

O CONCEITO UNIFICADOR ENERGIA, NUMA PERSPECTIVA INTERDISCIPLINAR E CONTEXTUALIZADA NAS SITUAÇÃO DE ESTUDO ‘DE ALGUMA FORMA TUDO SE MOVE’ E ‘ÁGUA E VIDA.’

Kátia Cristina Bock (UNIJUÍ – Bolsista PIBIC/CNPq)

Ana Paula Antunes Megier (UNIJUÍ – Bolsista PIBIC/CNPq)

Maria Cristina Pânserra de Araújo (Departamento das Ciências da Vida - Doutora em Genética)

Resumo: Este texto tem por objetivo identificar o conceito unificador Energia, no desenvolvimento das aulas na perspectiva interdisciplinar e contextualizada. Para isto, o GIPEC-Unijuí desenvolveu uma organização de currículo - Situação de Estudo (SE). Duas delas, denominadas “De alguma forma tudo se move” e “Água e vida”, foram elaboradas, sistematizadas, e desenvolvidas nas aulas de Biologia, Física e Química em turmas do 1º ano do Ensino médio da Escola de Educação Básica Francisco de Assis (EFA), de 2000 até 2008. Os conceitos unificadores transitam pelas ciências da natureza, e através deles é possível articular os diferentes componentes curriculares, de modo a ampliar a compreensão conceitual da área.

Palavras Chaves: Situação de Estudo, Desenvolvimento de currículo, Conceitos unificadores, Energia

Introdução

O Grupo Interdepartamental de Pesquisa sobre Educação em Ciências (GIPEC), da Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul desenvolveu Situações de Estudo (SE) como “De alguma forma tudo se move” e “Água e vida”, com a intenção de possibilitar ao educando a aprendizagem de conceitos relacionados com o seu cotidiano, encontrando assim significados e interações em todos os temas dialogados, partindo do pressuposto da necessidade de reestruturação na educação básica, principalmente

Zanon *et al* (2008) menciona que na Situação de Estudo, conceitos de vários campos disciplinares são recontextualizados e significados, no intuito de rever concepções e práticas lineares, fragmentadas e apenas disciplinares.

A interdisciplinaridade e a contextualização estão entre os aspectos mais relevantes da pesquisa, a partir das SE. Para Japiassu (1992), o trabalho interdisciplinar propriamente dito, supõe uma interação das disciplinas, indo desde a interação dos conceitos (contatos interdisciplinares) até a interação metodológica (pesquisa interdisciplinar).

Nas SE, os Conceitos Unificadores (Energia, Transformações, Escalas e Regularidade), propostos por Angotti (1993), podem ser identificados. Estes conceitos são meios desfragmentadores do ensino e Auth (2000) afirma que os mesmos refletem relações que ocorrem de modo geral, nas Ciências Naturais e, por tais características podem ser utilizados como guia de estudo.

O objetivo deste artigo é identificar o conceito unificador Energia e sua relação com a interdisciplinaridade e contextualização nas Situações de Estudo citadas.

O conceito de Energia indica as diversas manifestações relacionadas com esta força que acontecem na natureza, mas é relacionado não somente a coisas visíveis, como a formas como o calor, e as interações à distância. Por este motivo que se torna de difícil elucidação. Segundo Auth (pg.71- 2000) O conceito unificador de Energia, além

de inter-relacionar conhecimentos de Ciências e Tecnologia, favorece a relação destes com conhecimentos de outras áreas, principalmente ao uso da energia na sociedade, contribuindo ao entendimento das diversas formas de energia utilizadas e suas conseqüências ambientais.

Metodologia

As SE foram sistematizadas a partir de 2000 e desenvolvidas nas aulas de Biologia, Física e Química em turmas do 1º ano do Ensino médio da Escola de Educação Básica Francisco de Assis (EFA) até 2008.

Na SE “Água e Vida”, busca-se mudar a consciência de cada sujeito, seja educador ou licenciando, para a importância e para o melhor uso da água sendo ela finita e imprescindível para a vida na Terra. Tendo esta SE alta vivência com os estudantes, estes agirão de forma consciente e responsável.

Na Situação de Estudo “De alguma forma tudo se move” os conceitos trabalhados, visam mostrar ao educando que nada é imóvel, e que sem o movimento a vida não seria possível desde o seu princípio, além de o movimento influenciar em tudo. A rotação da terra em relação ao sol, por exemplo, regula hábitos nossos e dos animais e todos os seres vivos. Nesta SE são trabalhados todos os tipos de movimento e a sua influência sobre os seres vivos.

Resultados e Discussão

Na SE “Água e vida”, a explicação se dá em torno da origem e desenvolvimento da vida, ressaltando a relevante importância da água para que essa possibilidade existisse.

No episódio 1 da SE “Água e Vida”, o conceito unificador de Energia esta sendo representado quando a radiação ultravioleta é citada, sendo utilizada conjuntamente com a interdisciplinaridade, quando a professora explica o que acontece com as ligações químicas se entram em contato com esta radiação. Também se percebe a intenção da professora de fazer com que os alunos lembrem-se de outro momento em que o conceito de moléculas orgânicas foi explicado, para que haja uma interligação entre os conteúdos e a compreensão seja efetiva.

Episódio 1-SE “Água e vida”- 2001 – descrição da hipótese de criação/surgimento da vida

Prof1: *É a hipótese heterotrófica diz que, entre outras coisas, a atmosfera primitiva era diferente da atmosfera atual, as condições do planeta também eram diferentes, a água foi fundamental para a estabilização e origem da vida, e sua manutenção, a radiação ultravioleta teve seu papel importante e que a origem e evolução dos seres vivos contribuiu pra alteração da atmosfera terrestre e equilíbrio da mesma, nos já estudamos isso, quando nos trabalhamos com ciclos do carbono, do oxigênio e do nitrogênio, nos vimos que os seres vivos interferem diretamente nas concentrações dos gases então o 0,03 % do carbono, o 21% de oxigênio e o 78% de hidrogênio, são mantidos através da atividade dos seres vivos, tranquilo até aqui?*

Alunos: *Sim*

Prof1: *Bom, essa hipótese diz que a atmosfera primitiva era formada dos seguintes gases: amônia, metano, gás carbônico, vapor de água, hidrogênio, pequena quantidade de oxigênio. Certo? A idéia então é que a atmosfera primitiva era dessa forma, teria essa composição (a professora explica usando um esquema no quadro), bom, também a idéia de que a radiação ultravioleta é um dos componentes da luz do sol, promoveu o rompimento de ligações química destes gases e permitiu então que os átomos carbono, hidrogênio, oxigênio e nitrogênio, se reunissem e formassem as primeiras moléculas orgânicas, certo?*

Aluno5: *Quem destruiu as moléculas?*

Prof1: Não destruiu.

Prof1: A radiação ultravioleta tem a capacidade, a propriedade de romper ligações químicas então essas ligações químicas aqui (desenho no quadro) foram rompidas e os átomos puderam se reunir de novas formas produzindo as moléculas orgânicas, ou as substâncias orgânicas, como vocês quiserem, que são as proteínas, os glicídios, os lipídios, lembram da última aula que nós discutimos, lembram que eu perguntava pra vocês o que vocês pensam, o que vocês acham que é matéria orgânica e aí vocês me diziam 'ah eu acho que matéria orgânica é a matéria que apodrece' e aí a gente entrou nesse conceito matéria orgânica, substância orgânica, são todas as substâncias formadas por grande quantidade, por vários átomos de carbono ligados a hidrogênio, oxigênio e hidrogênio, tá tranquilo até aqui aluno 8?

As afirmações da professora demonstram as relações estabelecidas entre as diferentes disciplinas da área das CNT, permite reconhecer vários aspectos bioquímicos e como a professora de Biologia reinterpreta estes conceitos no novo contexto, Silva (1989) descreve a interdisciplinaridade como a união solidária dos responsáveis pelas diferentes disciplinas no currículo, para unificar objetivos, conteúdos e metodologias, produzindo para os educandos um conhecimento mais global e menos fragmentado.

No episódio 2 da SE "Água e Vida", é possível observar as novas relações estabelecidas pelos alunos na sequência das falas da professora. E que quando a professora fala da eficiência das células eucariontes, é uma forma de energia, pois cada parte da célula faz a sua função, agindo com mais energia e eficiência. Este conceito também pode ser encontrado, quando a educadora explica que a célula procarionte se alimentava das moléculas contidas na água, gastando energia para isto e para permanecer vivo.

Além disso, está nítido neste episódio, o diálogo que há entre a professora, que perguntando aos alunos antes de explicar o conceito faz com estes pensem sobre seus conhecimentos e interajam, e os alunos que acabam por prestar mais atenção na aula.

Episódio 2-SE "Água e Vida"- 2000 – primeiras células e produção de alimento

Prof1: Então, os primeiros fósseis de procariontes datam de 3 e meio bilhões de anos atrás, certo? Bom, o que quer dizer isso então? Que o primeiro ser vivo, ele tinha uma organização de célula sem membrana ao redor do material genético, não formando um núcleo e nenhum sistema interno de membranas, isso é uma célula procarionte. Hoje em dia, só são procariontes ainda o reino monera, ou seja, as bactérias e as cianobactérias, todos os outros seres vivos são formados por células eucariontes, inclusive os protozoários multicelulares e os fungos unicelulares são eucariontes. Qual é a diferença entre essas duas células?

Prof1: A célula eucarionte é muito mais eficiente do que uma célula procarionte. Por quê? Porque com núcleo definido e delimitado, com membrana ao redor do núcleo e um sistema interno de membranas, cada parte realiza a sua função, isso dá eficiência pra célula, tá? Mas o primeiro era procarionte, uma única célula, heterótrofo.

Aluno7: Ele era superdotado, tinha tudo isso aí numa célula só.

Prof1: É, mas, são características da célula. O que significa dizer que ele era heterótrofo?

Prof1: O que significa dizer que o primeiro ser vivo era heterótrofo?

Aluno10: Que não produzia seu próprio alimento

Prof1: Tá, que não produzia seu próprio alimento, se ele não produzia seu próprio alimento ele tirava alimento de onde?

Aluno3: Das substâncias

Aluno15: Das plantas

Aluno20: Tá, mas se só tinha ele?

Prof1: Ele não produzia seu próprio alimento, como é que ele obtinha alimento?

Aluno6: Ele dependia de outro, mas, se só existia ele, não é através da respiração?

Prof1: *Aonde que vivia o primeiro ser vivo?*

Alunos: *Na água*

Prof1: *Na água, de onde ele tirava o alimento?*

Alunos: *Da água*

Prof1: *Muito bem, agora presta a atenção. O alimento era retirado da água, aqui o pessoal, isso aqui ta representando um lago (desenho no quadro) Certo? Lá seria terra firme. Bom qual é o alimento que é fonte de energia, digamos assim, o mais energético?*

Aluno2: *Carboidrato*

Prof1: *Isso, os carboidratos. Então o nutriente que esta nos alimentos mais energético é o carboidrato. Basicamente, qual molécula dos carboidratos?*

Aluno9: *Amido? Não?*

Prof1: *O amido é feito, é uma molécula formada de que?*

Aluno2: *De aminoácido?*

Aluno13: *Glicose*

Prof1: *Isso, muito bem, então a molécula orgânica mais energética que forma os nutrientes do grupo dos carboidratos esta nos alimentos, certo? Essas moléculas estavam na água, lembrem o seguinte, oh gente que foi falado, a chuva carregava para os rios, lagos e oceanos as moléculas orgânicas e essas moléculas orgânicas estavam na água e serviam de alimento para os primeiros seres vivos.*

Aluno11: *Ta, e como que elas se formavam então?*

Prof1: *A radiação ultravioleta tava sempre rompendo essas ligações e elas estavam se formando sobre o solo e o próprio ar.*

Na SE “De alguma forma tudo se move” o principal objetivo é explicitar que tudo é movimento, para que a partir desta percepção os alunos percebam a influência dos movimentos em nosso cotidiano, seja os processos que uma planta realiza para sua sobrevivência ou a rotação do planeta.

No episódio 3, da SE “De Alguma Forma Tudo se Move”, o conceito unificador de energia expresso pela palavra em si, sendo mais nítida a sua utilização, e de extrema importância para o entendimento, também é usado quando a professora fala da perda de calor para o ambiente, pois calor é uma forma de energia. A contextualização está sendo usada quando a educadora menciona a vaca e a capivara, sendo estes, animais que os educandos usualmente convivem ou recebem informações sobre eles.

Episódio 3-SE “De Alguma Forma Tudo se Move”- 2001 - a perda de energia que ocorre na transferência da mesma, de um organismo para outro em forma de alimento

Prof1: *Pasto, toda energia produzida pelo pasto vai ser utilizada pela vaca?*

Alunos: *não*

Prof1: *o pasto ele vai utilizar a energia solar pra fabricar seu alimento*

Aluno1: *energia solar ou energia luminosa?*

Prof1: *energia luminosa*

Aluno6: *ah, energia luminosa*

Prof1: *pra produzir o seu alimento, e o pasto vai servir de alimento pra vaca, mas nem toda energia do pasto vai passar pra vaca, o pasto vai ter que gastar energia em forma de calor para realizar a fotossíntese, vai gastar energia na sua respiração, vai gastar energia no seu crescimento outras plantas vão gastar energia na sua floração, então parte da energia se perde pelo ambiente, nós consumidores vamos consumir toda a energia da vaca?*

Alunos: *não*

Prof1: *e as fezes? As fezes são eliminadas, a vaca vai eliminar calor, vai perder energia pro ambiente, pra ela fazer a respiração dela, aluno 23 se nós fizéssemos aqui a planta, o produtor ele produz o alimento dele e ele vai gastar parte da energia dele, somente parte da energia dele vai servir de alimento para o consumidor certo? Esta energia aqui veio aqui para o consumidor, do consumidor somente parte da energia vai servir para outro, por exemplo, a capivara vai utilizar só parte da energia do pasto, a*

capivara serve de alimento pro jacaré, somente parte da energia da capivara vai passar pro jacaré, parte da energia dela ela gastou, fugindo do jacaré, na respiração que ela faz, na eliminação de sua urina, das suas fezes, então a matéria tem um fluxo cíclico, ela forma um ciclo, ela retorna sempre para o ambiente, já o ciclo da energia é unidirecional, ele não retorna certo? Então vamos adiante, os produtores, consumidores e os decompositores vão formar o que nós falamos um pouquinho lá na água e vida.

A vivência trazida para dentro da sala de aula encontrada no episódio é o que dinamiza e articula as inter-relações entre saberes, temas, conteúdos, valores, atitudes, nos contextos de interação interdisciplinar.

No episódio 4, da SE 'De Alguma Forma Tudo se Move', o conceito de energia está explícito quando o movimento é citado, a professora explica aos alunos a influência destes movimentos para a vida no planeta. Além da intenção em dialogar percebe-se por parte da professora o interesse de que os alunos insiram nos conceitos de movimento os seus próprios exemplos mais conhecidos.

Episódio 4-SE "De Alguma Forma Tudo se Move"- 2001 – na origem da vida já existia o movimento.

Prof1: Estes movimentos influem na vida dos seres vivos?

Aluno25: influi.

Prof1: influi? De que forma? Esses movimentos têm a ver com a vida

Alunos: sim.

Prof1: por quê?

Aluno8: por que se não tivesse vida não iria Ter movimento

Prof1: se não tivesse vida não ia Ter movimento?

Aluno24: não, se fosse tudo matéria bruta não ia Ter movimento.

Prof1: E antes da origem da vida aluno 24? Tinha movimento ou não?

Aluno2: tinha

Prof1: tinha e então se não tivesse vida não iria ter movimento?

Aluno1: não

Aluno4: claro que tinha por causa da rotação da terra tipo a terra tá em movimento em relação ao sol daí o mar em relação...

Prof1: aí aluno 4, por que assim antes dessa origem da vida já havia uma movimentação muito grande na terra, lembram dos raios que incidiu sobre a terra, dos vulcões, da movimentação que acontecia com as substâncias ali, metano, amônia tudo isso é movimento, então precisa Ter vida para Ter movimento? Não, a minha pergunta é esses movimentos tem influência sobre esses seres vivos então?

Alunos: sim

Prof1: tem. De que forma?

Aluno6: Por exemplo, o movimento de translação da terra que daí gera noite e dia (outro aluno) verão e inverno.

Prof1: translação é noite e dia?

Aluno10: Acho que é.

Aluno2: a rotação da terra.

Prof1: E esse movimento de rotação e translação influi na vida dos seres vivos?

Aluno9: por causa dos horários que são feitos a partir dele.

A contextualização é encontrada quando o aluno lembra-se da translação que é o movimento que a terra faz, que da origem à noite/dia e as estações do ano, regulando nossos hábitos e horários, o mesmo insere um exemplo do seu cotidiano, um exemplo que é de fácil elucidação para os educandos, auxiliando na compreensão o conceito que esta sendo explicado. De acordo com Zanon (2007)

Na prática, a Situação de Estudo rompe com a forma apenas disciplinar de organização do ensino e ela faz isso sem justapor

simplesmente os diversos conteúdos disciplinares, um ao lado do outro. Ela tem-se mostrado capaz de tratar aspectos do domínio vivencial dos educandos, da escola e da sua comunidade de imediata, como conteúdo do aprendizado científico e tecnológico promovido pelo ensino escolar.

Considerações Finais

A partir dos episódios destacados percebemos que a interdisciplinaridade e contextualização são aspectos primordiais para um aprendizado efetivo, e que um perfaz o outro, Boff *et al.* (2008) afirmam que o termo interdisciplinar expressa uma profunda interação entre sujeitos de diferentes áreas e níveis do conhecimento, significando dialogo e reflexão em busca de uma situação real e concreta em que os conteúdos escolares são estudados por serem necessários naquele contexto e por isso produzem sentido para os estudantes, caracterizando-se uma busca pela contextualização. Para Angotti (1991)

...A aplicação destes conceitos unificadores fornece aos alunos maneiras produtivas e perspicazes de considerar e integrar uma série de idéias básicas que ajudam a explicar o mundo natural e projetado (...). Ao compreender esses conceitos e utilizá-los eles exploram a ciência, os alunos irão aprender a ver os padrões gerais que abrangem todos os campos da ciência (...). Porque o entendimento e habilidades associadas com grandes esquemas conceituais e processuais precisam ser desenvolvidos sobre toda uma experiência educacional, conceitos unificadores transcendem as fronteiras disciplinares.

O que desejamos explicitar neste artigo, é que docentes que utilizam dos conceitos unificadores em sala de aula, contextualizam os conteúdos e utilizam de todos os componentes curriculares para um melhor entendimento, estão dando um passo à frente no desenvolvimento do ensino e para a formação de um estudante mais reflexivo na sua formação.

Agradecimentos

Aos sujeitos participantes da pesquisa, a escola de Educação Básica Francisco de Assis, aos colegas e orientadora do GIPEC, a universidade, e ao CNPq.

REFERÊNCIAS

ANGOTTI, J.; **Fragmentos e Totalidades no Conhecimento Científico e no Ensino de Ciências**. São Paulo: FEUSP, Tese de Doutorado, 1991.

ANGOTTI, J. A. P.; **Conceitos Unificadores e o Ensino de Física**. Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 15, n°s 1 a 4, 1993.

AUTH, Milton; **Conceitos Unificadores e o Ensino de Ciências**- Revista Espaço na Escola, p.67. Editora Unijui, Ano 10, N° 38, Out./Dez. 2000.

Grupo Interdepartamental de Pesquisa em Educação em Ciências; **Geração e Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Provenientes das Atividades Humanas/GIPEC**. 2.ed. rev. – Ijuí: Ed. Unijuí, 2003. (Coleção situação de estudo: ciências no ensino fundamental; 1)

JAPIASSU, H; **A Atitude Interdisciplinar No Sistema de Ensino**. In: Revista Tempo Brasileiro - Interdisciplinaridade, Orgs: Barbara Freitag *et al.*; nº108; Ed. Trimestral; 1992, Rio de Janeiro

SILVA, E. T. da; **Leitura, Cidadania e Interdisciplinaridade**. In: Revista Contexto e Educação – revista trimestral de idéias e práticas sociais transformadoras; nº 14, Abril/Junho; Editora Unijui – Ijuí - 1989

ZANON, L. B.; BINSFELD, C. S.; SANGIOGO, F. A.; POLACZISNKI, A. P.; NASCIMENTO, E. .B.; **Recontextualização Pedagógica de Conceitos/Conteúdos de Ciências em uma Prática Interdisciplinar e Contextualizada no Ensino Médio**. In: Aprender em Rede na Educação em Ciências, Orgs: Maria do C. Galiazzi *et al.*; Editora Unijui – Ijuí – 2008.

ZANON, L. B.; CASALINI, E. M. B.; ZANATTA, E.; SANTOS, L. B. dos; CALEGARI, O. L.; GOMES, R. T. Z.; **Saberes e Práticas em Interação num Processo Interdisciplinar de Reconstrução Curricular em uma Escola de Ensino Médio**. In Construção curricular em educação em ciências: uma aposta de pesquisa na sala de aula (Org.) Maria do Carmo Galiazzi... *et al.*; Ijuí: Ed. Unijuí, 2007. Coleção educação em ciências.