



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

O ENSINO DE BIOLOGIA INTERDISCIPLINAR E CONTEXTUALIZADO, NO DESENVOLVIMENTO DE SITUAÇÕES DE ESTUDO DO 2º ANO DO ENSINO MÉDIO¹

Valdenar Da Rosa Gonçalves², Marcelaine François Walhbrinck³, Maria Cristina Pansera de Araújo⁴.

¹ Aprendizagens significativas nas sucessivas situações de estudo desenvolvidas no 2º ano do ensino médio, a partir dos conceitos estruturantes, unificadores e disciplinares.

² Acadêmico de Ciências Biológicas da UNIUI-Bolsista PROBIC/FAPERGS; waldhe@hotmail.com.

³ Acadêmica de Ciências Biológicas da UNIUI-Bolsista PROBIC/FAPERGS.

⁴ Dr^a em Genética – Professora do Departamento de Ciências da Vida da UNIUI.

Resumo

A elaboração de uma proposta interdisciplinar e contextualizada, pelo GIPEC da UNIUI, na forma de Situações de Estudo, vem contribuindo para a superação da fragmentação dos conteúdos escolares. Este trabalho procurou analisar o desenvolvimento de uma SE no ensino médio, para identificar os conceitos disciplinares e interdisciplinares vivenciados nas aulas de Biologia. A escolha dos episódios foi realizada de acordo com os objetivos da pesquisa. Percebeu-se que as atividades foram organizadas a partir de uma situação contextual e da vivência dos professores e alunos, numa perspectiva inter e transdisciplinar, sendo possível analisar que a abordagem interdisciplinar facilita a compreensão dos conceitos, pois existe uma relação entre as diferentes áreas do conhecimento. É preciso um trânsito de idéias entre as áreas, para que o aluno possa criar relações e chegar as suas próprias conclusões, pois as vivências dos estudantes contribuem no desenvolvimento e compreensão da SE, ampliando a construção de compreensões interdisciplinares, a partir de relações com seu dia-a-dia.

Palavras chave: Situação de estudo; Interdisciplinaridade; contextualização.

Introdução

O desenvolvimento de currículos fragmentados no ensino de ciências não atende as necessidades de aprendizagem dos estudantes. Neste sentido, interdisciplinaridade é uma exigência natural e interna das ciências, no sentido de uma melhor compreensão da realidade a ser conhecida. (FAZENDA, 1995). Ela pode ser vista como uma forma de comunicação entre as disciplinas. Para que a interdisciplinaridade faça sentido, ela deve atender as necessidades da realidade escolar, sendo possível a articulação dos currículos. Zanon et al (2007) dizem que é importante considerar a flexibilidade e a liberdade da escola e do professor, na construção



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

do currículo, em atenção ao Projeto Político-Pedagógico, em sala de aula. Segundo Auth (2009)

Através de novos estudos sobre currículo e certas disposições e sugestões oficiais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2002) ou as Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2006) tenta-se interferir nessa prática, chamando a atenção para novas necessidades históricas.

Um novo pensamento sobre a constituição dos currículos é necessária para que a sua aplicação satisfaça as necessidades interdisciplinares das ciências, onde elas possam dialogar e se complementar. 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. 88-9).

Estão sendo realizadas Investigações no Gipec-Unijuí sobre organização curricular Situação de Estudo (SE) que parte da vivência dos estudantes e recontextualiza o conhecimento científico. A pesquisa está sendo realizada sobre os avanços na compreensão conceitual, na mudança dos programas de ensino, no envolvimento e nível de conhecimento alcançado pelos estudantes e licenciandos e as concepções de Ciências produzidas.

As atividades são organizadas a partir de uma situação contextual e da vivência dos professores e alunos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem, o que permite que todos participem das discussões e de acordo com os seus próprios entendimentos em elaboração, podendo contemplar os conteúdos escolares de forma mais aberta, numa perspectiva inter e transdisciplinar. (Araujo, Maldaner e Auth, 2005, p.165-166).

Estas atividades são propostas, a partir de uma situação real vivenciada pelo aluno, que relaciona os conceitos científicos com seu dia-a-dia, em um contexto, em que as diversas áreas da ciência convergem.

Este trabalho procurou analisar o desenvolvimento de uma SE no ensino médio, para identificar os conceitos disciplinares e interdisciplinares vivenciados nas aulas de Biologia.

A descrição metodológica

A SE “Aspectos Químicos, Físicos e Biológicos na Interação Matéria-Energia” foi desenvolvida, nas aulas de Biologia, Física e Química do 2º ano do Ensino Médio da Escola Francisco de Assis, que foram videogravadas por licenciandos de Ciências Biológicas, Física e Química. A escolha dos episódios foi realizada de acordo com os objetivos da pesquisa, e foram numerados como EP1, EP2, EP3. O sigilo dos dados e a identificação dos sujeitos participantes foram preservados, pelo uso de códigos professora como Prof.1 e estudantes - E1, E2, E3... A linguagem usada pelos estudantes e professores, quando da transcrição dos episódios foi respeitada, a fim de garantir a autoria das falas.

As análises realizadas estão fundamentadas na Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES e GALIAZZI, 2011), que é estruturada nas seguintes etapas: *unitarização* - ocorre pela fragmentação dos textos por meio das compreensões dos trabalhos, produzindo, assim, Unidades de Significado; *categorias temáticas* - as Unidades de Significado são agrupadas





Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

segundo suas semelhanças semânticas; *comunicação* - elaboração de textos descritivos e interpretativos, sobre as categorias temáticas.

Investigando conceitos disciplinares e interdisciplinares

No episódio 1, podemos perceber que No desenvolvimento das atividades da situação de estudo evidencia-se a interdisciplinaridade necessária para a conceitualização dos conteúdos, nele a professora introduz o conteúdo fotossíntese, ela sente a necessidade de interagir com os conceitos de química, física e biologia.

Foi possível observar que a interação entre aluno/professor, proporcionou avanços na explicitação dos conceitos abordados.

EP1 Interdisciplinaridade: a interlocução entre conceitos de biologia, física e química

Profe - Tá isso vocês falaram com a física também, daí eu expliquei sobre este experimento aqui ó, do cientista chamado Angelo, que pegou uma alga verde ta? E colocou vários comprimentos de onda nesta alga, e em alguns locais se desenvolveram bactérias aeróbicas, que são bactérias que utilizam o oxigênio que fazem respiração ta? Essas bactérias se desenvolveram, em quais comprimentos de onda? Elas se desenvolveram mais onde? Olhem ali. No comprimento de onda que vai do 400 ao 450 e no comprimento de ondas que vai do 650 a 700 nanômetros (nm), nestes comprimentos de ondas se desenvolveram mais bactérias aeróbicas, porque elas se desenvolveram mais ali? Tem que cor? Qual o comprimento de ondas que prevalece ali? O azul vermelho e o azul arroxeadado que é o que esta ali. [...] Pelo texto que a gente leu a gente já discutiu sobre isso podemos ir adiante então? Ai nós falamos assim ó, sobre os pigmentos fotossintetizantes e os fotossistemas, falamos da clorofila, que [...] esta energia luminosa que incide lá na clorofila, que a clorofila é capaz de capturar, ela vai transformar este fóton em energia química, em alimento, qual é esse alimento?

E1 – Glicose.

Profe – Muito bem E1! Então ó, a clorofila A e a clorofila B são capazes de capturar, agora olha aqui em cima no texto a clorofila B. A clorofila B não é capaz de transformar essa energia luminosa em energia química, o que ela faz? Ela absorve esse fóton, ela absorve essa energia luminosa e transfere para a clorofila A. Falamos ali também dos carotenóides, então aqui ó os dos carotenóides está grifado ali no texto, os dos carotenóides são acessórios, e o que os carotenóides fazem?

Neste trecho podemos observar que, a abordagem interdisciplinar facilita a compreensão dos conceitos, pois existe uma relação entre as diferentes áreas do conhecimento. No EP1, a interdisciplinaridade é percebida quando diversos conceitos como: onda, energia e respiração precisam ser relacionados pela professora em uma sistematização ampliada.

Entende-se que cada estudante é capaz de elaborações científicas escolares a partir de experimentações e questionamentos aprendidos num ambiente de sistematizações, em que haja a mediação de um processo pedagógico institucionalizado, que consiga veicular as conquistas da ciência para uma nova compreensão das vivências dos envolvidos. (Araujo, Maldaner e Auth, 2007, pg. 243).

É importante considerarmos os conceitos estruturantes, já que são o elo articulador entre as diferentes áreas, que permitem compreender significadamente a situação em estudo sob o ponto de vista das Ciências da Natureza e suas Tecnologias. No EP2, é possível perceber que as vivências dos estudantes contribuem no desenvolvimento e compreensão da Situação de Estudo, ampliando a construção de compreensões interdisciplinares, a partir de



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

relações com seu dia-a-dia. As discussões em sala de aula são enriquecidas e mostram que o estudante é protagonista de sua aprendizagem.

EP2: o aluno como agente atuante em sua formação.

Profe – Muito bem, O objetivo de vocês procurarem sobre cadeia e teia, foi para recordar que ano passado a gente falou sobre cadeia e teia,... ó, que a planta, a alga são a base de todas cadeias alimentares, que todas as cadeias começam pela planta, agora ó, pelo que vocês já viram o produtor, pelo que vocês já viram em física, a luz à foto-energia, a energia luminosa do sol, toda ela é utilizada? Acho que não né? **Cerca de 60% é dissipada pelas nuvens, a outra parte chega até o nosso planeta no planeta Terra, e essa outra parte, vai ser utilizada só para a fotossíntese?**

E2 – Não!

Profe – Para o que mais é utilizada essa luz?

E2 – Para energia solar.

Profe – Pra que?

E2 – Ô profe, o trabalho que eu fiz da planta o ano passado, um exemplo disse que as plantas ficavam debaixo do gelo, e com a energia do sol, derretia o gelo, daí depois que derretia o gelo ela podia fazer a fotossíntese.

Profe – Isto aí, então olhem aqui vamos enumerar... (aluno comenta algo) hã E2 bem boa essa tua fala, eu ia chegar nisso, mas eu agora no momento não ia lembrar, bem legal essa tua fala, então olha aqui, a energia luminosa do sol além, além das planta utilizarem essa energia luminosa dos fótons (RPC) pra fazer a fotossíntese, a energia luminosa da sol é muito importante porque a partir destes comprimentos de onda da chegada desta luz ate o nosso planeta, ela vai contribuir também na distribuição da biodiversidade e aos movimentos que a gente viu o ano passado, vai fazer com que haja uma distribuição as diferentes biomas do nosso planeta, vai contribuir pra isso, então fotossíntese na distribuição da biodiversidade em consequência como distribuição da biodiversidade,...]

É no pensamento reflexivo que se constroem as relações, que são estabelecidas e fortalecidas, no diálogo, entre as áreas do conhecimento pelos alunos. A participação nas discussões constitui novas compreensões, que passam a ser muito mais significativas.

O entendimento do aprender como reconstruções que se produzem pela linguagem implicam a valorização do outro e do diferente no processo de aprender. É na interação e na confrontação de diferentes vozes e idéias que cada participante consegue reconstruir os próprios conceitos e conhecimentos. Assim sendo, o professor não ensina o aluno: os sujeitos aprendem entre si pela interação e pelo dialogo. É nas conversas com os outros que aprendemos. Professores e alunos aprendem juntos (Araujo, Maldaner e Auth, 2007, pg. 31).

No EP3, a seguir fica evidente a necessidade da clareza dos conceitos de diferentes disciplinas. Conforme Zanon e Maldaner (2010), praticamente todos os estudos de biologia requerem compreensões e o uso de conhecimentos químico, o que contribui para o entendimento dos conteúdos, que dependem do esclarecimento de conceitos de outras áreas das ciências.

EP3: Os temas estruturantes como elo de significação das ciências

Profe – Lembram do que eu disse antes, que era ali nas membranas de tilacóides que tinha o complexo de antena? Então sublinha essa outra frase ó, formando unidades de captação de luz, denominadas complexo de antena.

E3 – [...] As várias centenas de moléculas de pigmento que o compõem cada um destes complexos atuam como uma antena, captando luz e transferindo a energia do sol para duas moléculas de clorofila A, as quais funcionam como um centro de reações.



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

Profe – [...] Aqui gente ó, aqui tem o complexo de antena, aqui é o centro de reação e aqui é onde começa o processo de fotossíntese, maravilha. Continua Eduarda. Até centro de reação, desde complexo de antena até centro de reação.

E4 – A antena ta aonde afinal?

Profe – Aqui, no tilacóide.

E5 – **As moléculas de clorofila A do centro de reação transferem seus elétrons excitados para um acceptor dando inicio ao processo de fotossíntese.**

Profe – Segura! Isso aí, que **saltam esses elétrons, que vão, que vão, que são, que liberam energia, vão saltar fora**, ô E6 o que foi ali agora? (RPC) Continuando: É isso que vai dar inicio ao processo, e daí E5?

No EP3, fica evidente a necessidade do entendimento dos conceitos químicos de molécula, elétron e reações, também são necessários os conceitos físicos como os de fótons e energia. Assim, os estudantes compreendem que tudo o que estudam tem um porque, existe uma utilidade pratica que pode ser aplicada nas situações reais. E podem visualizar as similaridades entre as disciplinas e as diferenças compreendendo a importância de cada uma. Conforme Zwick, Froner e Araujo (2010): “O estudante constitui uma nova consciência panorâmica e investigativa dos conceitos envolvidos, estabelecendo outras relações, como por exemplo, a energia da Biologia é a mesma que a da Física e da Química, em suas diferentes formas e funções”.

Considerações Finais

Por mais que a interdisciplinaridade seja de difícil percepção, é necessária, pois transita por entre os elos da ciência formados pelos conceitos estruturantes. Estes conceitos buscam ligar as disciplinas e dar sentido as aprendizagens. Dentro do contexto das aulas analisadas é possível observar esses elos.

Também foi possível observar a contextualização por parte dos alunos e da professora, buscando reconstruir conceitos já estudados, e apoiando-se em suas vivencias.

Assim podemos ver que a interdisciplinaridade é utilizada em sala de aula para não manter isoladas as deferentes áreas da ciência, mas para as complementar dando lugar a uma visão mais ampla para a educação nas ciências.

A Interdisciplinaridade tenta mostrar um novo significado para idéia de disciplina, que é reforçada no estabelecimento das novas relações, interações e intercomplementaridade dos conceitos. Para se tornar real, é necessário objetivos, que permitam assumir uma atitude considerando as condições de espaço e tempo, as articulações dos professores de diferentes áreas e o envolvimento dos estudantes inseridos neste contexto de estudo.

Referencias Bibliográficas

ARAUJO, M. C. P.; Auth, M. A.; Maldaner, O. A. Autoria compartilhada na elaboração de um currículo inovador em ciências no ensino médio in Contexto e Educação - Revista do Programa de Pós Graduação em Educação nas Ciências ano XXII. Ijuí: Editora Unijuí, v.1, n.1, jan./Jun. 2007.

ARAUJO, M. C. P.; Auth, M. A.; Maldaner, O. A. Situação de Estudo como Forma de Inovação Curricular em Ciências Naturais in Galiuzzi, M. C., Auth, M. A., Moraes, R.,



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

- Mancuso, R. (org.). Construção Curricular em Rede na Educação em Ciências. Ijuí: Editora Unijuí, 2007.
- AUTH, M. A.; ARAÚJO, M. C. P.; MALDANER, O. A.; BEBER, L. C. B.; MACHADO, A. M. Currículo por área de conhecimento no ensino médio: possibilidades criadas com situações de estudo nas ciências da natureza. VII Empec, Florianópolis, 2009.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica in PCN + Ensino Médio: Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências humanas e suas tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, 2002b.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica in Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação, 2002a.
- FAZENDA, I. C. A. Interdisciplinaridade: História, Teoria e Pesquisa. Campinas: Editora Papyrus, 2ª Ed. 1995
- MORAES, Roque; GALIAZZI, Carmo do Maria. Análise Textual Discursiva. Ijuí. Ed: Unijuí. 2ª edição, 224 p. 2011.
- ROJAS, J., Souza, R. S. E. Interdisciplinaridade no Currículo: o estilo e o designer de uma teoria revista transdisciplinar de letras, educação e cultura da UNIGRAN. Dourados: v.2, nº09, Jan/Jun. 2009.
- ZANNON, L. B., Maldaner, O. A. A química escolar na inter-relação com outros campos de saber in Santos, W. L. P., Maldaner, O. A. (org.). Ensino de química em foco. Ijuí: Editora Unijuí, 2010.
- ZWICK, Rubia A.; FRONER, D.; PANSERA, M. C. A. Identificação dos conceitos estruturantes das ciências da natureza no desenvolvimento de situações de estudo in: IV EREBIO e V ENCIBIO, 2010, Chapecó. Anais do IV EREBIO E V ENCIBIO. Chapecó: UNOCHAPECÓ, 2010.