

A Interdisciplinaridade no Ensino de Química

Uma análise dos artigos publicados na revista Química Nova na Escola entre 1995 e 2010

Interdisciplinarity in Teaching Chemistry

An analysis of articles published in Química Nova na Escola magazine from 1995 to 2010

Jailson Alves dos Santos¹; Lailton Passos Cortes Junior²; Nelson Rui Ribas Bejarano³

¹PPGEFHC/UFBA, jaijalves98@hotmail.com

²IQ/UFBA, lailtoncortes@ufba.br

³IQ/UFBA. bejarano@ufba.br

Resumo

O conceito de interdisciplinaridade tem merecido destaque nos meios educacionais nos últimos anos. No entanto, a interpretação dada ao termo tem sido polissêmica. Este estudo investigou artigos publicados na revista Química Nova na Escola entre 1995 e 2010. Analisou-se as concepções epistemológicas de interdisciplinaridade explícitas nos artigos. A fundamentação teórica consistiu no estudo dos conceitos de interdisciplinaridade. A metodologia incluiu a seleção e análise dos artigos, verificando qual concepção epistemológica de interdisciplinaridade predomina: a) a partir **do** professor ou b) **entre** professores. Os resultados indicam que o termo interdisciplinaridade aparece muitas vezes como uma adesão modista ao seu uso, mas que não é aprofundado nem analisado criticamente nos artigos; não é a presença de mais de uma disciplina que indica o enquadramento do conteúdo na categoria **ENTRE** professores ou **DO** professor, mas a interconexão forte das disciplinas, principalmente em sequências didáticas adequadas ou projetos elaborado por mais de um professor.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade, Ensino de Química, Formação de Professores.

Abstract

The concept of interdisciplinarity has been highlighted in educational circles in recent years. However, the interpretation given to that term is polysemic. This study examined articles published in *Química Nova na Escola* magazine between 1995 and 2010. The aim was to analyze interdisciplinary epistemological conceptions explicit adopted by several authors. The study consisted of the theoretical concepts of interdisciplinarity. The methodology included the selection and analysis of articles, checking which epistemological concept of interdisciplinarity is prevalent, such conception **of the** teacher or conception **among** teachers and content which were the most frequent use of interdisciplinarity. The results indicate that the term interdisciplinarity often appears as a adherence to fashion in use of the term, but even that is not critically analyzed in the articles, and not the presence of more than one discipline that indicates the content of the framework into a category **AMONG** teachers or **OF THE** teacher, but a strong interconnection of disciplines, especially in teaching appropriate sequences or projects developed by more than a teacher.

Key words: Interdisciplinarity, Teaching Chemistry, Teacher Training

Introdução

A Revista Química Nova na Escola (QNEsc) integra-se à linha editorial da Sociedade Brasileira de Química, e se configura como a principal revista e meio de divulgação de pesquisas teóricas, empíricas e relatos de experiências de educadores químicos. Dentre as suas propostas, está a de subsidiar o trabalho docente, a formação de professores e a atualização da comunidade do Ensino de Química brasileiro, refletindo o entendimento, as concepções e ideologias da comunidade de educadores e/ou formadores que pesquisam e publicam nessa revista. Nesse sentido, acreditamos que os artigos publicados na revista apresentam as concepções de interdisciplinaridade dos autores envolvidos e por isso se materializa em dados da presente pesquisa que podem permitir, a partir de análise criteriosa, o conhecimento das concepções representativas dos agentes dessa arena e nos dá a possibilidade de inferirmos, para além do diagnóstico, quais as implicações e sugestões do uso do termo e das efetivas práticas interdisciplinares. A Revista Química Nova na Escola se subdivide nas seções *Química e Sociedade, Educação em Química e Multimídia, Espaço Aberto, Conceitos Científicos em Destaque, História da Química, Atualidades em Química, Relatos de Sala de Aula, Pesquisa no Ensino de Química, Experimentação no Ensino de Química, O Aluno em Foco e Elemento Químico*.

A palavra interdisciplinaridade tornou-se comum no discurso de diferentes atores da sociedade, especialmente entre aqueles envolvidos com a educação. Pretendemos neste artigo discutir concepções pedagógicas interdisciplinares no ensino de Química, identificar concepções epistemológicas e pedagógicas a partir das ações relatadas nos artigos publicados na Revista Química Nova na Escola e analisar essas concepções numa reflexão crítica das práticas interdisciplinares e uso do termo.

Segundo Fazenda (2003), a interdisciplinaridade surgiu na França e na Itália em meados da década de 1960, num período marcado pelos movimentos estudantis que, dentre outras coisas, reivindicavam um ensino mais sintonizado com as grandes questões de ordem social, política e econômica da época. No final da década de 1960, a interdisciplinaridade chegou ao Brasil e logo exerceu influência na elaboração da Lei de Diretrizes e Bases Nº 5.692/71. Desde então, sua presença no cenário educacional brasileiro tem se intensificado e,

recentemente, mais ainda, com a nova LDB Nº 9.394/96 e com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Segundo os PCN,

A interdisciplinaridade supõe um eixo integrador, que pode ser o objeto de conhecimento, um projeto de investigação, um plano de intervenção. Nesse sentido, ela deve **partir da necessidade sentida pelas escolas, professores e alunos de explicar, compreender, intervir, mudar, prever, algo que desafia uma disciplina isolada e atrai a atenção de mais de um olhar, talvez vários** (BRASIL, 2002, p. 88-89, grifo do autor).

Além de sua forte influência na legislação e nas propostas curriculares, a interdisciplinaridade ganhou força nas escolas, principalmente no discurso dos professores dos diversos níveis de ensino.

Para Fazenda (2003), a interdisciplinaridade se revela mais como processo que produto, ou seja, corresponde ao ato de construir pontes entre as diferentes disciplinas, permitindo que o conhecimento produzido ultrapasse os limites disciplinares e destaca a compreensão da interdisciplinaridade numa categoria de ação, diferenciando-a das disciplinas, que estariam na categoria de conhecimento.

Em geral, cada profissional utiliza a interdisciplinaridade da forma como a entende ou que lhe convém ou, ainda, que julga ser a mais adequada.

Não existe, de fato, qualquer consenso. Ninguém sabe de fato o que é a interdisciplinaridade, o que identifica as práticas ditas interdisciplinares, qual a fronteira exata a partir da qual uma determinada experiência de ensino pode ser dita interdisciplinar, e não multidisciplinar, pluridisciplinar ou transdisciplinar (POMBO, 2003).

Berti e Fernandez (2007) procuraram investigar os significados de interdisciplinaridade presentes na literatura e nos documentos oficiais educacionais brasileiros e compará-los com as concepções desse termo apresentadas por alguns professores da área de ensino de ciências. Apresentam duas concepções de interdisciplinaridade que diferem epistemológica e metodologicamente: i. a partir **do** professor; ii. **entre** professores.

A concepção a partir **do** professor encontra eco nas proposições de Piaget, Jantasch, Bianchetti, Bertalanffy e nos documentos PCNEM e PCN+. E a defesa de uma proposta de interdisciplinaridade **entre** professores é defendida por Gusdorf, Japiassu, Santomé, Fazenda, Machado, Zabala e pelos documentos OCEM de 2004 e 2006 (BERTI, 2007).

Dessa forma, procuramos identificar as concepções de propostas interdisciplinares apresentadas nos artigos, enquadrando-as na concepção de **“do”**, doravante chamada de **IDP**, e/ou **“entre”** professores, doravante chamada de **IEP**. Na discussão da ação prática desenvolvida ou proposta para o ensino de Química são apresentados elementos explícitos das concepções de interdisciplinaridade, cujas posições analisamos, estando estas concepções embasadas ou não por um referencial teórico.

A Disciplina Química e a Interdisciplinaridade

Uma disciplina científica é determinada por uma organização mental, uma matriz disciplinar ou um paradigma, que serve para classificar o mundo e para poder abordá-lo (FOUREZ, 1995). Em torno e na base de cada disciplina científica, existe certo número de regras, princípios, estruturas mentais, instrumentos, normas culturais e/ou práticas, que organizam o mundo antes de seu estudo mais aprofundado (FOUREZ, 1995, p.105).

O poder da Química e o papel intrínseco que ela desempenha no nosso entendimento das outras ciências e do mundo ao nosso redor, fazem com que a Química seja considerada, além de uma disciplina, uma ciência central. A Química está na base do desenvolvimento econômico e tecnológico, da siderurgia à indústria da informática, das artes à construção civil, da agricultura à indústria aeroespacial, assim, não há área ou setor que não utilize em seus processos ou produtos os conhecimentos oriundos da Química (ABIQUIM, 2010).

Segundo Fourez (1995), o conceito de interdisciplinaridade apresenta duas perspectivas de atitudes práticas bem diferentes, sendo a primeira, a de uma abordagem que associe disciplinas e construa uma nova representação do problema, mais adequada de um ponto de vista absoluto, mais objetiva, mais universal, uma “superciência”. A segunda perspectiva seria uma prática específica visando à abordagem de problemas relativos à existência cotidiana, não se destina a criar um novo discurso que se situaria para além das disciplinas particulares, pois se busca confrontar as perspectivas de especialistas provenientes de diversas formações.

Consideremos, por exemplo, a associação de enfoques de disciplinas específicas, como: Química + Biologia = Bioquímica; Química + Geologia = Geoquímica; Biologia + Geologia + Química = Biogeoquímica; Paleontologia + Química = Paleoquímica, entre outras. Apesar de apresentar enfoque original, essas fusões de duas ou mais disciplinas podem resultar em um avanço mais rápido do conhecimento pela combinação de conhecimentos e técnicas, porém não cria uma espécie de “superciência” que mais objetiva do que cada uma de suas formadoras, mas sim um novo enfoque, uma nova disciplina. Nesse sentido, a primeira perspectiva reproduz as fases pré-paradigmáticas do nascimento de disciplinas que por si são, fundamentalmente, interdisciplinares.

Na segunda perspectiva, a interdisciplinaridade é vista como uma prática essencialmente política, aceitando confrontos de diferentes pontos de vista (FOUREZ, 1995).

A nossa visão de interdisciplinaridade

Parceria. Para Fazenda (2003) a parceria tem um papel destacado, onde alguém com mais experiência tem a possibilidade de ampliar a visão de mundo de outro com menos experiência, numa clara alusão à relação de preceptor/discípulo da Grécia antiga. Podemos atualizar essa idéia ao pensar em professores com diferentes níveis de experiência e conhecimento. Assim, professores participantes de um projeto de Interdisciplinaridade (ID) podem ter diferentes histórias de vida que levam a níveis de formação diferentes também. De maneira que não precisamos pensar em uma relação hierárquica de preceptor/discípulo, mas apenas o fato de que há professores em diferentes níveis de desenvolvimento profissional. Quando desenvolvem projetos de ID juntos, aquele mais desenvolvido ajuda ao menos desenvolvido. Para nós, trabalhos desenvolvidos em projetos e que apontam para uma IEP podem levar a situações educacionais mais promissoras.

Da ID do professor para a ID entre professores. A teoria aponta que o papel do professor teria um recuo, sendo destacada a ação do aluno, “o aluno é quem verdadeiramente *conduz* o processo de *conhecimento*, ao professor cabe a atitude de espera – *a lição do silêncio*” (FAZENDA, 2003, p. 40). Esse aspecto, influência do movimento da Escola Nova, culminou com o que se denominou de Construtivismo. Essa aproximação entre Interdisciplinaridade e Construtivismo não parece solucionar o problema da fragmentação do conhecimento, ao qual a interdisciplinaridade visa a atacar, apenas desloca-o para outro foco, por vezes fragilizando mais ainda uma possível solução, porque acreditamos que seja central

o papel do professor diante dessa crise da totalidade. Essa crise, apontada principalmente por Tonet (2011), tem raízes mais profundas e merece uma atenção especial, e não deve ficar a cargo de um único professor a tarefa de implementar ações interdisciplinares no âmbito da sua própria disciplina, ainda que possua, ou julgue possuir, conhecimento das demais disciplinas que compareçam à sua ação docente. Ademais, o problema é maior que isso, porque para a soma das partes fragmentadas do conhecimento não é igual à totalidade desse conhecimento. No entanto, é certo que projetos interdisciplinares devem surgir de um professor “que já possui desenvolvida a atitude ID e contamina outros, isolados ou em grupo” (FAZENDA, 2003).

Da disciplinaridade à interdisciplinaridade. De maneira geral, a interdisciplinaridade aparece como um movimento exercido dentro das disciplinas e entre elas, visando integrá-las. Nesse sentido, Lenoir (1998) denomina de interdisciplinaridade escolar, pensando a articulação entre matérias escolares, na educação básica. Há diferentes níveis de interações disciplinares expressos nos conceitos de Multidisciplinaridade, Pluridisciplinaridade e Transdisciplinaridade, de maneira que esses conceitos estariam em uma ordem crescente de maturidade, respectivamente. A ID estaria logo abaixo da Transdisciplinaridade. Importante notar que qualquer movimento pedagógico dos professores, mesmo em níveis considerados menos maduros da interdisciplinaridade (multi e pluridisciplinaridade), devem ser considerados como avanços nas ações dos professores. De maneira que

Já que a multi, ou a pluri implicam, quando muito, o aspecto integração de conhecimentos, poder-se-ia dizer que a integração ou a pluri ou a multidisciplinaridade seria etapa para a interação até a interdisciplinaridade, e esta, por conseguinte, uma etapa para a transdisciplinaridade (considerada como idealização utópica) (FAZENDA, 2003).

Assim, os esforços dos professores na tentativa de ações ID podem perfeitamente se enquadrar em aspectos menos maduros dessa ação. O que não inviabiliza o trabalho tampouco o desprestígio. Deste modo, é razoável classificar as ações dos professores como sendo dos níveis multi e pluri, ou simplesmente classificá-los como ações ID (ou no caminho de uma ação pedagógica ID genuína).

Da interação disciplinar à ID. Há uma diferença fundamental entre os níveis de interação disciplinar e interdisciplinaridade. A interação ocorre em aspectos parciais, numa acomodação, como: confronto de métodos, teorias-modelo ou conceitos chaves das diferentes disciplinas. Delimitando mais rigorosamente o conceito de ID, essa seria um passo além dessa interação disciplinar. Fazenda (2003) indica que acomodação poderia ser o caminho da multi ou pluridisciplinaridade. Para que haja ID, deve haver uma sintonia, uma adesão, uma mudança de atitude frente a um fato a ser conhecido; enfim, o nível interdisciplinar exigiria uma “transformação”, ao passo que o nível de interação apenas uma acomodação.

Do comparecimento forte da disciplina e seu domínio pelo professor. Nunca é demais enunciar o que parece óbvio à primeira vista: projetos interdisciplinares só se sustentam se as próprias disciplinas que comparecem a esses projetos estão maduras e são fortes. Significa dizer que os professores dispostos a participarem de ações ID devem ter domínio de suas disciplinas. Devemos, no entanto, ter uma atitude de parcimônia nessa idéia de “domínio disciplinar”. Considerar, por exemplo, que há problemas complexos envolvidos na formação dos professores ligados às Ciências Naturais (de Química, no nosso caso) que ainda estão longe de serem resolvidos plenamente. Referimo-nos à idéia da tensão eterna entre o domínio de conteúdo químico versus o domínio de conhecimento pedagógico, ou seja, saber conteúdos e saber ensinar esses conteúdos. Voltando aos nossos professores reais de

nossa pesquisa, certamente encontraremos professores em diferentes níveis de desenvolvimento, como já afirmamos.

Projetos ID. É importante que haja um projeto ID que possa aglutinar outros professores (IEP). Esse projeto pode ser pequeno como uma seqüência didática, ou grande como o planejamento de um ano inteiro escolar. De qualquer modo, é possível encontrar na escola um professor que, sozinho, se disponha a trilhar um caminho ID (IDP), que poderia vir a aglutinar os demais professores em uma ação IEP, porque pensamos ser mais fácil ir à ID a partir da IDP do que da disciplinaridade, considerando que “a interdisciplinaridade caracteriza-se pela intensidade das trocas entre os especialistas e pelo grau de integração real das disciplinas no interior de um mesmo projeto de pesquisa” (JAPIASSÚ, 1976, p. 74). Para nós, trocamos a ideia de interação de especialistas pela de interação entre professores.

Clareza do papel dos envolvidos. Um aspecto metodológico importante para se desenvolver uma ação ID está ligado ao ‘espírito’ dos professores participantes. Os mesmos não devem temer e ousar adentrar em fronteiras que estão além dos domínios de suas disciplinas, ou seja, projetos IDP se transformam em projetos IEP, o que para nós seria uma situação mais favorável e ideal, sendo assim uma atitude ID. Quanto ao projeto ID, que já falamos que pode variar de tamanho podendo ser desde apenas uma seqüência didática até o projeto pedagógico da escola, incluindo o seu currículo, esse deve ser o mais claro possível para os participantes. Cada um deve entender perfeitamente o papel que lhe cabe e os propósitos do projeto. Nem de longe passa por aqui a idéia de que haja uma hierarquia governando a participação dos diferentes professores, apenas que se deve entrar nesses projetos conscientes e com a máxima clareza do papel que se vai desempenhar (FAZENDA, 2003).

Podemos, então, partindo da nossa visão de ID, amparada nas diversas posições teóricas anunciadas acima, estabelecer alguns critérios que devem satisfazer uma atividade tida como ID. Seriam: a) Estar amparada em um projeto; b) Ter mais de um professor envolvido; c) Ter o comparecimento forte das disciplinas envolvidas; d) Buscar estabelecer parcerias que podem ir além do projeto; e e) Estabelecer uma abordagem nova para o problema em estudo, saindo da interação disciplinar à ID genuína.

Metodologia

Nosso objetivo foi buscar artigos nas revistas *Química Nova na Escola* que abordam práticas pedagógicas interdisciplinares. Usamos o programa *Adobe Reader* para leitura dos arquivos em formato *pdf* e, dentro do conteúdo de cada arquivo, utilizamos a ferramenta “localizar” para encontrar a palavra *interdisciplinar* ou *interdisciplinaridade*. Quando uma das palavras era encontrada, verificávamos a seção da publicação, as concepções epistemológicas e o contexto no qual a interdisciplinaridade estava sendo empregado. Foram examinados todos os artigos disponíveis na Internet publicados pela referida revista entre o ano de 1995 e 2010. Foram encontrados 29 artigos, sendo que a maioria dos artigos foi publicada entre 2009 e 2010.

Resultados

Dos artigos selecionados, 10 (34%) foram publicados na seção *Relatos de sala de Aula*; 7 (24%) na seção *Química e Sociedade*; 4 (14%) em *Experimentação no Ensino de Química*; 4 (14%) em *Espaço Aberto*; 2 (7%) em *Conceitos Científicos em Destaque*; 1 (3%) em *Pesquisa no Ensino de Química*; e 1 (3%) em *História da Química*. Podemos perceber que maioria (58%) dos artigos foram publicados ou na seção *Relatos de Sala de Aula*, que tem por

objetivo a divulgação de experiências das práticas realizadas pelos professores, ou na seção *Química e Sociedade*, local reservado para os trabalhos que abordam aspectos importantes da interface Química/Sociedade, geralmente a partir de uma abordagem temática.

Os artigos analisados foram agrupados em duas grandes categorias: os que apresentam a interdisciplinaridade como prática construída por diversas pessoas de disciplinas diferentes, ou seja, permite uma articulação entre mais de um professor, o que os enquadra na categoria de IEP; e os que apresentam a interdisciplinaridade como sendo realizada por um único professor que julga e admite conhecer o conteúdo de outras disciplinas, sendo enquadrados na categoria de IDP. No Quadro 1, avaliamos cada artigo, conforme satisfazem ou não os critérios de interdisciplinaridade, que vai desde a mais fraca visão interdisciplinar, até a mais forte, de acordo com a nossa concepção, comum a outros teóricos, como Hilton Japiassú, Ivani Fazenda, e Ivo Tonet. Nessa escala temos as graduações: disciplinar, multidisciplinar, pluridisciplinar e interdisciplinar.

O termo interdisciplinaridade aparece pela primeira vez na QNesc no artigo *Experimentos sobre raios atômico e qualidade de detergentes* (Mai/1999). A palavra interdisciplinaridade aparece uma única vez no texto (no resumo), o que parece indicar que seguia apenas o modismo do termo, sem uma relação direta com a ação interdisciplinar, não apresenta ID entre as disciplinas Química, Física e Matemática, como sugere. Esse artigo foi publicado na seção *Experimentação no Ensino de Química* e, segundo nossos critérios, está classificado como IDP. No artigo cujo título é *Explorando as bases matemáticas da volumetria: uma proposta didática* (Mai/2001), os autores apontam para as relações entre campos diversos do conhecimento como uma forma de adesão à proposta de interdisciplinaridade. No nosso entendimento, não há aqui uma conexão adequada que o justifique como interdisciplinar, mas sim como multidisciplinar, classificado como IDP. Já o artigo *Sobrevivência Humana - Um Caminho para o Desenvolvimento do Conhecimento Químico no Ensino Médio* (Nov/2001) apresenta o tema como um fio condutor. Para os autores o ambiente natural (atmosfera, hidrosfera, litosfera e biosfera) e o ambiente construído são sistemas globais complexos, muito propícios para o trabalho interdisciplinar, classificamos dentro das duas concepções, tanto IDP como IEP. Na seção *Relatos de Sala de Aula* aparece o artigo *Química Analítica e cidadania no trânsito interdisciplinar* (Nov/2002) como um relato de trabalho didático realizado em uma turma do Ensino Médio, marcando a relevância social da Química Analítica, prevalecendo a concepção IEP, com o objetivo de explorar possibilidade para o ensino de Biologia, Física e Química. Na seção *Pesquisa no Ensino de Química*, o artigo *Mediação interdisciplinar na construção de um projeto de ensino de Química: uma análise pautada no diálogo de diferentes saberes* (Nov/2002) apresenta uma investigação qualitativa das possibilidades de parcerias entre formadores oriundos de diferentes áreas da pesquisa, tendo como objeto a criação de processos didáticos com licenciandos, classificado como IEP. No artigo *As drogas no ensino de química* (Nov/2003), é relatada uma experiência didática desenvolvida junto a alunos da 2ª série do Ensino Médio, em que se relacionou a Química Orgânica com as drogas, classificamos como sendo tanto IDP como IEP, mas com uma adesão maior à primeira. No artigo *A Bioquímica como ferramenta interdisciplinar: vencendo o desafio da integração de conteúdos no Ensino Médio* (Mai/2004), as disciplinas de Química e Bioquímica foram explorada como ferramenta interdisciplinar, utilizando as proteínas e sua ação enzimática como tema central, esse artigo se enquadra na categoria IDP. O artigo cujo título é: *Água como tema gerador do conhecimento químico* (Nov/2004) aborda a água em questões biológicas e climatológicas e as possíveis respostas encontradas têm caráter interdisciplinar, esse artigo foi classificado como IDP. No artigo *A corrosão na Abordagem da Cinética Química* (Nov/2005), os autores apresentam os resultados de uma aula experimental aplicada no 2º ano do Ensino Médio,

relacionando conhecimentos dos processos químicos de corrosão com CTS, considerando o impacto ambiental pelo uso de produtos químicos diversos. Apesar de não aparecer no texto explicitamente a sigla CTS-A, trata-se de uma abordagem também ambiental, com contextualização, o classificamos como IDP. No artigo *A importância da Compostagem para a Educação Ambiental nas Escolas* (Mai/2006), os autores introduzem a interdisciplinaridade a partir de uma abordagem contextual, onde há apelo ao envolvimento da comunidade escolar: professores, alunos e funcionários estudam os resíduos orgânicos gerados no Colégio Adventista de São José do Rio Preto. O conteúdo foi abordado nas aulas de Ciências, Biologia, Matemática e Química, possibilitando a sensibilização dos professores para o uso da ID, classificado como IEP. No artigo *Um experimento simples envolvendo oxidorredução e diferença de pressão com materiais do dia-a-dia* (Mai/2006), os autores discutem contextualização e multidisciplinaridade, sugerindo a possibilidade do uso de conceitos químicos e experimentos práticos nas aulas de Biologia e de Física, sua classificação é IDP. No artigo *Proteínas: hidrólise, precipitação e um tema para o ensino de química* (Nov/2006), os autores tratam da Bioquímica e sua interface com a Química, as quais, segundo eles, não estão associadas no Ensino Médio, explicitando a necessidade da interconexão, classificamos como IDP. No artigo *Estudo da atividade proteolítica de enzimas presentes em frutos* (Mai/2008), os autores apresentam um experimento que possibilita a relação dos conceitos de Química, Biologia e Bioquímica para a identificação de enzimas em diversos frutos. Os autores não abordam explicitamente como a interdisciplinaridade pode ser utilizada no contexto de sala de aula, o artigo tem um caráter mais multidisciplinar, e mostra como o conteúdo pode ser uma alternativa didática à experimentação de Química no Ensino Médio, sua classificação é IDP. Na seção *Química e Sociedade*, o artigo *Questões Tecnológicas Permeando o Ensino de Química: o caso dos transgênicos* (Ago/2008) trata da multidisciplinaridade e da contextualização, a partir da visão dos PCN. Como já apontado por Berti (2007) com relação aos textos dos PCN, estaria classificada por nós como sendo IDP. Em outro artigo publicado na seção na mesma seção (*Química e Sociedade*) cujo título é: *Saberes populares e ensino de ciências: possibilidades para um trabalho interdisciplinar* (Nov/2008), os autores apresentam uma proposta para orientar professores a realizar práticas pedagógicas que buscam a relação entre os saberes populares e os saberes formais ensinados na escola. Utilizou-se de uma abordagem temática, que, segundo os autores, possibilitam a interdisciplinaridade e a contextualização. Essa atividade pode permitir a geração de novos conteúdos para serem trabalhados nas disciplinas de forma dinâmica e motivadora. Sua posição pode ser classificada tanto como IDP quanto IEP. No artigo *Emprego de Parâmetros Físicos e Químicos para a Avaliação da Qualidade de Águas Naturais: Uma Proposta para a Educação Química e Ambiental na Perspectiva CTSA* (Fev/2009), os autores apresentam resultados de uma proposta educativa a partir de um estudo da bacia hidrográfica do córrego do Paraíso, São Carlos (SP), com os dados levantados por estudantes do Ensino Fundamental e do Ensino Médio da Escola Prof. Sebastião de Oliveira Rocha. O classificamos como IEP. No artigo *Por Um Outro Percurso da Construção do Saber em Educação Química* (Fev/2009), publicado na seção *Espaço Aberto*, é proposta a criação de um espaço que articule os conhecimentos dos professores de Química que faculte, a partir de um fluxo informacional, a constituição de um perfil de professor que reflita e pesquise sobre sua prática. Sugere que o diálogo entre professores com interesses semelhantes só tem a trazer benefícios para todos, no entanto, a palavra interdisciplinaridade aparece uma única vez, fazendo referencia aos currículos atuais, não ao conteúdo veiculado no artigo. Sua classificação é IDP. Já no artigo *O Tênis Nosso de Cada Dia* (Mai/2009), são apresentados alguns textos, com o objetivo de discutir aspectos fundamentais sobre polímeros e sua relação com os materiais utilizados em um tênis. Tem uma abordagem contextual. a palavra interdisciplinaridade aparece uma única vez no resumo. Para nós a sua classificação é IDP.

No artigo: *Afinal, o que é Nanociência e Nanotecnologia? Uma Abordagem para o Ensino Médio* (Ago/2009), os autores utilizam a história de uma aluna fictícia chamada Rita para mostrar as dúvidas mais frequentes de alunos e discutir alguns conceitos básicos sobre nanociência e nanotecnologia, os autores avaliam “que também devem ser estudadas de forma interdisciplinar, na qual o conhecimento do aspecto químico se complementa com o aspecto físico, matemático”. Sua classificação também é IDP. Na seção *História da Química*, um artigo analisa a *Representação de Temas Científicos em Pintura do Século XVIII: Um Estudo Interdisciplinar entre Química, História e Arte* (Ago/2009), resgatando o trabalho dos chamados químicos pneumaticistas, a partir da pintura *Um experimento com um pássaro na bomba de ar*, executada em 1768 por Joseph Wright of Derby. Os autores sugerem que o texto seja utilizado como iniciador de um debate interdisciplinar envolvendo Química, História e Arte, classificado como IEP. Na seção *Experimentação no Ensino de Química*, o artigo *pH do Solo: Determinação com Indicadores Ácido-Base no Ensino Médio* (Nov/2009) apresenta um trabalho que teve por objetivo avaliar a aplicabilidade de uma metodologia para a determinação do pH de solos; tem caráter multidisciplinar, embora os autores coloquem o estudo do solo como interdisciplinar. Para nós a sua classificação é IDP. Na seção *Espaço Aberto*, o artigo *A História e a Arte Cênica como Recursos Pedagógicos para o Ensino de Química - Uma Questão Interdisciplinar* (Fev/2010) apresenta relatos de uma atividade desenvolvida por alunos do 1º ano do Ensino Médio. Essa atividade permitiu aos estudantes compreender o momento histórico em que personagens ligados ao desenvolvimento científico/tecnológico viveram e a influência desse momento em suas obras. Classificamos como IEP. Publicado na seção *Química e Sociedade*, o artigo *A Perícia Criminal e a Interdisciplinaridade no Ensino de Ciências Naturais* (Maio/2008) apresenta uma proposta para o ensino de Ciências Naturais por meio da perícia criminal, com a utilização de reportagens jornalísticas, filmes e seriados de TV. A interdisciplinaridade é apresentada como interação entre o conteúdo escolar das disciplinas e o cotidiano do aluno. Classificado como IEP. Já na seção *Conceitos Científicos em Destaque*, o artigo *O que é uma Gordura Trans?* (Mai/2010) aborda o tema *ácidos graxos trans* e a alimentação, como possibilidade de promoção de um ensino crítico e contextualizado, através de alguns tópicos do conteúdo programático de Química. Percebemos uma visão de multidisciplinar como relações de conceitos da Química e da Bioquímica, está classificado como IDP. O artigo *Nanotecnologia: Desenvolvimento de Materiais Didáticos para uma Abordagem no Ensino Fundamental* (Mai/2010) apresenta fontes de materiais didáticos como ferramentas educacionais para professores do Ensino Fundamental e Ensino Médio, com intuito de contribuir para a compreensão de conceitos químicos relacionados aos fenômenos de nosso cotidiano. O Artigo apresenta uma concepção de interdisciplinaridade como interrelação do conhecimento científico com o cotidiano. Para nós sua classificação é IEP. O artigo *Cana de Mel, Sabor de Fel – Capitania de Pernambuco: Uma Intervenção Pedagógica com Caráter Multi e Interdisciplinar* (Mai/2010), apresenta o desenvolvimento de uma estratégia para estudar os conceitos de misturas e separação, pela produção de cachaça e álcool, utilizando um momento histórico importante para a economia e sociedade pernambucanas: a Capitania de Pernambuco. Sua classificação também é IEP. Na seção *Relatos de Sala de Aula*, o artigo *Educação Ambiental em uma Abordagem Interdisciplinar e Contextualizada por meio das Disciplinas Química e Estudos Regionais* (Mai/2010) mostra um projeto interdisciplinar desenvolvido no curso Técnico em Administração de Empresas, tendo a Baía de Guanabara como pano de fundo para que os alunos, a partir da realidade de um ecossistema ambientalmente degradado, discutissem as causas e as possíveis soluções de curto, médio e longo prazos para o problema. Sua classificação é também IEP. Ainda na seção *Relatos de Sala de Aula*, o artigo *Contextualização do Ensino de Química em uma Escola Militar* (Ago/2010) aborda atividades práticas de laboratório e demonstrações de reações químicas

com enfoque ou aplicação militar, sendo desenvolvidas de forma contextualizada, com caráter multidisciplinar. Sua classificação é IDP. Por último, no artigo *O Ensino das Ciências e a Ética na Escola: Interfaces Possíveis* (Nov/2010), os autores discutem algumas questões relativas aos conhecimentos veiculados pela Química, pela Física e pela Biologia e as questões éticas da atualidade, indicando que seria tanto possível quanto desejável estabelecer interfaces que venham a enriquecer as práticas pedagógicas no Ensino Médio, diante daquilo que seria uma crise de totalidade. Sua classificação é IEP.

Dos 29 artigos analisados, 14 foram classificados como IEP, 18 foram classificados como IDP e três artigos estão classificados nas duas categorias. Apresentamos abaixo, no Quadro 1, os artigos por ordem cronológica, marcando-os como sendo IEP ou IDP. Avaliamos o seu caráter interdisciplinar, conforme contemplem os critérios que elaboramos, baseados na nossa visão de ID. Assim, indicamos pelo(s) sinal(is) de [+] ou [-] quão forte ou fracamente ele se aproxima dessa nossa visão. Ressaltamos que a nossa análise refere-se às situações interdisciplinares (explicitadas ou não) aplicadas em seqüências didáticas, unidades, projetos temáticos etc., no âmbito da ação docente, seja de um docente, ou entre docentes, confrontadas com a nossa visão de ID. Alguns aspectos da teoria da interdisciplinaridade podem não ter sido relevantes para fins de nossa análise.

Quadro 1. Artigos analisados, sua concepção epistemologia e grau de adesão à ID.

Data	Título	Concepção Epistemológica		Grau de ID
		IEP	IDP	
Mai/1999	Experimentos sobre raios atômico e qualidade de detergentes		X	- - -
Mai/2001	Explorando as bases matemáticas da volumetria: uma proposta didática		X	- -
Nov/2001	Sobrevivência Humana - Um Caminho para o Desenvolvimento do Conhecimento Químico no Ensino Médio	X	X	++
Nov/2002	Química Analítica e cidadania no trânsito interdisciplinar	X		++
Nov/2002	Mediação interdisciplinar na construção de um projeto de ensino de Química: uma análise pautada no diálogo de diferentes saberes	X		+++
Nov/2003	As drogas no ensino de química	X	X	+
Mai/2004	A Bioquímica como ferramenta interdisciplinar: vencendo o desafio da integração de conteúdos no ensino médio		X	++
Nov/2004	Água como tema gerador do conhecimento químico		X	++
Nov/2005	A corrosão na Abordagem da Cinética Química		X	+
Mai/2006	A importância da Compostagem para a Educação Ambiental nas Escolas	X		+++
Mai/2006	Um experimento simples envolvendo óxido-redução e diferença de pressão com materiais do dia-a-dia		X	-
Nov/2006	Proteínas: hidrólise, precipitação e um tema para o ensino de química		X	+
Mai/2008	Estudo da atividade proteolítica de enzimas presentes em frutos		X	--
Ago/2008	Questões Tecnológicas Permeando o Ensino de Química: o caso dos transgênicos		X	+
Nov/2008	Saberes populares e ensino de ciências: possibilidades para um trabalho interdisciplinar	X	X	+++
Fev/2009	Emprego de Parâmetros Físicos e Químicos para a Avaliação da Qualidade de Águas Naturais: Uma Proposta para a Educação Química e Ambiental na Perspectiva CTSA	X		+++
Fev/2009	Por Um Outro Percurso da Construção do Saber em Educação Química		X	- - -
Mai/2009	O Tênis Nosso de Cada Dia		X	-
Ago/2009	Afinal, o que é Nanociência e Nanotecnologia? Uma Abordagem para o Ensino Médio		X	- - -

Data	Título	Concepção Epistemológica		Grau de ID
		IEP	IDP	
Ago/2009	Representação de Temas Científicos em Pintura do Século XVIII: Um Estudo Interdisciplinar entre Química, História e Arte	X		++
Nov/2009	pH do Solo: Determinação com Indicadores Ácido-Base no Ensino Médio		X	++
Fev/2010	A História e a Arte Cênica como Recursos Pedagógicos para o Ensino de Química - Uma Questão Interdisciplinar	X		+++
Mai/2010	A Perícia Criminal e a Interdisciplinaridade no Ensino de Ciências Naturais	X		++
Mai/2010	O que é uma Gordura Trans?		X	--
Mai/2010	Nanotecnologia: Desenvolvimento de Materiais Didáticos para uma Abordagem no Ensino Fundamental	X		---
Mai/2010	Cana de Mel, Sabor de Fel – Capitania de Pernambuco: Uma Intervenção Pedagógica com Caráter Multi e Interdisciplinar	X		+
Mai/2010	Educação Ambiental em uma Abordagem Interdisciplinar e Contextualizada por meio das Disciplinas Química e Estudos Regionais	X		+++
Ago/2010	Contextualização do Ensino de Química em uma Escola Militar		X	--
Nov/2010	O Ensino das Ciências e a Ética na Escola: Interfaces Possíveis	X		---

Conclusão

A maioria dos artigos não descrevem como alcançaram a interdisciplinaridade, outros não abordam a interdisciplinaridade para além do Resumo. Percebemos que muitos deles citam a palavra interdisciplinaridade apenas pelo apelo ao modismo do seu uso. Há ainda, em alguns deles, uma confusão conceitual entre atividade contextualizada e atividade interdisciplinar. No entanto, mesmo quando não apareceu explicitamente a palavra *interdisciplinaridade*, percebemos que foi utilizada como fundamento para a realização da atividade proposta em alguns artigos.

Na nossa análise, vimos que temos artigos com uma fraca relação com ID, onde tratavam de conteúdos da disciplina; outros iam além, ainda que apenas com a justaposição de conteúdos de algumas disciplinas (multidisciplinar); outros ainda conseguiram alcançar a interdisciplinaridade dentro da visão conceitual aceita por alguns teóricos, a qual nós compartilhamos. Assim, seis deles foram classificados no grau máximo de ID, segundo os nossos critérios; outros sete foram classificados próximos ao grau máximo. Dentro da concepção epistemológica, a classificação como IEP é condição necessária para a classificação do artigo no grau ID máximo, pois traz a idéia de parceria e de colaboração, ausentes na IDP. Acreditamos que os professores possam se inspirar nos trabalhos que possuem definições mais adequadas de ações interdisciplinares, considerando que o trabalho coletivo é muito mais promissor do que o trabalho solitário em termos de ações interdisciplinares nas escolas. Por fim, talvez os critérios elaborados por nós possam ser utilizados para classificação de outros artigos como sendo ou não interdisciplinar.

Referências

ABIQUIM. Associação Brasileira da Indústria Química e Petroquímica. Disponível em www.abiquim.org.br. Acesso 15 de Novembro de 2010.

BERTI, Valdir Pedro; FERNANDEZ, C. Interdisciplinaridade sob olhares distintos. In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, 2007, Florianópolis. Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Belo Horizonte: Abrapec, 2007. v. 1. p. 736-747.

BERTI, Valdir Pedro. Interdisciplinaridade: um conceito polissêmico – São Paulo, 2007. 107 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo. Instituto de Química, São Paulo.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação, 2002.

FAZENDA, Ivani C. A. Interdisciplinaridade: História, Teoria e Pesquisa. Campinas: Editora Papirus, 11ª Ed. 2003.

FOUREZ, G. A construção das ciências. São Paulo: UNESP, 1995.

JAPIASSÚ, H. Interdisciplinaridade e patologia do saber. Rio de Janeiro, Imago, 1976.

LENOIR, Yves. Didática e interdisciplinaridade: uma complementaridade necessária e incontornável. In: FAZENDA, Ivani (org.). Didática e interdisciplinaridade. Campinas: Papirus, 1998.

POMBO, O. Cátedra Humanismo Latino Epistemologia da Interdisciplinaridade - Seminário Internacional Interdisciplinaridade, Humanismo, Universidade, Faculdade de Letras da Universidade do Porto, 12 a 14 de Novembro 2003. Acesso em 12/12/2010. Disponível em http://www.humanismolatino.online.pt/v1/pdf/C002_11.pdf.

TONET, Ivo. Interdisciplinaridade, Formação e Emancipação Humana. Acesso em 16/2/2011. Disponível em: <http://www.ivotonet.xpg.com.br/index.html>.