



Concepções dos alunos em formação inicial de Química e Biologia sobre a Interdisciplinaridade e o seu reflexo na prática pedagógica

G. B. Barreiros^a, B. R. M. Oliveira^b, J. M. C. Reis^c, D. E. P. Gianotto^d

ARTICLE INFO

Recebido: 25 Setembro 2013

Aceito: 12 June 2014

Palavras chave:

Interdisciplinaridade.
Ensino de Ciências.
Formação inicial.

E-mail:

glauucia_bb@hotmail.com,
brenno_ralf@hotmail.com,
jheniffcortez@gmail.com,
depgianotto@uem.br.

ISSN 2007-9842

© 2014 Institute of Science Education.
All rights reserved

ABSTRACT

This paper discusses the importance of interdisciplinarity in teacher education and its reflection in teaching practice. This is a qualitative study based on assumptions and Andrew Ludke (1986) conducted with students of the final year of degree in Biology (24 students) and a degree in chemistry (22 students). For data collection a questionnaire discourse about the concept and application of interdisciplinarity was applied. Data were categorized and analyzed from the perspective of the analysis of Bardin (1977) and then discussed according to several authors (Fazenda, 1996, 2002, 2011; Fourez, 1997; Santomé, 1998; Alves, Brasileiro & Brito, 2004, Luck, 2004). It was observed that among the respondents is almost unanimously the idea of integration between disciplines in the development of problems or issues generators, approaching the idea of Luck (1995) that defines interdisciplinarity as a process of integration between educators, working together, interaction of curriculum subjects overcoming the fragmentation of education and training enabling a comprehensive and critical. However, it was also observed that some students consider it as a tool facilitating the teaching-learning process. Still, few actually know how to integrate it into their own practice in the classroom, so we set out to examine the extent to which these teachers have contact with content / disciplinary actions and reflect on the construction of their conceptions throughout elementary school and especially during graduation. The data were divided into categories to allow for mainstreaming in the discussion, as follows: the concept of interdisciplinarity; applying the concept in practice; interdisciplinarity training in initial teacher training and contributions to interdisciplinarity practices. In this sense, we highlight the contribution of Ivani Fazenda (1996, p. 8, which says "interdisciplinarity is not taught nor learned, only one lives." This research has listed some difficulties in understanding the concept of interdisciplinarity in theory and practice, pointing directly to the deficit perspective in teacher education that causes a gap between interdisciplinarity and practical classroom both in the current context of initial training, as in future actions of teachers in science education.

O presente trabalho discute a importância da interdisciplinaridade na formação inicial de professores e seu reflexo na prática docente. Trata-se de uma pesquisa qualitativa baseada nos pressupostos de Ludke & André (1986), realizada com os estudantes do último ano de licenciatura em Biologia (24 acadêmicos) e licenciatura em Química (22 acadêmicos). Para coleta dos dados um questionário com questões discursivas acerca do conceito e da aplicação da interdisciplinaridade foi aplicado. Os dados foram categorizados e analisados sob a perspectiva da análise de conteúdo de Bardin (1977) e então discutidos segundo diversos autores (Japiassú, 1976; Fazenda, 1996, 2002, 2011; Fourez, 1997; Santomé, 1998; Alves, Brasileiro & Brito, 2004, Luck, 2004). Observou-se que dentre os respondentes é quase unânime a ideia de integração entre disciplinas no desenvolvimento de problemas ou temas geradores, aproximando-se da ideia de Luck (1995) que define a interdisciplinaridade como um processo de integração entre educadores, num trabalho conjunto, de interação das disciplinas do currículo superando a fragmentação do ensino e possibilitando uma formação integral e crítica. No entanto, também se observou que alguns estudantes consideram-na

como ferramenta facilitadora no processo de ensino-aprendizagem. Ainda assim, poucos realmente sabem como integrá-la a própria prática na sala de aula, por isso propusemo-nos a analisar em que medida esses professores têm contato com conteúdos/ações interdisciplinares e refletir sobre a construção de suas concepções ao longo da escola básica e principalmente no período da graduação. Os dados foram divididos em categorias para permitir uma transversalidade na discussão, sendo elas: O conceito de interdisciplinaridade; Interdisciplinaridade na formação inicial; A relação entre as propostas dos acadêmicos e a prática interdisciplinar. Nesse sentido, destacamos a contribuição de Ivani Fazenda (1996, p. 8), que diz "interdisciplinaridade não se ensina nem se aprende, apenas vive-se". Esta pesquisa elencou algumas dificuldades de compreensão do conceito de interdisciplinaridade na teoria e na prática, apontando diretamente para o déficit da perspectiva na formação de professores que causa um hiato entre interdisciplinaridade e a prática de sala de aula tanto no contexto atual da formação inicial, quanto nas futuras atuações dos professores no Ensino de Ciências.

I. INTRODUÇÃO

O tema desta pesquisa é a investigação de concepções dos acadêmicos em formação inicial de Química e Biologia acerca da interdisciplinaridade. Não há uma única definição para o conceito de interdisciplinaridade, pois como afirma Fazenda (1996), trata-se de um neologismo e seu significado nem sempre é o mesmo, bem como não é sempre compreendido da mesma forma. Segundo Fazenda (2003), a interdisciplinaridade surgiu em meados da década de 1960 na França e na Itália, cenário de movimentos estudantis que reivindicavam um ensino mais sintonizado com as questões de ordem social, política e econômica da época. O debate sobre interdisciplinaridade no Brasil iniciou-se no final da década de 1960, a partir das ideias apresentadas, principalmente, por Hilton Japiassú e Ivani Fazenda e 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 que enfoca na formação geral do educando e com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) que propõem temas transversais como metodologia que trazem aspectos interdisciplinares. Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM):

[...] a interdisciplinaridade não tem a pretensão de criar novas disciplinas ou saberes, mas utilizar os conhecimentos de várias disciplinas ou saberes, para resolver o problema concreto ou compreender um determinado fenômeno sob diferentes pontos de vista. Em suma, a interdisciplinaridade tem função instrumental. Trata-se de recorrer a um saber diretamente útil e utilizável para responder a um saber às questões e aos problemas sociais contemporâneos (Brasil, 1999, p.34-36).

I.1 Interdisciplinaridade: conceito e aplicabilidade

Antes de trazer um conceito único do termo interdisciplinaridade, há outros como disciplina, multidisciplinar, pluridisciplinar e transdisciplinar que devem ser discutidos. Em 1970 um grupo de especialistas do Estados Unidos e da Áustria tentaram estabelecer o papel da interdisciplinaridade e sua vinculação com a universidade, estabelecendo os significados dos termos mencionados anteriormente, como segue.

Disciplina: conjunto específico de conhecimentos com suas próprias características sobre o plano do ensino, da formação dos mecanismos, dos métodos, das matérias.

Multidisciplinar: justaposição de disciplinas diversas, desprovidas de relação aparente entre elas. Ex: música + matemática + história.

Pluridisciplinar: justaposição de disciplinas mais ou menos vizinhas nos domínios do conhecimento. Ex: domínio científico: matemática + física.

Interdisciplinar: integração existente entre duas ou mais disciplinas. Essa integração pode ir da simples comunicação de ideias à integração mútua dos conceitos diretores da epistemologia, da terminologia, da metodologia, dos procedimentos, dos dados e da organização referentes ao ensino e à pesquisa. Um grupo interdisciplinar compõe-se

de pessoas que receberam sua formação em diferentes domínios do conhecimento (disciplinas) com seus métodos, conceitos, dados e termos próprios.

Transdisciplina: resultado de uma axiomática comum a um conjunto de disciplinas (ex. Antropologia considerada como “a ciência do homem e de suas obras”) (FAZENDA, 1996, p. 27).

A autora faz uma análise dos termos acima de acordo com as definições de Heckhausen (Alemanha), Boisot (França) e Jantsch (Áustria) e conclui que existe uma variação de nome, conteúdo e na forma de atuação a respeito do conceito de interdisciplinaridade. Ainda destaca que há uma diferença entre tais conceitos e que é ela que estabelece o nível de coordenação e cooperação entre as disciplinas. Conforme as conclusões de Fazenda (1996):

A nível de interdisciplinaridade, ter-se-ia uma relação de reciprocidade, de mutualidade, ou melhor dizendo, um regime de copropriedade que iria possibilitar o diálogo entre os interessados. Nesse sentido, pode dizer-se que a interdisciplinaridade depende basicamente de uma atitude. Nela a colaboração entre as diversas disciplinas conduz a uma “integração”, a uma intersubjetividade como única possibilidade de efetivação de um trabalho interdisciplinar (Fazenda, 1996, p. 39).

Além disso, a autora traz as principais conclusões acerca da aplicabilidade da interdisciplinaridade. De acordo com Fazenda (1996, p. 49), “[...] o valor e a aplicabilidade da interdisciplinaridade, portanto, podem-se verificar tanto na formação geral, profissional, de pesquisadores, como meio de superar a dicotomia ensino-pesquisa e como forma de permitir uma educação permanente”. Nesse sentido, Lenoir (2006) destaca que os campos de operacionalização da interdisciplinaridade são: científica, escolar, profissional e a prática.

Em consonância Japiassú (1976, p. 74) ressalta que: “a interdisciplinaridade se caracteriza pela intensidade das trocas entre os especialistas e pelo grau de integração real das disciplinas, no interior de um projeto específico de pesquisa”.

I.2 A interdisciplinaridade escolar e sua implementação no âmbito educacional

Alguns autores explanam sobre a implementação da interdisciplinaridade no meio escolar, dentre eles destacam-se Japiassú (1976), Fourez (1997, 1995), Lenoir (2006, 1998), Batista e Salvi (2006), Santomé (1988), Klein (1998), dentre outros. Conforme Lenoir as principais finalidades da interdisciplinaridade escolar são:

[...] a difusão do conhecimento (favorecer a integração de aprendizagens e conhecimentos) e a formação dos atores sociais: a) colocando-se em prática as condições mais apropriadas para suscitar e sustentar os desenvolvimentos dos processos integradores e a apropriação do conhecimento como produtos cognitivos com os alunos; isso requer organização dos conhecimentos escolares, sobre os planos curriculares, didáticos e pedagógicos; b) pelo estabelecimento de relação entre teoria e prática; e c) pelo estabelecimento de ligações entre os distintos trabalhos de um segmento real de estudo (Lenoir, 2006, p. 52).

Portanto, a interdisciplinaridade está intrinsecamente relacionada à didática, sendo que uma deve ser complementar a outra (Lenoir, 2006). No âmbito da Ciência há a presença de pelo menos dois enfoques principais: primeiro está relacionado à busca de uma unidade do saber, à construção de um quadro conceitual cujas preocupações direcionam-se mais enfaticamente ao estabelecimento de uma análise filosófica e epistemológica que visa, especialmente, unificar o saber científico. O segundo enfoque articula-se no âmbito de uma perspectiva instrumental (Lenoir, 1998), ou como uma prática particular e específica, direcionada à abordagem de questões relacionadas à existência cotidiana (Fourez, 1995). Nessa abordagem, as análises interdisciplinares nutrem-se de saberes que se mostrem pertinentes e aplicáveis a situações problemáticas concretas.

Santomé (1998) defende a construção coletiva de unidades didáticas integradas como prática interdisciplinar – uma forma de trabalho na qual participaria um determinado número de disciplinas, ou mesmo áreas do conhecimento, que elaborariam uma unidade temática em torno de uma situação problemática – que exigiria a contribuição de diferentes saberes durante um intervalo de tempo relativamente curto (Lavaqui, 2007). Nesse sentido, tem-se por objetivo a formulação de um currículo integrado, com a função de “[...] abranger os conteúdos de um determinado número de disciplinas ou áreas de conhecimentos durante um período considerável, pelo menos de um ano letivo, e deve ser

planejado de tal forma que não gere lacunas importantes nos conteúdos a serem assimilados pelos estudantes” (Santomé, 1998, p. 222). De acordo com Lavaqui (2007, p. 408):

[...] Uma unidade didática integrada não pretende eliminar ou diminuir a importância das disciplinas, mas busca promover um entendimento dos conteúdos disciplinares em uma perspectiva mais ampla, não necessariamente abrangendo todas as disciplinas ou áreas do conhecimento, mas articulando-as de tal forma que as abordagens disciplinares estabeleçam vínculos que proporcionem o desenvolvimento de ações mais complexas.

I.3 Objetivos e problema da pesquisa

O objetivo principal desta pesquisa é investigar as concepções dos licenciandos dos cursos de Química e Biologia acerca da interdisciplinaridade e sua dicotomia teoria/prática nas salas de aula. Nesse sentido, estabeleceu-se como problema de pesquisa: “Até que ponto os alunos em formação inicial de Química e Biologia reconhecem a importância da interdisciplinaridade e estabelecem a relação entre teoria e prática no Ensino de Ciências?”. Conforme uma pesquisa realizada por Trevisan e Martins (2006) há uma dicotomia entre o discurso e a prática do professor. Conforme a autora, no discurso nota-se características mais progressistas, mas quando observa-se a prática, a característica marcante é a abordagem tradicional. Ou seja, não basta apenas conhecer ou reconhecer a importância da interdisciplinaridade se a mesma não se realiza na prática. Esta é a grande dificuldade nas abordagens construtivistas, em que é necessária maior dedicação por parte dos professores para que tais interações ocorram.

II. CAMINHOS METODOLÓGICOS

A pesquisa em questão é de natureza qualitativa, também chamada de naturalística fenomenológica que se configura por investigar e descrever sem a preocupação com os resultados, mas trazendo como foco o processo da pesquisa, pois se apresenta de maneira subjetiva, onde as variáveis não podem ser controladas (LUDKE & ANDRÉ, 1986). Neste caso trata-se de um estudo de caso realizado com os acadêmicos concluintes dos cursos de licenciatura em Química e licenciatura em Biologia. O instrumento utilizado para o levantamento dos dados foi um questionário semiestruturado com sete perguntas objetivas e discursivas acerca do conceito da interdisciplinaridade e sua aplicação na prática docente. A análise dos dados foi realizada utilizando-se do cruzamento entre os dados coletados por meio da categorização de respostas proposta por Bardin (1977, p. 117), que é "uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação e, seguidamente, por reagrupamento segundo gênero (analogia), com os critérios previamente definidos". Nesse sentido, as respostas dos estudantes foram categorizadas a fim de identificar as unidades de significados que caracterizam as visões dos estudantes.

III. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise baseou-se em um questionário respondido por graduandos de Biologia, de duas turmas diferentes, enumerados de B1 a B24, e graduandos de Química enumerados de Q1 a Q22, todos do último ano da graduação nos respectivos cursos. A categorização baseada na análise de conteúdo de Bardin (1977) buscou refinar as respostas obtidas nos questionários e assim correlacionar os dados com os principais autores que explanam sobre a interdisciplinaridade, dividindo a análise em três categorias: O conceito de interdisciplinaridade; Interdisciplinaridade na formação inicial; A formação de professores e as contribuições para práticas interdisciplinares.

III. 1 O conceito de Interdisciplinaridade

É por vezes observado que a palavra interdisciplinaridade é utilizada frequentemente, mas embora tenha se tornado comum seu uso no discurso de diversos professores e pesquisadores nem sempre a apropriação do conceito em sua prática realmente se estabelece. Alguns estudiosos definem interdisciplinaridade de maneiras diferentes de acordo com sua essência e o nível de interação proporcionada entre conteúdos e disciplinas entre si. Daí outros termos subjazem este tal qual a disciplinaridade, a multidisciplinaridade, a transdisciplinaridade e a pluridisciplinaridade. Para Santos, Cortes Junior e Bejarano (2012) na maioria dos casos os profissionais usam a interdisciplinaridade da forma como a entende ou que lhe é conveniente, aquela maneira que considera ser a mais adequada sem, contudo, existir um consenso entre eles. Para Pombo (2003) ninguém sabe de fato o que é a interdisciplinaridade, o que identifica as práticas ditas interdisciplinares. A delimitação exata a partir da qual uma atividade possua perfil interdisciplinar; e não multidisciplinar, pluridisciplinar ou transdisciplinar.

Para investigar as concepções dos licenciandos de Biologia e Química sobre o conceito da interdisciplinaridade foi proposta a questão “O que você entende por interdisciplinaridade?” Tal questionamento permitiu conhecer parcialmente as diferentes visões trazidas por eles, destacando-se aquelas que caracterizam a interdisciplinaridade como um termo amplo, união das áreas do conhecimento; abordagem de um tema por diferentes disciplinas; relação e correlação entre mais de uma disciplina, integração, união e permuta entre as diversas disciplinas, compreensão de um conteúdo sobre vários aspectos, discussão de um tema abordando mais de uma disciplina.

É quase unânime (97,9%) entre os respondentes desta pesquisa nos cursos de Biologia (100%) e Química (95,5%) que a interdisciplinaridade corresponde a uma atitude da qual se estabelecem relações entre as diversas disciplinas fazendo com que os limites entre uma e outra sejam rompidos. Os trechos selecionados abaixo ilustram estas respostas:

B1 - Interdisciplinaridade é abordar um assunto que abrange não apenas uma área do conhecimento, mas duas ou mais, de modo que estabeleça um limite ou integração entre os conteúdos para sua aplicação da prática social.

Q18 - Uma abordagem que correlaciona disciplinas diferentes “matérias” que podem relacionar seu conteúdo a mais que uma disciplina, proporcionando a noção de que não são conteúdos divididos e fechados.

Essa concepção vem ao encontro da definição dada por Fazenda (2003) em que a interdisciplinaridade se dá pela construção de pontes entre as disciplinas, com isso o conhecimento produzido ultrapassa os limites disciplinares, ressaltando ainda o caráter de “ação” diferente das disciplinas que estariam em uma categoria de “conhecimento”. Vale ressaltar ainda que esta concepção mostra que a interdisciplinaridade é valorizada enquanto processo e não como produto das ações pedagógicas na visão dos participantes da pesquisa.

Apenas um único aluno, da turma de Química, apresentou uma concepção alternativa aos demais com relação à maneira que entende a interdisciplinaridade: “Q9 - É uma maneira de abordar uma aula (palestra) com vários olhares diferentes (olhar macroscópico para o microscópico)”.

As respostas da categoria “O conceito de interdisciplinaridade” representam principalmente três níveis de desenvolvimento: a) aquelas em que a definição apresenta caráter puramente teórico, b) as que utilizaram exemplos práticos para defini-la, e por fim, c) as respostas que refletiram mais a fundo acerca do conceito, seus objetivos e suas possibilidades, conforme mostra a Tabela I.

TABELA I. Trechos das respostas que representam os níveis A, B e C sobre o conceito de Interdisciplinaridade.

Nível A
B9 - A interdisciplinaridade ocorre quando um conteúdo pedagógico abrange diferentes áreas do conhecimento (disciplinas), porém tal conteúdo só pode ser trabalhado de forma interdisciplinar se for estudado de acordo com todas as vertentes disciplinares que o abrangem.
B11 - A interdisciplinaridade a meu ver se trata da integração, união e permuta entre as diversas disciplinas e temas. Em sua grande maioria, as diversas questões se tratam de assuntos interdisciplinares, não abordando somente uma disciplina, mas sim várias.

Q6 - Pelo que eu entendo a interdisciplinaridade é a relação entre as disciplinas, assim como, por exemplo, quando varias disciplinas conseguem falar sobre um mesmo tema só que cada uma focando na sua área.
Nível B
Q4 - Abordar conteúdos trabalhando diferentes disciplinas. Interagir diferentes disciplinas como por exemplo. Trabalhando o conteúdo de cinética, falar sobre como o nosso corpo funciona, envolvendo química e biologia. Q12 - Interdisciplinaridade ocorre quando duas ou mais disciplinas juntam-se para trabalhar juntas em determinado tema. Por exemplo, o professor de química e geografia pode planejar juntas como trabalhar solos já que sua estrutura e composição estão intimamente ligados. B19 - Quando em uma aula você consegue trabalhar um tema relacionando-o com mais de uma matéria. Conseguir usar a biologia e a química para explicar o ciclo da água, por exemplo.
Nível C
Q1 - O conjunto de técnicas, medidas e ações que venham a relacionar um conteúdo científico com os fenômenos do dia a dia. Além disso, a interdisciplinaridade trata de juntar os conhecimentos que se encontram separada em diversas áreas mostrando que não há uma separação entre os conhecimentos, demonstrando que todos os fenômenos é áreas, são intimamente ligados. Q16 - Consiste na interpolação dos conteúdos de disciplinas a fim de proporcionar ao aluno uma visão ampla do que se estuda, rompendo paradigmas de que as disciplinas são individuais e seus conteúdos compartimentados. A interdisciplinaridade tem sido largamente abordada em diversos segmentos que em nosso caso, na química, temos um apelo social e critico, de forma a tornar nossos alunos mais críticos em relação ao mundo que vivem estabelecendo conexões entre seus próprios conhecimentos, obtidos através do senso comum, e o conhecimento científico interdisciplinar obtido na escola. Q7 - Interdisciplinaridade consiste no fato de mostrar que um 'objeto' pode ser explicado utilizando conceitos de diversas áreas, ou seja, imaginamos uma célula, está pode ser explicada por meio da biologia, falando sobre as organelas, funções, etc. Mas também nessa célula há conceitos químicos como reações que ocorrem no meio intracelular, poderiam ser explicadas de repente utilizando a matemáticas, física, etc. Como dizemos, a ciência é interdisciplinar, ou seja, é constituída por fenômenos que muitas áreas podem explicar.

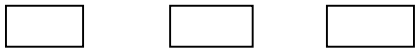

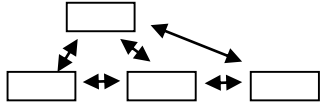
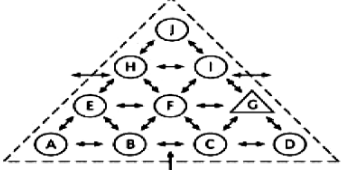
Estes níveis não são suficientes para inferir de maneira concreta a respeito das concepções que os acadêmicos trazem consigo a respeito do conceito de interdisciplinaridade, mas podem apontar para possíveis direcionamentos relacionados à definição e a prática interdisciplinar que permitem compreender parcialmente a concepção trazida pelos graduandos. Dessa forma os alunos do Nível A que apresentaram definições meramente teóricas representam 67,4% do total (70,8% dos alunos da Biologia e 63,6% dos alunos da Química), suas explicações foram dadas seguindo uma lógica própria sem, contudo apresentar embasamento teórico em quaisquer dos principais estudiosos desta vertente, nestes casos poucas vezes foi observado um aprofundamento maior da definição do conceito de interdisciplinaridade. Isto pode ser resultado de diversas causas relacionadas com a vida estudantil de cada um, mas principalmente pela vivência - ou ausência dela - de atividades interdisciplinares. Desta forma os alunos deste nível não estabeleceram relações de aplicação prática de atividades com este perfil, ficando com uma definição mais rasa a respeito da interdisciplinaridade.

Em contrapartida, os acadêmicos do Nível B tiveram como essência de suas respostas os exemplos de atividades interdisciplinares ou de temas geradores que possibilitam tal prática, para então trazerem a ideia que possuem sobre o conceito da interdisciplinaridade. As respostas correspondentes a este nível correspondem a 15,2% do total (16,7 % dos acadêmicos de Biologia e 13,6% dos acadêmicos de Química). Ressaltamos que além da vivência que os acadêmicos tiveram durante todo seu percurso escolar, os projetos de ensino tais como o “Universidade sem Fronteiras”, o “Proinício”, o “Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (PIBID)”, dentre outros oferecidos na Universidade são possíveis influências nas respostas, pois a maioria destes projetos possuem um caráter diferenciado e proporcionam aos estagiários desde o estudo e reflexão de alguns conceitos do ensino (como a interdisciplinaridade) até o desenvolvimento de unidades didáticas, oficinas e projetos interdisciplinares, conduzindo estes acadêmicos a estabelecerem uma relação do conceito já na prática pedagógica. Neste sentido, os acadêmicos do Nível C em alguns momentos também apresentaram esta característica, mas diferenciam-se daqueles do Nível B, pois tentaram definir a interdisciplinaridade por meio de uma reflexão mais profunda, buscando relacionar a definição, aplicação prática e

objetivos/possibilidades de um ensino interdisciplinar. As respostas classificadas neste nível representam 13,1% do total (8,3% dos acadêmicos da Biologia e 18,2% dos acadêmicos da Química).

A discussão no entorno destas respostas dadas pelos acadêmicos de Biologia e Química a respeito da interdisciplinaridade conduz ao uso do termo segundo uma ideia de articulação entre as disciplinas. No entanto, segundo Lenoir (1998) existem diferentes níveis de interações disciplinares como a Multidisciplinaridade, a Pluridisciplinaridade e a Transdisciplinaridade, de forma que essa interação aumenta de modo crescente respectivamente. Japiassu (1976) destaca os diversos conceitos que precisam ser compreendidos para podermos chegar ao entendimento de interdisciplinaridade que foi organizado em um quadro apresentado na Tabela II:

TABELA II. Graus sucessivos de cooperação e de coordenação crescente das disciplinas (Fonte: Japiassú, 1976, p. 73 74).

Conceito	Configuração
MULTIDISCIPLINARIDADE: Gama de disciplinas que propomos simultaneamente, mas sem fazer aparecer às relações que podem existir entre elas. Sistema de um só nível e de objetivos múltiplos; nenhuma cooperação.	
PLURIDISCIPLINARIDADE: Justaposição de diversas disciplinas situadas geralmente no mesmo nível hierárquico e agrupadas de modo a fazer aparecer as relações existentes entre elas. Sistema de um só nível e de objetivos múltiplos; cooperação, mas sem coordenação.	
INTERDISCIPLINARIDADE: Axiomática comum a um grupo de disciplinas conexas e definida no nível hierárquico imediatamente superior, o que introduz a noção de finalidade. Sistema de dois níveis e objetivos múltiplos; coordenação procedendo do nível superior.	
TRANSDISCIPLINARIDADE: Coordenação de todas as disciplinas e interdisciplinas do sistema de ensino inovado, sobre a base de uma axiomática geral. Sistema de níveis e objetivos múltiplos; coordenação com vistas a uma finalidade comum dos sistemas.	

Dessa maneira, além das diferentes intensidades que esta interação é proporcionada, é possível diferenciar se esta ação é realizada apenas por um professor, ou ainda se é realizada entre professores de modo coletivo. Seguindo este pensamento selecionamos alguns trechos das respostas dos acadêmicos que são apresentados pela Tabela III.

TABELA III. Respostas dos acadêmicos com relação ao exercício da interdisciplinaridade pelo professor.

Ação do professor
B12 - Interdisciplinaridade é quando conseguimos selecionar um conteúdo e relacionar com várias disciplinas de maneira ampla, de forma a entender esse conteúdo sobre os vários aspectos.
B23 - Integração de conteúdo com disciplinas diversificadas.
B24 - Relação entre as disciplinas, ou seja, conversa entre as diferentes áreas.

Q6 - Pelo que eu entendo a interdisciplinaridade é a relação entre as disciplinas, assim como, por exemplo, quando varias disciplinas conseguem falar sobre um mesmo tema só que cada uma focando na sua área.

B19 - Quando em uma aula você consegue trabalhar um tema relacionando-o com mais de uma matéria. Conseguir usar a biologia e a química para explicar o ciclo da agua, por exemplo.

Q5 - Interdisciplinaridade é uma forma que o professor pode utilizar para contemplar várias disciplinas no momento da explicação. Dessa forma ele consegue fazer uma relação com assuntos diferentes e essenciais do dia a dia do aluno, quando essa metodologia é aplicada, possivelmente o aluno terá um aprendizado mais significativo e eficaz.

B2 - A interdisciplinaridade pode ser entendida como o ensino de determinados saberes que são frutos de união de diferentes áreas do conhecimento. Podemos citar como exemplos a biotecnologia (biologia + geologia), bioestatística, biologia forense, etc... Além disso, o professor pode correlacionar temáticas da biologia com a de outras áreas durante as suas aulas.

Q5-Interdisciplinaridade é uma forma que o professor pode utilizar para contemplar várias disciplinas no momento da explicação. Dessa forma ele consegue fazer uma relação com assuntos diferentes e essenciais do dia a dia do aluno, quando essa metodologia é aplicada, possivelmente o aluno terá um aprendizado mais significativo e eficaz.

Ação entre professores

B16 - Seria os professores de várias disciplinas trabalharem juntos na elaboração de algum projeto que mobilizasse a escola, cada disciplina trabalhando esse mesmo tema com um objetivo final comum.

Q12 - Interdisciplinaridade ocorre quando duas ou mais disciplinas juntam-se para trabalhar juntas em determinado tema. Por exemplo, o professor de química e geografia podem planejar juntas como trabalhar solos já que sua estrutura e composição estão intimamente ligados.

B4 - Duas ou mais disciplinas juntas num mesmo problema a ser resolvido ou conteúdo a ser trabalhado.

B13 - Para mim a interdisciplinaridade consiste na união de diferentes disciplinas ou seja, professores de diferentes áreas trabalhando em conjunta para solucionar um determinado problema, seja de cunho social, político, econômico ou de saúde publica.

Q14-Interdisciplinaridade está relacionada com a forma como conceitos de disciplinas diferentes estão presentes em uma aula por exemplo. De nada adianta se dois professores de duas disciplinas trabalharem um mesmo conceito dividido em partes pertinentes a sua disciplina. O ideal é que professores trabalhem os conteúdos pertinentes a sua disciplina abordando também conceitos que apareçam em diferentes momentos nas outras disciplinas relacionando-os com o objetivo de romperia ideia de que conceitos iguais sejam vistos como diferentes dentro de cada disciplina

Q19-Entendo como a união de disciplinas que tem por finalidade explicar ou sanar dúvidas mostrando as relações que existem e que há sim uma ligação entre as disciplinas e eu não são fragmentadas

É possível observar por meio dos fragmentos das respostas que alguns acadêmicos (37,0%) trazem uma concepção clara de que as ações interdisciplinares devem ser de responsabilidade do professor, como único e principal agente capaz de estabelecer relações entre as disciplinas e proporcionar uma interação entre os conhecimentos por meio de temas ou assuntos que instigam problemáticas do cotidiano do aluno. Embora esta seja uma das possibilidades de se utilizar da interdisciplinaridade, não é uma tarefa fácil de ser cumprida por um único professor. Muitos professores do ensino básico e superior apresentam esta concepção e se sentem inseguros de utilizarem ações interdisciplinares em suas aulas. O principal medo é de não conseguirem sozinhos desempenhar tal papel de maneira eficiente. Tonet (2011) afirma que a tarefa de implementar ações interdisciplinares na prática docente no âmbito de sua própria disciplina não deve ficar a cargo de um único professor, ainda que possua, ou julgue possuir, conhecimento das demais disciplinas que compareçam à sua ação docente. Ademais, o problema é maior que isso, porque a soma das partes fragmentadas do conhecimento não é igual à totalidade desse conhecimento. É importante salientar que esta concepção teve uma diferença considerável entre os acadêmicos da Química e Biologia, enquanto 54,6% dos acadêmicos da Química julgam a atividade como responsabilidade um único professor é observado que apenas 20,8% dos acadêmicos da Biologia compartilham da mesma ideia.

Em oposição a esta ideia surge a concepção de que a ação interdisciplinar é de responsabilidade de vários professores, que de maneira conjunta podem estabelecer relações entre as diversas disciplinas, conduzindo as discussões, explicações e aulas de maneira geral em diálogos constantes com as demais. Dentre os respondentes 32,6% compartilham desta ideia (37,5 % dos acadêmicos de Biologia e 27,3% dos acadêmicos de Química). Nesta modalidade é necessário que cada professor tenha clareza quanto a sua função dentro do processo de ensino, bem como a maneira que deve executar sua tarefa dentro de um planejamento interdisciplinar, para que a ação não se torne fragmentada e

compartimentada entre as diferentes áreas do saber. Neste planejamento, surgem os projetos de interdisciplinaridade que podem aglutinar mais professores a partir do interesse e motivação de um único professor durante o desenvolvimento do projeto. Ele pode ser pequeno como uma sequência didática ou grande como um planejamento para o ano escolar todo. Esse planejamento pedagógico, segundo Augusto *et al.* (2004), é de grande relevância para o desenvolvimento de um trabalho interdisciplinar, assim como para outras ações pedagógicas empreendidas na escola. O diferencial dos projetos interdisciplinares é o envolvimento de docentes de diferentes disciplinas que vislumbrem a possibilidade de um trabalho em conjunto. Esta interação é importante 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). Nem de longe passa por aqui a ideia 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).

Observou-se também que um único aluno (do curso de Química) teve uma concepção bastante alternativa aos demais participantes da pesquisa, representando 2,1%; para ele a interdisciplinaridade:

“Q9 - É uma maneira de abordar uma aula (palestra) com vários olhares diferentes (olhar macroscópico para o microscópico).”

III. 2 Interdisciplinaridade na formação inicial

Ao perguntarmos sobre de que maneira se dá a interdisciplinaridade nas aulas de seus professores na graduação, os acadêmicos que acreditam que essa interdisciplinaridade 44 % no geral diz que ocorre pouco ou raramente, sendo 45% na Química e 42,8% na Biologia. Outros acadêmicos demonstraram nunca ter ocorrido ou não acontecer a interdisciplinaridade no contexto da graduação, num total 29,2% correspondentes a 30% dos respondentes de Química e 28,6% de Biologia. Cerca de 21,9% no geral acreditam que a interdisciplinaridade acontece, mesmo que apenas em algumas disciplinas da graduação, sendo que corresponde a 15% dos acadêmicos de Química e 28,6% dos acadêmicos de Biologia. Não responderam esta questão dois estudantes de Química, correspondente a 4,9 % do total e 10% dos estudantes de química. Algumas respostas neste sentido são apresentadas na Tabela IV:

TABELA IV Respostas acerca da realização da interdisciplinaridade na graduação.

Categorias	Fragmentos de fala
Ocorre pouco ou raramente	<p>B1) Poucos momentos se fizeram presentes, e quando se fez, creio que não foi algo que estabeleceu um link em que pudesse ser aplicado.</p> <p>B2) Na universidade a interdisciplinaridade raramente acontece(u), pois cada professor está muito focado apenas na temática da maioria da sua área de pesquisa, se isolando (de certa maneira) de outros conteúdos que possam trazer a interdisciplinaridade para a sala de aula.</p> <p>Q13) Existe uma resistência muito grande com relação aos professores na universidade para a interdisciplinaridade. Das poucas aulas das quais tivemos uma abordagem levemente interdisciplinar foi a disciplina de físico-química e bioquímica. A maneira geralmente é como curiosidade, quando elas apareciam.</p> <p>Q16) Há pouca interdisciplinaridade pelos professores no ensino superior. O assunto conteudista, e a necessidade de cumprir o cronograma da disciplina se torna mais importante. Contudo em algumas disciplinas, principalmente relacionada à área de ensino temos uma abordagem mais ampla que de certa forma desenvolve assuntos interdisciplinares continuamente.</p>
Não ocorre	<p>B8) Não há interdisciplinaridade na graduação! O curso de Biologia seria o mais propício para isso, porém a organização da grade e o trabalho em conjunto dos professores não atrapalham.</p>

	<p>Q1) Nenhuma! A graduação é extremamente tradicional. Algumas vezes em física-química um professor, que é pesquisador em ensino, se preocupa com esta interface. Contudo ele é o único a ter esta postura tanto quanto rara.</p> <p>Q8) A interdisciplinaridade não ocorre de maneira efetiva nas aulas de graduação, principalmente pelo fato de a grade curricular ser restrita para que ocorra isso e também porque as disciplinas possuem pouca carga horária para a quantidade de conteúdo que deve ser passado. O que ocorre, às vezes, é a utilização de conteúdos apreendidos na teoria para que sejam aplicados em aulas práticas.</p>
Ocorre	<p>B4)Acredito que haja interdisciplinaridade, principalmente entre as disciplinas do nosso curso com química e física. Há também com história da Ciência.</p> <p>B6)Genética X Evolução; Instrumentação X Estágio. As disciplinas trabalhavam unidas, usando os termos e conteúdos de uma para completar a outra.</p> <p>Q5) Um exemplo foram as aulas de físico-química, quando o tema era eletroquímica, o professor preocupava-se em fazer relações entre a química, e as funções que ela exercia no corpo e no meio ambiente.</p> <p>Q19) Tive muitos exemplos quando, cursei FQI, com diversos exemplos, que envolvem outras áreas ou que envolviam o cotidiano. Na verdade tive interdisciplinaridade entre as áreas da química e com o cotidiano. Em química que eu tive também várias interdisciplinaridade, mas não frequentes.</p>

A análise também possibilitou observar que com frequência surgiram críticas aos professores da graduação, muitas delas responsabilizando-os pela falta de interdisciplinaridade, neste sentido destacam-se algumas falas dos acadêmicos:

B7)Normalmente os professores da graduação aos quais eu tive durante esses 5 anos, não desviaram muito o assunto dos conteúdos a serem ministrados na disciplina. Então eu acredito que esse critério na minha graduação ficou a desejar.

Q2) A maior parte dos nossos professores são tradicionais e os conteúdos mesmo em disciplinas diferentes são explicados diversas vezes da mesma maneira.

Q7) É bem complicado encontrar professor da graduação que dá suas aulas de forma interdisciplinar, incluindo alguns professores da área de ensino. Na verdade quando um professor da nossa área tenta ser interdisciplinar, o máximo que este faz é relacionar a química orgânica com inorgânica, analítica, físico-química, etc.

É importante destacar a ideia de Japiassú (1996, p. 15) sobre a prática interdisciplinar ser praticamente inexistente em nossas universidades, tanto no campo do ensino quanto no da pesquisa, o autor ainda ressalta que em uma escala bastante reduzida observam-se certos encontros pluridisciplinares. Ou seja, conforme foi identificado nos trechos de algumas respostas dos participantes desta pesquisa, não há a interdisciplinaridade na graduação, mas são feitas algumas práticas que fogem ao sistema tradicional de ensino.

III. 3 A relação entre as propostas dos acadêmicos e a prática interdisciplinar

Para investigar a prática dos acadêmicos e se as ações pedagógicas propostas por eles apresentam caráter interdisciplinar, foi realizada a seguinte pergunta: “Conforme a tabela a baixo indique alguns temas geradores para correlacionar de maneira interdisciplinar às disciplinas citadas. Marque com um X as disciplinas que achar conveniente correlacionar”. Na questão seguinte “Baseado em um dos temas geradores que você propôs na tabela acima, descreva de que maneira você desenvolveria a temática no âmbito das aulas e/ou escola”, os acadêmicos deveriam explicar sobre como desenvolveriam o tema gerador, justificando a escolha desse tema para se trabalhar a interdisciplinaridade.

Embora todos os acadêmicos tenham propostos temas geradores, a análise nos permitiu observar que muitos não possuem a concepção de “temas geradores”. Baseado na proposta de Freire, que parte do Estudo da Realidade do educando e na Organização dos Dados pelo educador, surgem os Temas Geradores, extraídos da problematização da

prática de vida dos educandos. Os conteúdos de ensino são resultados de uma metodologia dialógica. Cada pessoa, cada grupo envolvido na ação pedagógica dispõe em si próprio, ainda que de forma rudimentar, dos conteúdos necessários dos quais se parte. O importante não é transmitir conteúdos específicos, mas despertar uma nova forma de relação com a experiência vivida. Nesta perspectiva existem três momentos para traçar a ação pedagógica: a investigação do contexto social do aluno, a tematização e a problematização utilizando o tema proposto (Brandão, 2005). No caso do questionário em questão a pergunta indagou apenas uma tematização. Observou-se uma pluralidade de temas, sendo os temas geradores mais sugeridos apresentados a seguir na Tabela V.

TABELA V. Temas geradores mais sugeridos

Água	Lixo	Guerras	Drogas	Sexualidade
Dengue	Doenças	Alimentos		Termoquímica

A partir da análise foi observado que algumas respostas traziam apenas conceitos específicos, o que demonstrou uma falta de compreensão dos acadêmicos quanto ao que são temas geradores. Porém mesmo os que fizeram estas citações, mas propuseram ações pedagógicas foram incluídos na apreciação.

Na questão seguinte “Baseado em um dos temas geradores que você propôs na tabela acima, descreva de que maneira você desenvolveria a temática no âmbito das aulas e/ou escola”. Os alunos deveriam explanar sobre como desenvolveriam o tema gerador, justificando a escolha desse tema para se trabalhar a interdisciplinaridade.

Ao aprofundarmos os estudos sobre a interdisciplinaridade observamos que mesmo entre os pesquisadores a uma ambiguidade de definições o que notamos ser a dificuldade enfrentada pelo ensino e que ocasiona a deficiência na formação de professores, pois gera a antipatia de se trabalhar em um método tão complexo e abrangente como a interdisciplinaridade. Japiassú (1976, p. 74) ressalta que: “a interdisciplinaridade se caracteriza pela intensidade das trocas entre os especialistas e pelo grau de integração real das disciplinas, no interior de um projeto específico de pesquisa”. Neste sentido os acadêmicos de Química ao comentarem sobre suas estratégias pedagógicas defendem que os professores de diferentes disciplinas precisariam interagir para tornar o tema sugerido, interdisciplinar, como observamos nestas respostas:

“Q10- A obra de arte (citada na questão b): o professor de química aborda o assunto que foi pintado de acordo com os cientistas da época, o que é o experimento pintado. O professor de filosofia e história abordam as questões interessantes da época e aspectos sociais, culturais, econômicas que influenciaram para tal pintura. O professor de artes aborda a questão artística envolvendo as expressões, cores de acordo com a época”.

“Q12- Utilizando o tema gerador “água” os professores das disciplinas acima marcadas poderiam reunir-se e preparar uma atividade em que todos utilizassem desta temática para aula, o professor de química poderia contribuir para estrutura, propriedades e importância da água, processo de tratamento para torná-lo potável, o de biologia poderia contribuir para sua importância no meio ambiente, no corpo humano, para seres aquáticos e etc., o professor de sociologia poderia contribuir no sentido de como a água é distribuída nas diversas classes sociais em vários países e como isso interfere na relação na própria sociedade. Após preparado, planejada esta atividade os professores devem chegar a um consenso de quando aplicá-la, considerando que devem ser trabalhadas “ao mesmo tempo”.

Esta ideia de que a interdisciplinaridade é um diálogo entre os especialistas de cada disciplina é compartilhada por Japiassú (1976) e Fazenda (2003). Porém apresenta ressalvas, pois não pode ser considerada uma adição de todas as especialidades e nem ser confundido como uma união sintética desses saberes específicos (Japiassú, 1976).

Diante dessa visão observamos que alguns graduandos (Química e Biologia) acreditam que a simples soma de várias disciplinas em uma aula é o suficiente para realizar uma prática interdisciplinar, como pode ser evidenciado na questão referente ao conceito de interdisciplinaridade propriamente dito. Notamos que ao traçar suas ações eles apontam os níveis de interdisciplinaridade que acreditam ser possíveis para os temas propostos, mas não explicam como realizar a interdisciplinaridade:

Q6 - Polímeros: na biologia seria para apresentar os polímeros do organismo. Química: ligações poliméricas. Matemática: pode ser realizada várias questões quanto a formação de polímeros. Física: propriedades de alguns polímeros. Sociologia: pensar nas mudanças sociais.

B18 - Biologia: ciclo de vida; Língua estrangeira: legendas para os gráficos; Química: reações que ocorrem no organismo. Português: um texto, explicativo; Matemática: índices de mortalidade; Física: distância percorrida pelo inseto; artes: figuras ilustrativas; história: histórico das doenças; geografia: locais mais afetados. Inglês: textos.

Muito se discute entre os pesquisadores (Japiassú, 1976; Fourez, 1995; Fazenda, 2002; Santos, 2010) sobre as diferentes vertentes de interdisciplinaridade. Segundo Japiassú (1976, p. 81):

[...] interdisciplinaridade linear ou cruzada. Trata-se apenas de uma forma mais elaborada de pluridisciplinaridade. As disciplinas permutam informações. Contudo nessas trocas não há reciprocidade. E a cooperação propriamente metodológica é praticamente nula

[...] O segundo tipo recebe o nome de interdisciplinaridade estrutural. Ao entrar num processo interativo duas ou mais disciplinas ingressam, ao mesmo tempo num dialogo, em pé de igualdade. Não há supremacia de uma sobre as demais. As trocas são recíprocas. O enriquecimento é mutuo.

Em outra perspectiva Fourez (1995) associa tipos de interdisciplinaridade a atitudes práticas, diferenciando-a em duas linhas, a primeira que visa à busca por uma abordagem que associe disciplinas, mais objetivas, mais universais e que construam uma nova representação do problema, ou seja, todas as disciplinas quando criadas tiveram algo em comum de modo geral com as suas formadoras e agora estão em uma nova disciplina investigando um novo enfoque.

Uma segunda seria a prática específica que aborda os problemas relativos à existência cotidiana, nesta a interdisciplinaridade é vista como uma prática essencialmente política (Santos, 2010).

Segundo Fazenda (2003) interdisciplinaridade é vista mais como processo do que como produto, e ela poder a busca por criar alicerces entre as disciplinas que, foram perdidos com as divisões específicas e assim essas pontes serviriam para correlacionar e promover a superação desses limites disciplinares. Berti e Fernandez (2007), em sua pesquisa analisaram nas práticas dos professores da área de Ensino de Ciências, suas concepções acerca da interdisciplinaridade e deram duas modalidades diferentes epistemologicamente e metodologicamente da interdisciplinaridade presente em suas praticas: a interdisciplinaridade a partir do professor e a interdisciplinaridade entre professores.

As respostas da questão em ambas as licenciaturas de Química e Biologia sugerem uma interdisciplinaridade cruzada, mas sem a devida reciprocidade que a interdisciplinaridade exige. Mesmo quando suas estratégias propuseram ações conjuntas entre professores, suas visões aparentam estar longe da interdisciplinaridade estrutural proposta por Japiassu (1976). Nesse sentido, Santos (2010) defende que professores que realizam a interdisciplinaridade de maneira individual, mesmo que em ações mais simples (unidades didáticas, ou um planejamento anual), são necessários para incentivar e participar como precursores em projetos interdisciplinares maiores entre professores e assim realizarem um interdisciplinaridade genuína e mais abrangente. Dois acadêmicos de Biologia demonstram compreender tais configurações, mesmo que de forma ingênua apresentam uma visão bem ampla do termo:

B14 – Como já transcorrido na questão 1ª eu iria propor um projeto em nível escolar onde todas as disciplinas trabalhariam o mesmo tema e de acordo com a proposta que melhor cabe a cada disciplina. (reposta da 1: Interdisciplinaridade é quando trabalha-se um tema abordando diferentes disciplinas, por exemplo, ao trabalhar o tema transito pode-se estudar em biologia os impactos causados pela poluição dos automóveis no meio ambiente, no organismo humano, etc., em química pode-se trabalhar as formulas e origens dos combustíveis, etc, em física trabalha-se conceitos como velocidade, impacto, etc. E assim poderia se trabalhar varias disciplinas.

B15 – Criar um projeto interdisciplinar com todos os alunos de uma determinada série, envolvendo o ciclo do mosquito, a geografia de onde há epidemias, gráficos estatísticos, historia das doenças, como é o envolvimento com a sociedade, criar panfletos para a conscientização da população.

Contudo, observamos que a perspectiva interdisciplinar esta semeada na formação dos professores, visto que nas respostas dos acadêmicos de Química e Biologia 100% das ações propostas (exceto os que não responderam) realizaram ao menos três correlações entre disciplinas, sendo a mais comum entre Química + Biologia + História.

Sugerindo uma preocupação com a contextualização do Ensino de Ciências, como observamos nestas frases:

Q11- Com relação ao tema história da ciência este pode ser trabalhado praticamente em todos os conteúdos de química, mas principalmente quando o tema em estudo é tabela periódica e modelos atômicos já vários filósofos são esquecidos quando são tão importantes quanto Mendeliev. E como era a vida destes cientistas afinal? Foi fácil para realizarem tantas descobertas? Porque foram feitos vários modelos atômicos? Trabalhar estes temas através de texto não seria impossível possibilitando a união de várias disciplinas para trabalhar este assunto.

B6 - Sexualidade: Biologia, Fisiologia, Anatomia e Morfologia dos sistemas reprodutores, doenças sexualmente transmissíveis, gravidez, hormônio, excitação, etc. Esses temas estão relacionados à história, podendo ser trabalhado seu desenvolvimento ao longo dos anos e das civilizações, comparando-as com a atualidade.

O rompimento com as visões equivocadas da Ciência, no caso da falsa visão que os cientistas são tomados por *insights* e realizam suas descobertas ao acaso, sem as contribuições históricas tão importantes na construção da Ciência. Essas teses equivocadas sobre a Ciência é discutida por Cachapuz *et al* (2011), que julga ser preciso romper com a transmissão de conhecimentos acabados que ignoram os fatos que geraram os problemas e desconsideram a evolução histórica dos avanços científicos, necessitando assim de visões epistemológicas para superar esses modelos tradicionais e assim renovar o Ensino de Ciência.

De forma geral observamos que as ações pedagógicas dos acadêmicos de Química e Biologia foram bastante variadas e criativas, explorando a leitura e discussão de textos em português e outras línguas, utilização de vídeos, experimentos, demonstrações, pesquisas em sites internacionais, aulas teórico-práticas, dança, teatro, análise de obras de arte, análises de gráficos e dados estatísticos, criação de panfletos de conscientização, jogos lúdicos, análise de rótulos, cálculos, montagem de materiais recicláveis. Contudo as ações não foram muito bem delimitadas, talvez em decorrência do tempo para responder o questionário, necessitando de mais reflexão por parte dos futuros professores.

Apesar de 29,2% dos acadêmicos (30% dos respondentes de Química e 28,6% de Biologia) afirmarem não ocorrer a interdisciplinaridade na graduação constatamos que ao proporem suas ações interdisciplinares, demonstraram já ter tido algum contato, mesmo que pequeno, com ações interdisciplinares (no Ensino Infantil, Fundamental, Médio, em provas de vestibular, ENEM, dentre outros) sugerindo diversas maneiras de como realizar a integração em uma aula de Ciências. Porém, demonstraram dificuldades para aprofundar suas estratégias, ultrapassar os limites que a especificidade da disciplina proporciona. Bem sabemos que por serem acadêmicos em formação, poderão superar e explorar essa dificuldade ao longo de sua prática docente, mas consideramos necessárias as vivências de ações interdisciplinares em todos os níveis de ensino, principalmente na formação inicial destes licenciandos, para que tal conceito possa tornar-se algo arraigado à prática de cada um. Essa reflexão sobre a interdisciplinaridade precisa ser constante entre os professores de modo geral e de toda a Ciência, que derivaram da Filosofia, rechaçada posteriormente em conhecimentos específicos, ocasionando um isolamento:

“É bem verdade que cada disciplina, através de seu enfoque específico, não somente tem a pretensão de fornecer o real, mas o fornecer de fato. No entanto, trata-se de um real sempre “reduzido” ao ângulo de visão particular dos especialistas em questão” (Japiassu, 1976, p.66).

A nosso ver, a complexidade e o reducionismo das disciplinas podem gerar uma dificuldade em estabelecer a interdisciplinaridade no sistema de ensino. Talvez esse entrave surja pela falta de reflexão e aprofundamento da interdisciplinaridade dentro das instituições, barradas pela burocratização do ensino e pela falta de tempo. Como num ciclo a falta de debate e engajamento na causa interdisciplinar pelos docentes, gera uma perpetuação dessa dificuldade na formação dos professores. Contudo, sabemos que são muitas as variáveis que interferem diretamente na falta de práticas interdisciplinares nos diversos níveis de ensino, e que algumas são complexas de serem solucionadas, no entanto

as reflexões acerca desta temática devem ultrapassar a teoria e atingir aqueles que estão dentro das salas de aula, promovendo assim uma conscientização quanto as suas possibilidades. Sem tentar solucionar ou criar modelos de como tornar a interdisciplinaridade algo plausível nas aulas de Ciências, retomamos algumas etapas elencadas por Japiassu (1976), para desenvolver a multi e pluridisciplinaridade ao interdisciplinar, considerando esta, uma passagem da não integração para a integração:

- [...] - pesquisas independentes empreendidas numa situação de proximidade física;
- permutas ocasionais de informações sobre um problema de ordem geral;
- colaborações não estruturadas, no interior de um problema de ordem geral;
- divisão do problema-comum em subpesquisas, entre as quais se repartem os especialistas de diferentes disciplinas;
- integração meramente formal das disciplinas, permanecendo estas, na realidade, separadas umas das outras;
- objetivo comum a uma equipe de trabalho, atacados por enfoques distintos, segundo pontos de vistas diferentes;
- fusão da pesquisa, em que os especialistas não se identificam mais por suas disciplinas de origem”(Japiassu, 1976, p.85).

Todavia promover a interdisciplinaridade exige que esta esteja fundamentada sobre a competência de cada especialista, e que estes reconheçam o caráter parcial e relativo de sua própria disciplina e juntos, possam realizar um projeto em que as ações sejam polarizadas e tenham por objetivo resolver um problema social ou institucional em comum e por fim a interdisciplinaridade deve sobrepujar os aspectos conceituais, metodológicos e epistemológicos para superar a não integração das disciplinas.

IV. CONCLUSÕES

Consideramos que este trabalho permitiu conhecer parcialmente as concepções que os acadêmicos trazem consigo a respeito do conceito da interdisciplinaridade. Os resultados mostraram que suas concepções não se distanciam de maneira significativa das definições dadas pelos principais autores deste tema, no entanto a ampliação de tal definição para a prática docente é um desafio a ser superado. Vários participantes da pesquisa apresentaram dificuldades de propor maneiras de praticar a ação interdisciplinar de fato, contudo, mostraram-se capazes de estabelecer relações entre diferentes disciplinas utilizando diversas situações por meio de temas geradores. Esta situação ilustra o distanciamento entre o “o que fazer” e o “como fazer” presente neste processo de formação inicial, intrínseco a cada graduando. A pesquisa trouxe como possível justificativa para este fato a falta de ações interdisciplinares na vida estudantil dos graduandos, principalmente durante a formação inicial que gera uma dicotomia entre teoria e prática no âmbito de atividades interdisciplinares. Como continuidade desta pesquisa pretende-se realizar um encontro conjunto com todos os acadêmicos (Biologia e Química) para discutir e refletir acerca de atividades interdisciplinares, como sugestão desenvolver uma unidade didática interdisciplinar cujo tema gerador é a Dengue e suas implicações. Não esperamos com este trabalho findar as discussões que envolvem esta temática enquanto investigação das concepções de alunos em formação inicial, mas ampliar a reflexão acerca de sua aplicabilidade na prática e assim, possivelmente, conduzi-las para níveis de maior aprofundamento que permitam uma discussão mais rica e significativa.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à CAPES pelo o apoio concedido para a realização deste trabalho, ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e Matemática da Universidade Estadual de Maringá e aos professores colaboradores na pesquisa.

REFERENCIAS

- Alves, R. F., Brasileiro, M. C. E. & Brito, S. M. O. (2004). Interdisciplinaridade: um conceito em construção. *Revista Episteme, Porto Alegre, 19*, 139-148.
- Augusto, T. G. S., Caldeira, A. M. A., Caluzi, J. J. & Nardi, R. (2004). Interdisciplinaridade: Concepções de professores da área ciências da natureza em formação em serviço. *Revista Ciência & Educação, 10(2)*, 227-289.
- Bardin, L. (1977). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- Brandão, C. R. (2005). *O que é método de Paulo Freire*. São Paulo: Brasiliense.
- Cachapuz, A., Gil Pérez, D., Carvalho, A.M.P.; Praia, J. & Vilches, A. (2011). *A necessária renovação do ensino das Ciências*. São Paulo: Editora Cortez.
- Fazenda, I. C. A. (2003). *Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa*. Campinas: Editora Papirus.
- Fazenda, I. C. A. (1996). *Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro, efetividade ou ideologia*. São Paulo: Edições Loyola.
- Fazenda, I. C. A. (2011). *Didática e interdisciplinaridade*. Campinas: Papirus.
- Fazenda, I. C. A. (2002). *Interdisciplinaridade, um projeto em parceria*. São Paulo: Edições Loyola.
- Japiassú, H. (1976). *Interdisciplinaridade e patologia do saber*. Rio de Janeiro: Imago.
- Lenoir, Y. (1998). Didática e interdisciplinaridade: uma complementaridade necessária e incontornável. In: Fazenda, I. (Org). *Didática e interdisciplinaridade*. Campinas: Papirus.
- Lück, H. (1995). *Pedagogia interdisciplinar: fundamentos teórico-metodológicos*. Petrópolis: Vozes, 92 p.
- Ludke, M. & André, M. E. D. A. (1986). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU.
- Pombo, O. (2003). *Epistemologia da Interdisciplinaridade*. Seminário Internacional Interdisciplinaridade, Humanismo, Universidade. Faculdade de Letras da Universidade do Porto.
- Santomé, J. T. (1998). *Globalização e Interdisciplinaridade: o currículo integrado*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Santos, J. A., Cortes Junior, L. P. & Bejarano, N. R. R (2011). A interdisciplinaridade no ensino de Química. Anais do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Campinas.
- Stanzani, E. L., Broietti, F. C. D. & Passos, M. M. (2012). As contribuições do PIBID ao processo de formação inicial de professores de química. *Revista Química Nova na Escola, 34(4)*, 210-219.
- Tonet, I. (2013). *Interdisciplinaridade, Formação e Emancipação Humana*. Acessado em 16/09/2013. Consultado em http://www.ivotonet.xpg.com.br/arquivos/interdisciplinaridade_formacao_emancipacao_humana.pdf.