

A Concepção de Interdisciplinaridade dos Professores Universitários da Área de Ensino de Ciências

Valdir Pedro Berti(PG)¹; Carmen Fernandez(PQ)² carmen@iq.usp.br

¹ Universidade de São Paulo – Programa Interunidades de Ensino de Ciências – IQ/IF/IB/FE

² Universidade de São Paulo – Departamento de Química Fundamental – Instituto de Química

Palavras Chave: *Interdisciplinaridade, Currículo e Ensino*.

Introdução

Interdisciplinaridade é um termo que tem sido extensamente utilizado ultimamente no contexto educacional, embora as interpretações dadas a esse conceito nem sempre são coincidentes.

A idéia de uma prática de ensino interdisciplinar aparece logo no início dos PCNs:

“O Ensino Médio no Brasil está mudando. A consolidação do Estado democrático, as novas tecnologias e as mudanças na produção de bens, serviços e conhecimentos exigem que a escola possibilite aos alunos integrarem-se ao mundo contemporâneo nas dimensões fundamentais da cidadania e do trabalho. Partindo de princípios definidos na LDB, o Ministério da Educação, num trabalho conjunto com os educadores de todo o País, chegou a um novo perfil para o currículo, apoiado em competências básicas para a inserção de nossos jovens na vida adulta. *Tínhamos um ensino descontextualizado, compartimentado e baseado no acúmulo de informações.* Ao contrário, buscamos dar significado ao conhecimento escolar, mediante a *contextualização; evitar a compartimentalização, mediante a interdisciplinaridade*¹; e incentivar o raciocínio e capacidade de aprender”. (Brasil, 1999, p.13).

Na mesma tônica aparecem os PCN+ na área de Ciências da Natureza Matemática e suas Tecnologias, incentivando a elaboração de projetos interdisciplinares para o desenvolvimento de competências, particularmente as associadas à contextualização sócio-cultural:

“(…) é extremamente propício para o desenvolvimento das diferentes competências almejadas, particularmente aquelas associadas à contextualização sócio-cultural: selecionar um tema de relevância científica, tecnológica, social ou cultural associado ao conhecimento químico, programar suas diferentes etapas, dividir tarefas e responsabilidades no grupo, buscar e trocar informações prévias, desenvolver as ações previstas, avaliá-las e relatá-las, usando diferentes meios e instrumentos de comunicação, interagir com outras comunidades.” (Brasil, 2002, p.109).

Os Parâmetros Curriculares (PCN e PCN+) buscam nortear o que está disposto no Título

V da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, que trata Dos Níveis e das Modalidades de Educação e Ensino, no capítulo II da Educação Básica, Seção IV do Ensino Médio, Art. 35. (Brasil, 1998, pp. 14-15).

O Ensino Médio, etapa final da educação básica, com duração de três anos, terá como finalidades:

- I a consolidação e o aperfeiçoamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos;
- II a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores;²
- III o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;³
- IV a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina.

Assim, os parâmetros buscam cumprir duplo papel, o de difundir os princípios da reforma e orientar o professor na consecução de novas abordagens metodológicas, respeitando as especificidades locais.

No tocante à literatura especializada, observamos algumas divergências sobre como conduzir trabalhos interdisciplinares. Para Gusdorf (1984) um trabalho interdisciplinar autêntico pressupõe uma vontade comum de cada participante em romper com o isolamento, e por consequência com a fragmentação que é imposta no trabalho intelectual. Os especialistas deveriam não apenas instruir, mas serem instruídos, também, de forma que a série de monólogos justapostos, comumente observados cederia lugar ao verdadeiro diálogo capaz de consolidar a unidade humana. “Trata-se de se propor um conhecimento do fenômeno humano total; e este só pode ser obtido pela utilização de uma nova

¹ Grifos nossos.

Unicamp, Campinas, SP, de 24 a 27 de Julho de 2006

² Grifos nossos.

³ Idem.

metodologia, a epistemologia da dissociação, dando lugar a uma epistemologia da convergência". (p.32).

No entendimento de Piaget (Piaget, 1979 apud Santomé, 1998, p. 50): "não temos mais que dividir a realidade em compartimentos impermeáveis ou plataformas superpostas, correspondentes às fronteiras aparentes de nossas disciplinas científicas; pelo contrário vemos-nos compelidos a buscar interações e mecanismos comuns". O interdisciplinar seria um nível de associação entre disciplinas, em que a cooperação entre várias disciplinas procuraria intercâmbios reais e, conseqüentemente, enriquecimentos múltiplos.

No Brasil Ivani Fazenda, na década de setenta, pautada nos conceitos do filósofo George Gusdorf, assume como entendimento interdisciplinar a fusão de saberes, para opor-se ao isolamento do conhecimento que privilegia uma especialização excessiva. Para essa autora, "A categoria mobilizadora dessas discussões sobre interdisciplinaridade na década de 1970 foi *totalidade*". (Fazenda, 1994, p.19).

Veiga-Neto (1998) adverte que quando tentamos fundir duas ou mais disciplinas, na consecução da interdisciplinaridade, ocorrem fenômenos, no mínimo estranhos: "elas não se fundem, mas, no máximo, conversam entre si; ou parte delas se fundem, originando uma nova disciplina, mas as partes que vão constituir essa nova disciplina não apresentam o que era cada disciplina de onde saíram." (p. 112).

Para Machado (2002), o que se busca na interdisciplinaridade é a composição de um objeto comum, por meio das particularidades das diferentes disciplinas, um incremento nas relações disciplinares, objetivando interações mais fortes. Apesar dos esforços e avanços inegáveis, destaca que nesta modalidade permanecemos nas intenções dos objetos. As intercomunicações atuam como um espectro, enriquecendo o objeto sobre o qual se desejar olhar; tal espectro, não prescinde a existência das disciplinas.

A interdisciplinaridade pode ser entendida, segundo Morin (2002), como uma grande mesa de negociações na Organização das Nações Unidas (ONU), onde muitos países se reúnem cada qual, para defender seus próprios interesses; significando, assim, uma simples "negociação" entre as disciplinas. Um tema, onde cada disciplina defende seu próprio território, o que acabaria por confirmar as barreiras disciplinares e aumentar a fragmentação do conhecimento.

A concepção de Japiassu sobre a interdisciplinaridade constitui-se um saber abrangente, fruto da fusão dos saberes disciplinares:

"(...) interdisciplinaridade consiste no fato de que ela incorpora os resultados de várias disciplinas, tomando-lhe de empréstimo esquemas conceituais de análise a fim de fazê-los integrar, depois de havê-los

comparados e julgados." (Japiassu, 1976, p. 32 apud Guimarães, 2002).

A interdisciplinaridade seria, portanto, um caminho para superar a compartimentalização do saber. Essa superação pode ser obtida a partir de um trabalho em equipe, onde se forma uma espécie de "sujeito coletivo".

Por outro lado, Jantsch e Bianchetti (1997) defendem que a verdadeira configuração científica da interdisciplinaridade não está assentada na formação de um sujeito pensante coletivo (equipe ou parceria), mas numa perspectiva interdisciplinar a partir de um pesquisador individual, "sujeito uno".

"(...) À idéia de que somente é possível ser interdisciplinar em um grupo, contrapomos a de que a sós também é possível. Um grupo pode ser mais homogêneo e superficial que o indivíduo que busca recursos de várias ciências para explicar determinado processo. São bons exemplos às obras de Marx, Piaget, Gramsci, Weber, Florestan Fernandes e outros (...)" (Jantsch e Bianchetti, 1997, p. 23 apud Guimarães, 2002).

Tais indícios, ainda que preambulares, nos remetem a considerar formas de se trabalhar interdisciplinarmente. Como exposto acima, existe uma série de conceitos e divergências na compreensão da interdisciplinaridade.

Este trabalho tem como proposta analisar as concepções de interdisciplinaridade de alguns professores universitários que trabalham tanto na formação inicial e continuada de professores como tem atuação na pesquisa em ensino de ciências. Alguns desses professores analisados foram também, consultores dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN e PCN+)⁴. Também observaremos as respectivas idéias de currículo integrado em outras perspectivas, diferentes da interdisciplinar, porém não como núcleo central deste nosso trabalho.

Julgamos conveniente destacar que esses dados são parte, ou um recorte, por assim dizer, de um estudo maior, o qual se estenderá a uma análise literária que se propõe re-visitare os autores que tratam do tema, bem como, entrevistar um número considerável de professores de química do Ensino Médio da Diretoria de Ensino da Região de Tupã-SP, os quais trabalharam nos anos de dois mil e três e dois mil e quatro com a proposta de projetos de trabalhos interdisciplinares. Deles pretendemos entender quais são os elementos motivadores, quando buscam trabalhar de forma interdisciplinar

⁴ A fim de manter a privacidade dos nossos entrevistados, usaremos siglas: P₁; P₂; P₃ e P₄, e nomes fictícios relacionados à suas metodologias de trabalho quando a eles nos referirmos.

e/ou quais são os elementos dessas representações, que apontam para a necessidade ou a possibilidade de uma mudança na direção da interdisciplinaridade. Ouviremos também, alguns alunos da pós-graduação no Ensino de Ciências - Modalidade Química da Universidade de São Paulo sobre essa proposta de currículo integrado, visto que alguns deles atuam diretamente no Ensino Médio e, futuramente atuarão na formação de professores. E, finalmente, buscaremos interpretar o que sugerem os Parâmetros Curriculares Nacionais, quando propõem práticas interdisciplinares. A expectativa é a de que, a partir da análise dos documentos, da literatura e das entrevistas, e, à luz de alguns dos consultores, seremos capazes de explicitar a concepção de interdisciplinaridade sugerida nestes parâmetros, desvinculando-os dos “achismos” ou da condição de *slogans* educacionais. Segundo Scheffeler (1974) os *slogans* educacionais são símbolos unificadores das idéias e atitudes chaves de um movimento e que, com o tempo, passam progressivamente a serem interpretados de maneira mais literal, tanto pelos aderentes como pelos críticos dos movimentos que eles representam, passando a considerá-los mais e mais como argumentos e doutrinas literais.

Metodologia

A metodologia a ser usada está baseada no tipo de entrevista semi-estruturada, buscando deixar o entrevistado o mais livre possível (Mayring, 2002). Na oportunidade procuramos conduzir as entrevistas como uma “boa conversa”, para tanto, sempre que possível, buscamos previamente conhecer o que o entrevistado já havia publicado sobre o assunto, uma forma de nos colocarmos no seu contexto cognitivo para atuarmos nesse espaço dialógico com mais liberdade.

Para uma análise e compreensão dos dados, optamos pelo uso de mapas cognitivos (Llinares, 1992). Este autor propõe o uso dos mapas cognitivos como instrumento de análise qualitativa, onde os mesmos representam a descrição da imagem mental de uma pessoa a respeito de um objeto ou situação. Esses mapas relacionam de uma forma parcialmente hierarquizada as unidades de informação, buscando relacioná-las sistematicamente. Nesse sentido eles são mais abrangentes que os conceitos utilizados nos mapas conceituais. Os mapas cognitivos permitem assim, uma visão global e não fragmentada das concepções dos nossos entrevistados. Ao optar por esse instrumento de análise, nosso propósito foi o de representar e de certa forma extrair a “essência do pensamento” proposto no texto, buscando conexões, e conservando os conceitos de forma esquemática. Segundo Mellado (2004) “O mapa cognitivo tende a uma estrutura mais psicológica, formando uma representação idiossincrática da pessoa”. Outros trabalhos têm se utilizado de mapas cognitivos para análise de entrevistas (Rieg, 2003; Bermejo, 2004; González, 2004).

Para a construção dos mapas, a partir das transcrições das entrevistas, selecionamos “unidades de informação”, as quais foram dispostas de forma a manter a coerência do pensamento dos entrevistados.

A capacidade de conservar peculiaridades da personalidade, no nosso entender torna os mapas cognitivos uma ferramenta eficiente nas análises das entrevistas.

Resultados e Discussão

Na figura 1, representamos as concepções de P₁. Nessa entrevista, aparece uma interpretação sobre a idéia de interdisciplinaridade que é colocada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e que tentaremos explicitar aqui. De acordo com o professor P₁, os PCNs respeitam a disciplinaridade, buscando uma relação entre as disciplinas, através da interdisciplinaridade e considera, ao mesmo tempo, o contexto no qual a disciplina está inserida. A idéia é mostrar que a química faz parte de um sistema mais amplo, permitindo que o aluno entenda o que está estudando; despertando-o para uma relação de harmonia entre ele e o meio em que está inserido.

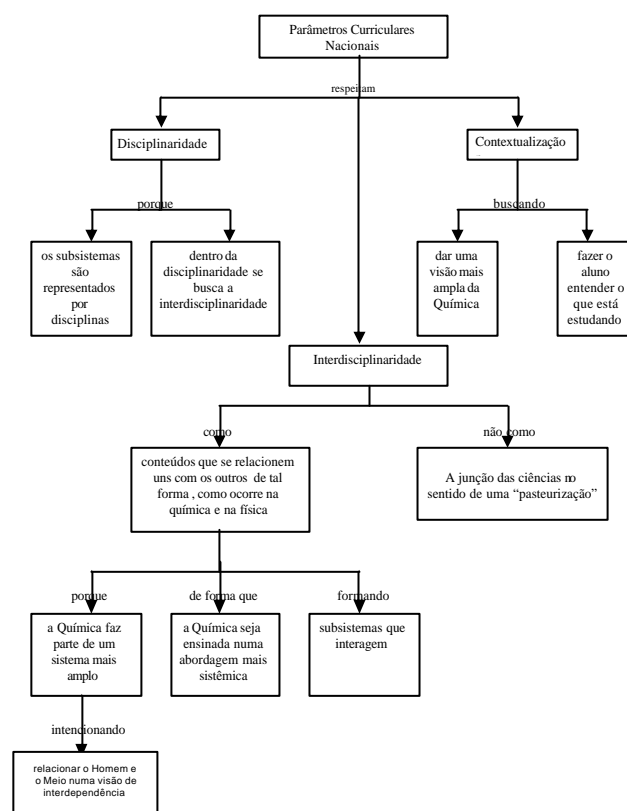


Figura 1: Mapa Cognitivo – A interdisciplinaridade nos PCNs, segundo P₁.
Fonte: Entrevista concedida em 08/10/2005.

Em relação às demais práticas didáticas, P_1 destaca três modalidades de ensino: multidisciplinar, interdisciplinar e transdisciplinar (figura 1A). Na primeira, não ocorre interação entre os professores, cada um desenvolve a prática isoladamente, ainda que haja um tema comum. Na segunda, o próprio professor faz algumas superações, avançando nos conteúdos de outras disciplinas, agregando a química a elas. A intencionalidade é a de dar uma visão sistêmica ao objeto que se busca compreender. Entretanto, ao se referir à interdisciplinaridade coletiva, faz questão de esclarecer que essa prática não era intencionada nos PCNs, quando da sua elaboração. E finalmente, na questão da transdisciplinaridade ressalta que a escola não tem necessidade de organizar as matrizes disciplinares a priori, pois as disciplinas tendem a se constituir, a partir de uma situação-problema.

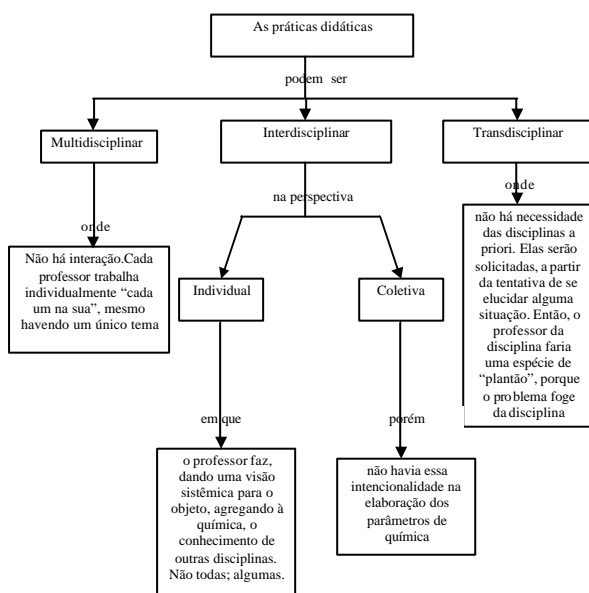
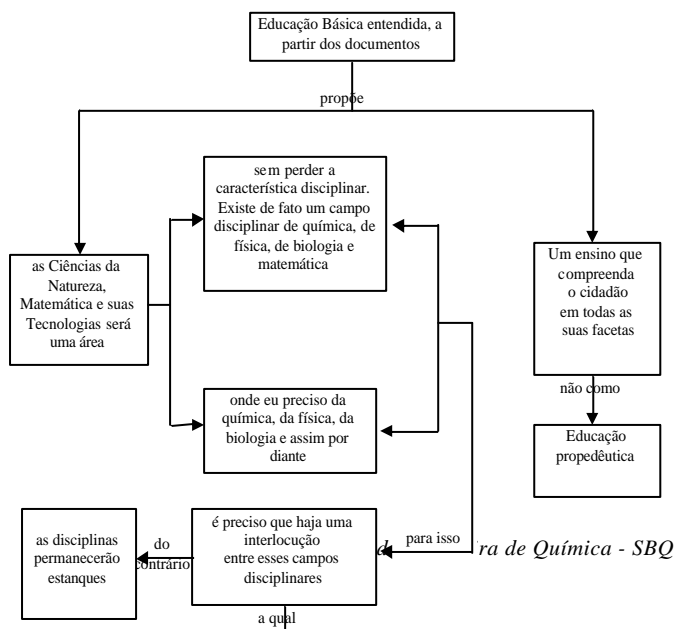
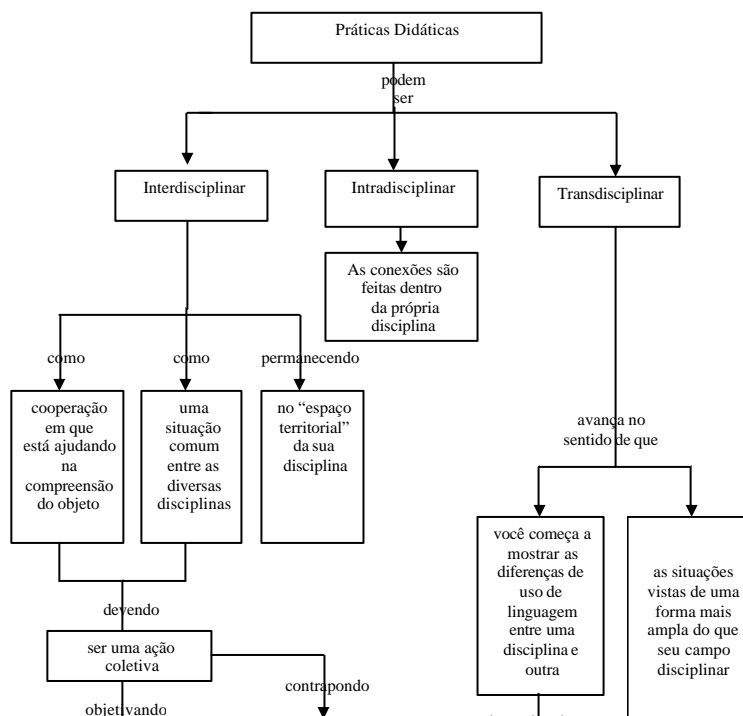


Figura 1A: Mapa Cognitivo – Práticas Didáticas, segundo o consultor P_1 .
Fonte: Entrevista concedida em 08/10/2005.



Na segunda entrevista, P_2 se refere à educação básica entendida nos documentos oficiais como áreas de conhecimento, e nas Ciências da Natureza Matemática e suas Tecnologias. Afirma que nela as disciplinas mantêm uma interlocução com as demais, sem perder, contudo a sua natureza disciplinar (figura 2).

O diálogo entre as disciplinas é necessário para que não haja um ensino fragmentado, sem sentido, como um fim em si mesmo. Opondo-se a isso sugere um ensino que compreenda o cidadão em suas diversas facetas; uma educação capaz de fazer interlocuções entre os diversos campos disciplinares com propostas que se aproximem da realidade; ressaltando que essas interconexões representam uma visão de complexidade superior, construída pelos campos disciplinares diferentes ou dentro da própria disciplina de química, devendo ser desenvolvidas conscientemente pelos professores (figura 2A).

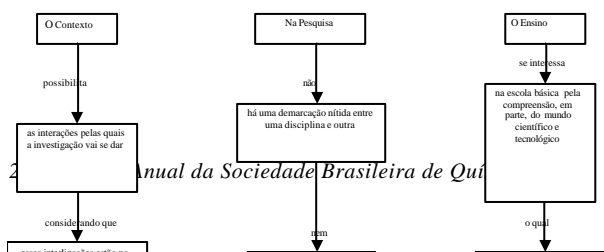


A concepção de intradisciplinaridade para P_2 , está posta nas conexões feitas pelos conceitos da própria disciplina. Já na interdisciplinaridade existe uma cooperação entre as disciplinas na compreensão do objeto considerado, porém ressalva que, as disciplinas fazem questão de resguardar os seus limites (“territorialidades”), menção análoga a de Edgar Morin ao fazer analogia à ONU, onde muitos países se reúnem cada qual para defender seus próprios interesses.

No entender de P_2 , a interdisciplinaridade é um esforço que deve ser construído pelo grupo; admitindo que algumas superações podem ser feitas individualmente, mas nada de grande expressão, devido à formação disciplinar do professor.

Para ele o mote é a transdisciplinaridade, porque ela avança além das “vaidades” disciplinares, possibilitando que um conceito específico de uma dada disciplina vá, além muros, sendo adotado por outras, produzindo situações de estudo enriquecedoras. Entretanto, destaca que essas transgressões respeitam sempre o compromisso com a disciplinaridade.

Para o professor P_3 , conforme destacado na figura 3, a pesquisa e o ensino, respeitando as especificidades, não apresentam nítidas demarcações ou fronteiras; pois as interações são próprias do mundo, o qual não está posto de forma fragmentada, e insistir nessas demarcações é uma distorção que acaba por “mutilar” o objeto de estudo ou de pesquisa. Neste sentido, as práticas tendem naturalmente à interdisciplinaridade; e esse fazer pode se dar com a própria disciplina, construindo aberturas para outras. As situações de investigação do meio, desenvolvidas nos seus cursos, são exemplos contundentes.



Já o professor P_4 (figura 4), destaca que a seleção e organização dos conteúdos devem necessariamente estar vinculadas a critérios ontológicos, epistemológicos e axiológicos. O primeiro refere-se à compreensão da natureza dos conteúdos. O segundo trata da natureza do conhecimento, e o terceiro, aos valores que estão ligados a sua escolha. As naturezas do conhecimento estão inseridas numa complexidade “geométrica” chamada de Pandisciplinaridade. No entender de P_4 , esses critérios deveriam estar conscientemente explicitados na construção do currículo. Porém, o que se observa via de regra, é que o currículo, tem sido

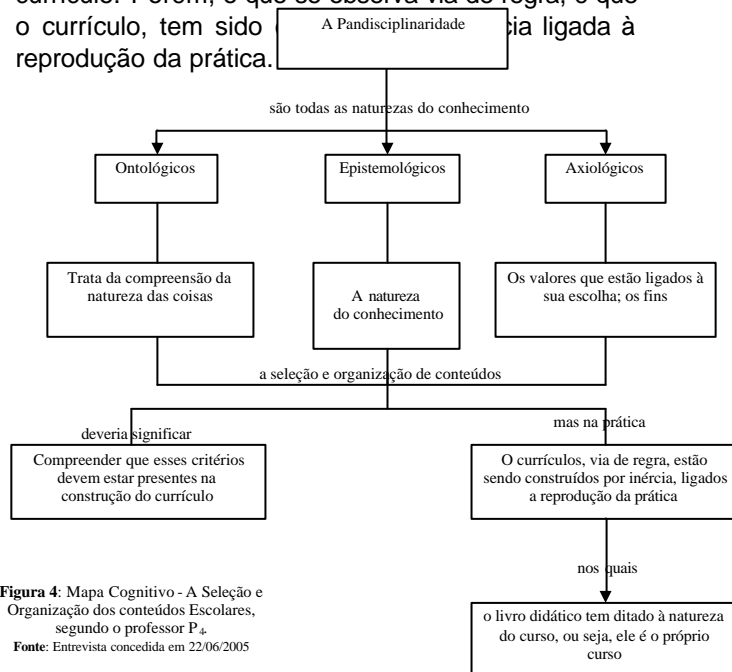


Figura 4: Mapa Cognitivo - A Seleção e Organização dos conteúdos Escolares, segundo o professor P_4 .
Fonte: Entrevista concedida em 22/06/2005

O professor P_4 aponta ainda que as práticas didáticas são recortes dessa totalidade do conhecimento, as quais podem ser intradisciplinar, multidisciplinar, interdisciplinar e transdisciplinar (figura 4A). Na intradisciplinaridade, a idéia está relacionada a uma seqüência lógica dos conceitos, dentro de uma linearidade, onde não se observa interlocuções, permanecendo como coisas isoladas. Na multidisciplinaridade, os indivíduos conversam sobre seus conteúdos disciplinares, mas não se verificam avanços no sentido de se construir conexões. Na interdisciplinaridade busca-se intencionalmente fazer ligações entre os conteúdos disciplinares, entretanto essas conexões devem ser feitas pelo próprio indivíduo; fazendo superações que devem ser dominadas, além do seu conteúdo específico, meta que tem sido buscada com a elaboração de material didático, visando subsidiar o professor nessa nova perspectiva de trabalho. A transdisciplinaridade está relacionada à idéia de englobar todas as categorias do conhecimento, algo dificilmente conseguido na prática.

Viabilizando a construção de propostas integradoras

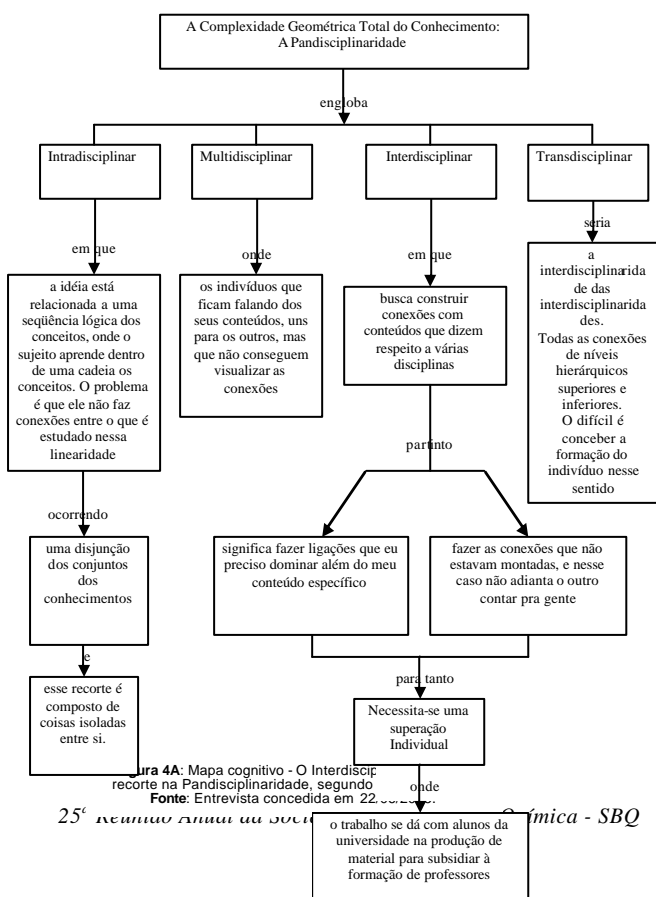
Na fala dos professores entrevistados aparecem sugestões práticas de como trabalhar o conteúdo de forma integrada.

O esforço de P_1 , tem se concentrado na elaboração de atividades que vão evidenciar a interação do indivíduo com o meio. Nesta perspectiva, é colocado o que o homem extraiu, modificou, devolveu ao ambiente (figura 1A). Intenciona, com isso, ampliar o campo de abrangência da disciplina, tornando mais perceptível e compreensível a sua atuação.

Para P_2 , a meta é estudar as experiências relacionadas com a realidade, ao mesmo tempo, pelos campos das disciplinas e da própria disciplina. A primeira abordagem faz uso dos conceitos da química, da física e da biologia e alguma coisa em matemática (figura 2A). Neste caso, as interconexões são buscadas pelos próprios professores dos campos disciplinares diferentes. Na segunda abordagem, trabalha-se com situações compreendidas só pelo ponto de vista da química.

O empenho de P_3 tem sido no desenvolvimento de atividades de investigação do meio, dentro das próprias disciplinas, as quais são oferecidas em cursos de formação (figura 3).

O professor P_4 atualmente desenvolve material de subsídio à formação de professores para a introdução da interdisciplinaridade na sala de aula; a qual está embasada em conexões que o próprio professor deverá fazer para tornar o objeto de estudo mais compreensível. A proposta é mostrar que o mundo não é disciplinar.



Conclusões

Os dados revelam pontos comuns entre os entrevistados sobre a necessidade da abordagem dos conteúdos numa perspectiva mais integradora, ou seja, ensinar de uma maneira a dar sentido e significado ao que se propõe estudar, tornando-se, para isso, indispensável o aporte de outras disciplinas e a conexão entre os conteúdos da própria disciplina.

No tocante a interdisciplinaridade, existe o consenso de que as disciplinas colaboram para a compreensão do objeto em estudo, sobre o qual se intenciona conhecer; um exercício, por assim dizer, na busca de tentar compreender o objeto na sua integralidade, indo de certa forma ao seu contexto com todas as suas complexidades. Tal desafio exige um esforço veemente em evitar a fragmentação ou compartimentalização. Nas palavras de P_3 , "O objeto é o 'todo' e a sua demarcação de pertencimento, ou o

olhar de uma disciplina, apenas pressupõe uma mutilação nessa 'totalidade'".

Para outras propostas integradoras, porém, o consenso não é uma realidade. No entendimento de P_1 , no transdisciplinar não há uma matriz de disciplinas estruturadoras, elas apenas são introduzidas, a partir da necessidade da situação. Tal postura diverge de P_2 e P_4 , pois para P_2 , o transdisciplinar está nos conceitos de uma dada disciplina, os quais são usados fora de seu âmbito, não respeitando a sua concepção original, ocorrendo uma transgressão. Já para P_4 a transdisciplinaridade seria uma interdisciplinaridade de complexidade superior, o equivale a pensar nas disciplinas como um todo. Seria uma "interdisciplinaridade das interdisciplinaridades, ou seja, conexões que englobam todos os níveis hierárquicos: física com química, física com biologia, química com biologia etc.; formando pares, trincas, quádruplas, quintuplas, enfim, todos os níveis."

Na compreensão de P_4 a intradisciplinaridade é uma disjunção do conhecimento; um recorte disciplinar em que os conteúdos estudados permanecem isolados, não havendo conexão entre si. Ilusão não partilhada por P_2 e P_3 , pois no entender destes, ela seria justamente a conexão entre os conteúdos existentes na própria disciplina.

Sendo assim, para esses professores/formadores a concepção de interdisciplinaridade evoca interações sem abrir mão da especificidade das disciplinas; visão partilhada por Lopes (2002), quando ressalta: "como ponto comum a todos esses trabalhos, podemos situar a identificação de que a organização disciplinar é a que tem sido hegemônica na história do currículo". (p. 73). Identificação apresentada tanto pelos professores que defendem a organização do conhecimento escolar como um processo amplo de reconstrução e (re)significação dos saberes, como para aqueles que defendem apenas a sua reprodução.

Deduzimos também, que essa visão integradora é algo que necessita ser buscado e exercitado pelo professor; almejando contornar essas dificuldades; razão pela qual, esses consultores e professores formadores têm desenvolvido atividades na intenção auxiliar nessas superações epistemológicas; pois parece ser pouco provável que o professor faça essas interconexões sozinho; na prática, ele certamente continuará com uma visão fragmentada.

Agradecimentos

Aos professores/pesquisadores que nos concederam as entrevistas.

À Secretaria de Educação do Estado de São Paulo pela concessão da Bolsa Mestrado.

ARAÚJO FILHO, T.; RIEDG, D. L. Mapas Cognitivos como ferramenta de estruturação e resolução de problemas: o caso da pró-

reitoria de extensão da UFSCar. *Gestão e Produção*. São Carlos, v. 10, n.2, pp. 145-165, 2003.

BERMEJO, Maria Luisa, et.al. Cognitive Maps fro Interviews as a Procedure to Analyse Science Teachers' Conceptions of the Nature of Science. *Ed. Pamplona, Spain*, 2004.

BRASIL. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei 9.394/96*. São Paulo, Secretaria de Estado da Educação. Editora do Brasil, 1998.

TOZZI, Devanir A., Coordenador. *Currículo, conhecimento e Sociedade*. 3ª ed. São Paulo: FDE, 1998.

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

_____. – PCN+ Ensino Médio: *Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. Brasília, Ministério da Educação/ Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2002.

MATTOS, Cristiano & FERRARA, Nelson Fiedler. Seção e Organização de Conteúdos Escolares: Recortes na Pandisciplinaridade. **Mimeo**.

GUIMARÃES, "A Pesquisa Interdisciplinar na Pós-Graduação" In:

Currículo, Disciplina e Interdisciplinaridade in BORGES, Abel Silva et. al.;

CARMO E. (org.). *O fio que une as pedras: a pesquisa interdisciplinar na pós-graduação*. São Paulo: Editora Biruta, 2002.

LLINARES, Salvador. Los mapas cognitivos como instrumento para investigar las creencias epistemológicas de los profesores. In: GARCIA, Carlos M. *La investigación sobre la formación del profesorado. Métodos de investigación y análisis de datos*. Buenos Aires: Cincel, 1992.

LOPES, Alice Casimiro; MACEDO, Elisabeth (orgs.). *Disciplinas e integração curricular: história e políticas*. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

LOPES, Alice Ribeiro Casimiro. A Disciplina Química: Currículo, Epistemologia e História. *Episteme*, Porto Alegre, v. 3, n. 5, pp. 119-142, 1998.

FAZENDA, Ivani. C. Arantes. *Interdisciplinaridade: História, teoria e pesquisa*. Campinas, SP: Papirus, 1994.

MAYRING, Philipp. *Introdução à pesquisa social qualitativa: uma introdução para pensar qualitativamente*. 5ª ed. Weinheim: Beltz, 2002.

MACHADO, Nilson José. Epistemologia e didática: as concepções de conhecimento e inteligência e a prática docente. 5ª ed. São Paulo: Cortez, 2002.

SCHEFFLER, I. *A linguagem da educação*. São Paulo: Universidade de São Paulo Saraiva S. A. Livreiros Editores, 1974.

GUSDORF, George. *Para uma pesquisa interdisciplinar*. In: *Diógenes*, v. 7, Antologia. Brasília: Editora UnB, 1984.

MELLADO JIMÉNEZ, Vicente. Concepciones y prácticas de aula de profesores de Ciencias, en Formacion Inicial de Primaria y Secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 1996.

MELLADO, Vicente, et. al. Los Mapas Cognitivos, Elaborados a partir del Cuestionario Incepip en la Evolución. *Ed. Pamplona, Spain*, 2004.

MELLADO, Vicente, et. al. Construcción de Mapas Cognitivos a partir del cuestionario Incepip. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. Spain, v. 4 n. 1, 2005.

MORIN, Edgar; ALMEIDA, Maria da Conceição; CARVALHO, Edgard de Assis (Orgs.). *Educação e complexidade: os sete saberes e outros ensaios*. São Paulo: Cortez, 2002.

SANTOMÉ, Jurjo Torres. *Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado*. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda, 1998.