da conceitualização paradigmática da realidade (DUNNE, JAHN, 1987). Tudo isso obrigou o abandono da crença num universo-relógio, num espaço euclidiano composto por pontos de matéria que seguem leis clássicas, e da perspectiva tradicional acerca da matéria, da energia e do tempo. O conhecimento da física atual, assim, contribui para uma compreensão mais dinâmica e integrada do ser e do existir, e por consequência, a tarefa de educar pode ser reinterpretada, dando ênfase em seu caráter interdisciplinar.

Em relação à percepção dos alunos quanto ao trabalho interdisciplinar desenvolvido, podemos destacar o seguinte depoimento:

Isto realmente é uma inspiração e objetivos para meu desenvolvimento como ser humano e professor. Fazendo com que todos refletissem e buscassem uma melhor forma de trabalhar conteúdos com seus alunos e pensar sobre o que é realmente importante que nossos alunos aprendam. Posso afirmar que houve uma significativa evolução na minha postura como professor.

### **Dificuldades encontradas**

Os principais obstáculos encontrados nesta proposta relacionam-se a dificuldades em relação ao tempo, tanto para o planejamento semanal, pelos professores responsáveis, como para a realização das atividades pelos mestrandos. Houve também dificuldade para escolher um tema

para cada Unidade de Aprendizagem, que fosse interessante, atual e adequado à promoção da interdisciplinaridade. Isto se relaciona à insegurança inicial dos professores para operacionalizar esta proposta, considerando ser esta uma experiência inicial, em termos de disciplinas obrigatórias no curso de Mestrado. Em alguns momentos foi percebido o risco de multidisciplinaridade, com a fragmentação de conteúdos trabalhados, mas nos debates o enfoque interdisciplinar foi retomado, justamente pelo envolvimento de mestrandos e professores com formação diferenciada. Os alunos reivindicaram, também, maior exploração do grupo virtual da disciplina na Internet e alertaram para a necessidade da criação de mecanismos que garantissem a continuidade da experiência.

Uma das dificuldades freqüentemente relatadas pelos mestrandos se refere à ausência de modelos e estruturas mais ou menos rígidas para o desenvolvimento, tanto das atividades nos encontros, como para a elaboração das UA pelos grupos. Essa dificuldade pode ser compreendida como uma espécie de resistência inicial esperada num experimento inovador como o que realizamos, pois a maior parte dos mestrandos vem com vivências educacionais e profissionais explicitamente tradicionais, nas quais a existência de roteiros pré-definidos para as atividades é algo considerado essencial. Porém, trabalhos conduzidos posteriormente com parte do grupo, em outra disciplina, mostraram claramente que houve um amadurecimento, que a insegurança inicial foi vencida, e que o desafio serviu de estímulo para criações originais, resultando em intervenções concretas na prática educativa de cada um.

### **Relações interpessoais, atitudes e valores**

O trabalho interdisciplinar desenvolvido nessa disciplina de pós-graduação incluiu uma profunda cooperação entre os professores responsáveis, que cultivam ideais comuns relacionados à Educação e ao futuro da humanidade. Os mestrandos destacaram o estabelecimento de vínculos afetivos entre todos os participantes, na medida em que as reflexões proporcionaram crescimento não só profissional, mas também pessoal. De uma forma bastante perceptível essa unidade de ação e pensamento influenciou a qualidade dos trabalhos e a evolução da maneira de pensar e agir dos alunos. Isso fica subentendido nas seguintes afirmações relacionadas a atitudes e valores:

Aprendi, pelo exemplo dos professores da disciplina, a escutar e a valorizar os depoimentos dos alunos.

Aprendemos atitudes, que com certeza repassaremos em nossas salas de aula.

O trabalho propiciou um espaço para debates, discussões e reflexões, não somente sobre os conteúdos, mas também sobre a prática na sala de aula. Foi criado um clima de confiança, de cooperação e de solidariedade, que contribuiu para que laços afetivos fossem estabelecidos entre os participantes. Segundo Maturana (2002), esse é um aspecto essencial para a construção de conhecimentos pelos humanos, inclusive por nossas características biológicas como seres sociais que integram, necessariamente, o emocional e o racional. Novamente a interdisciplinaridade na ação da equipe de professores teve papel preponderante no estabelecimento desse clima receptivo e fértil, compatível com a unicidade do conhecimento preconizado pela Ciência contemporânea. Alguns dos fatos salientados pelos alunos foram:

A participação e posicionamento frente às discussões propostas.

O entrosamento dos colegas na realização das atividades. Aprendemos muito.

Me surpreendi com as aulas reflexivas, que abordaram temas inovadores e interessantes, que ainda nos fazem pensar, refletir, questionar nossa existência, atitudes.

Além da formação de cidadãos críticos e reflexivos, a disciplina enfatizou a necessidade de uma cultura de paz, alicerçada em valores éticos, de modo que a prática cotidiana de cada professor seja um reflexo desse ideal. A resposta positiva dos alunos pôde ser detectada nos seguintes depoimentos, entre outros:

[fiz uma] Revisão de valores.  
Certamente mudei muito após esta leitura.

### **Mudanças na prática pedagógica**

Assim se manifestam os alunos a respeito do processo coletivo de elaboração de Unidades de Aprendizagens:

O trabalho sobre unidades de aprendizagem foi muito positivo, pois nos possibilitou ver como realizar um trabalho interdisciplinar nas escolas, mesmo com poucos recursos.

O relato do aluno evidencia que a participação de professores das diferentes áreas naturalmente promoveu a interdisciplinaridade, pois a elaboração das atividades ocorreu por meio de debates num terreno comum de troca, diálogo e integração, onde o objeto de estudo passou a ser abordado a partir de diversas perspectivas.

Na etapa de elaboração das atividades os professores têm a oportunidade de pesquisar e atualizar seus conhecimentos a respeito do tema, pois são esclarecidas dúvidas em relação ao conteúdo e metodologias, permitindo uma reflexão mais crítica sobre as suas possibilidades e as de cada realidade escolar.

Outro depoimento estabelece uma relação entre a reflexão e a possibilidade de mudança

Da mesma forma as U. A. levaram a refletir um pouco mais de perto a realidade local e propor atividades que podem ajudar a mudar alguns pontos....

A equipe de professores ao elaborarem o próprio material a ser utilizado na sala de aula tem a oportunidade de refletir a respeito da sua prática, levantando questões tais como: O que ensinar? Como ensinar? A preocupação é com aprendizagem, com o conteúdo ou com a disciplina? O professor torna-se o autor do seu trabalho estando mais próximo da realidade e necessidades dos seus alunos, não sendo apenas replicador da proposta apresentada no livro didático, e este passa a ser apenas mais um recurso a ser utilizado na sala de aula (GALIAZZI, 2004).

Essa mudança na forma de trabalhar os conteúdos, através da aplicação da metodologia das U.A., é perceptível no discurso de grande parte dos nossos alunos, assim como os ganhos em

termos de correspondência entre o fazer educativo e o reconhecimento da realidade circundante. Evidentemente esse reconhecimento envolve conhecimentos interdisciplinares, juntamente com a qualidade interdisciplinar da prática pedagógica utilizada, e isso surge também nos depoimentos que seguem:

Apreendi, sobretudo, a acreditar que o estilo pessoal, as concepções e (in)certezas que carregamos, são excelente material para uma aula significativa e compartilhada por todos.

Os questionamentos sobre realidade transformaram nossas aulas em debates.

O trabalho realizado na disciplina produziu modificações nas atitudes e no comportamento docente dos mestrandos, melhorando suas atuações, como fica claro nas seguintes afirmações:

O nosso grupo que desenvolveu a unidade de aprendizagem interdisciplinarmente com a biologia e química, temos todo o planejamento pronto é só colocar em prática.

Mas com o conhecimento reconstruído nessa disciplina sobre unidade de aprendizagem comecei a trabalhar com os meus alunos de maneira diferente.

O enfoque interdisciplinar proporciona uma visão mais abrangente sobre a realidade, favorecendo as relações interpessoais e possibilitando trocas em múltiplas abordagens, permitindo também a revisão de valores e a criação de novas formas de pensar o mundo, a ampliação da cooperação e receptividade ao conhecimento partilhado. Os mestrandos perceberam a proposta como uma oportunidade inovadora e libertária, capaz de promover a reconstrução do conhecimento a partir de múltiplos enfoques, livre de preconceitos.

## COMENTÁRIOS FINAIS

De acordo com a análise realizada, como obstáculos ao desenvolvimento da proposta foram apontados, por alguns dos participantes, o tempo (ou melhor, sua escassez), ausência de modelos e estruturas mais rígidas, dificuldade na escolha do tema, risco de multidisciplinaridade (disciplinas superpostas de modo meio forçado, sem integração necessária a uma proposta interdisciplinar). Como avanços foram destacados o estabelecimento de vínculos afetivos entre os participantes, ampliação da cooperação, revisão de valores e criação de novas formas de pensar o mundo.

Esses aspectos positivos predominaram e foram consensuais entre os mestrandos, mesmo quando manifestaram restrições em seus depoimentos. Algumas das dificuldades apontadas podem ser compreendidas como uma espécie de resistência inicial esperada numa proposta inovadora, pois a maior parte dos mestrandos vem com vivências tradicionais de sala de aula, nas quais a existência de roteiros pré-definidos para as atividades é muito valorizada. Porém, trabalhos conduzidos posteriormente com parte do grupo indicam um amadurecimento, com

superação da insegurança inicial e incentivo a criações originais, resultando em intervenções concretas na prática educativa de cada um.

A avaliação final foi tão favorável que impulsionou a continuidade da proposta, de forma reestruturada, junto à turma seguinte, com ingresso em 2005. Na reestruturação empreendida, que está sendo também avaliada, foi realizado um avanço nessa proposta interdisciplinar, ao ser focalizado o tema “realidade e cientificidade”.

O (re)direcionamento do trabalho fundamentou-se nesta pesquisa, cujos resultados podem ser melhor compreendidos a partir da teoria da complexidade, de Edgar Morin, principalmente quando se refere explicitamente à Educação (MORIN, 2002).

Ao final, tanto pela percepção dos alunos, em sua avaliação, como dos próprios professores, foi obtido um avanço que não estava previsto. O resultado ultrapassou uma análise pontual, linear, sobre o que foi efetivamente realizado, envolvendo mudanças na percepção da realidade, na forma de trabalhar em sala de aula e no modo de ser de cada participante.

## REFERÊNCIAS

- DEMO, Pedro. *Educar pela Pesquisa*. Campinas, SP: Autores Associados, 1997.
- DUNNE, Brenda.; JAHN, Robert. *Margins of Reality*. San Diego: Harcourt, 1987.
- GALIAZZI, Maria do Carmo, GARCIA, Fabianne A.; LINDEMANN, Renata H. *Construindo Caleidoscópios: organizando unidades de aprendizagem*. Educação em Ciências. Ijuí, RS: Editora UNIJUÍ, 2004.
- GONZÁLES J. F. et al. *Como hacer Unidades Didácticas innovadoras?* Sevilla: Diada, 1999.
- MATURANA, Humberto R. *Emoções e Linguagem na Educação e na Política*. Belo Horizonte: UFMG, 2002.
- \_\_\_\_\_. Percepção: configuração do objeto pela conduta. In: MATURANA, Humberto R.; MAGRO, Cristina. *A Ontologia da Realidade*. Belo Horizonte: UFMG, 1997, p. 67-76.
- MORAES, Roque; LIMA, Valderéz M.R. *Pesquisa na sala de aula: tendências para a Educação em novos tempos*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.
- MORAES, Roque. *Uma Tempestade de Luz: A compreensão possibilitada pela análise textual discursiva*. Ciência & Educação. V. 9, n.2. Bauru, 2003, p.191-211.
- MORIN, Edgar. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez, 2002.
- \_\_\_\_\_. *O problema epistemológico da complexidade*. Lisboa: Publicações Europa-América, 1986.
- STENHOUSE, Lawrence. *An Introduction to Curriculum Research and Development*. London: Heinemann, 1978.