

O uso do mapa conceitual como articulador interdisciplinar no ensino médio

ELIZABETH APARECIDA ASSIS BRANDÃO DANHÃO¹

PETRÔNIO CABRAL FERREIRA²

RITA DE CÁSSIA FRENEDOZO³

Resumo

Este trabalho propõe a utilização de mapas conceituais para introduzir uma discussão sobre energia de biomassa de forma interdisciplinar. Como metodologia, utilizamos a apresentação, pelo professor, de um exemplo de mapa conceitual e propomos a partir dessa etapa que os alunos indiquem possíveis alterações nesse mapa, inserções de outros temas geradores e de assuntos interligados ao tema. Para a finalização, sugerimos a produção de um novo mapa conceitual indicando uma visão multidisciplinar e interdisciplinar. Utilizando-se de um tema gerador indicado pelo professor ou desenvolvido por alunos, que facilita a organização das etapas a serem desenvolvidas e uma perfeita visualização de todos os níveis programáveis e previsíveis do assunto a serem abordado, além de mostrar a hierarquia dos dados nele inseridos e as diferentes áreas de conhecimento que podem ser aplicadas e estudadas interdisciplinarmente.

Palavras-chave: interdisciplinaridade; mapa conceitual; tecnologia da informação.

Abstract

This work proposes the use of concept maps to introduce a discussion of biomass energy in an interdisciplinary way. The methodology used was the presentation by the teacher, an example of a concept map and propose from this stage that students indicate possible changes in that, other inserts generating themes and issues connected to the topic. For completion, we suggest the production of a new conceptual map indicating a multidisciplinary and interdisciplinary vision. Using a generator theme indicated by the teacher or developed by students, which facilitates the organization of the steps to be undertaken and a perfect view of all programmable and predictable levels of the subject to be discussed, in addition to showing the hierarchy of the data contained therein and different areas knowledge may apply and studied interdisciplinarily.

Keywords: interdisciplinary; conceptual map; information technology.

Introdução

A utilização de ferramentas e objetos de aprendizagem se mostra importante tanto para a

Trabalho apresentado no III Encontro de Produção Discente em Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, realizado em 23 de novembro de 2013 (modalidade poster). Apoio: CAPES.

¹ Universidade Cruzeiro do Sul - profbethbrandao@gmail.com

² Universidade Cruzeiro do Sul - petronio1801@yahoo.com.br

³ Universidade Cruzeiro do Sul - rita.frenedoza@cruzeirodosul.edu.br

construção de conhecimentos, quanto para a aproximação do aluno com temas relacionados ao seu cotidiano ou mesmo para o auxílio do professor na introdução do conteúdo a ser abordado, o que pode ser feito uma forma lúdica, interdisciplinar e conceitual. Entre as várias ferramentas disponíveis, uma que vem sendo bastante utilizada no Ensino de Ciência é a construção de mapas conceituais, os quais facilitam a interação conceitual e auxiliam nas metodologias didáticas e pedagógicas necessárias no processo educacional.

O mapa conceitual é uma estrutura esquemática usada para representar um conjunto de conceitos imersos em uma rede de proposições, as quais indicam relações entre conceitos ligados por palavras (TAVARES, 2007). Representam uma organização que vai desde os conceitos mais abrangentes, tidos como inclusivos, até os menos específicos (NOVAK, 1998). Além disso, auxiliam na ordenação e na seqüência hierarquizada dos conteúdos de ensino, de forma a oferecer estímulos adequados ao aluno.

Na linguagem hierárquica do mapa conceitual se consegue visualizar as relações entre os conceitos estudados através dos diagramas. Essa conexão facilita o desenvolvimento de vários subitens teóricos e assuntos cotidianos, de aprendizagem de um único assunto relacionado (NOVAK, 1998), explorando as questões sensoriais e interpretativas do aluno, uma vez que os estímulos visuais propostos nessa ferramenta empregam imagens, hierarquias e conceitos.

Outra indicação para o uso de mapa conceitual se encontra na teoria de Paivio (1991), que faz uma distinção do sistema cognitivo em duas partes: objetos não verbais e linguagem. O desenvolvimento e a utilização desses dois sistemas cognitivos são perceptíveis nos mapas conceituais, ao expor conceitos em um espaço bidimensional, ou seja, o visual, em que o aluno deverá visualizar um determinado conceito estrategicamente posicionado e relacionar com outros, facilitando a aplicação da dinâmica pedagógica lúdica e a inter-relação do conteúdo, da realidade e do contexto aplicado.

Para Ausubel, Novak e Hanesian (1980) o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Descubra o que ele sabe e baseie nisso os seus ensinamentos.

Na teoria de aprendizagem significativa a introdução de um conteúdo deve ser iniciada

com uma explicação básica utilizando-se temas geradores com possibilidades mais amplas, considerados inclusivos (TAVARES, 2007). O professor deve fornecer no início da instrução da atividade um ou mais temas geradores, as idéias, os conceitos e as proposições mais gerais e inclusivas do conteúdo e, gradativamente, modificá-los em termos de detalhes e especificidades. Esse processo é denominado de diferenciação progressiva (MOREIRA; MASINI, 2006).

1. Uma breve fundamentação sobre interdisciplinaridade

A docência desenvolvida de modo a contemplar a interdisciplinaridade é um grande desafio para os professores, de modo que não se observa sua prática frequente no cotidiano escolar. De acordo com Trindade (2008) a interdisciplinaridade está relacionada com projetos em Educação. No entanto, ela implica em uma ruptura das práticas convencionais em sala de aula e as atividades diárias dos alunos. Os esforços de integração disciplinar, no nível de conhecimento, por sua vez, são feitos, geralmente, a partir de temas geradores, o que privilegia conteúdos de algumas disciplinas em detrimento de outras. Desse modo, mesmo que os professores não estejam alheios à discussão sobre a interdisciplinaridade, eles podem não programar ações para efetivá-las nas escolas (BRASIL, 2002a).

Segundo Lenoir (1998), as opções epistemológicas para a interdisciplinaridade escolar têm-se caracterizado pelo estabelecimento de conexões entre duas ou mais disciplinas (abordagem relacional), ou pelo estudo de conceitos ou temas de aspecto amplo, valorizando a substituição do conhecimento dividido em disciplinas por uma unidade do saber ou por um tema (abordagem radical).

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio (DCNEM), a pesquisa é uma condição para a ocorrência da interdisciplinaridade, a qual 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 e a interdisciplinaridade deve ser compreendida a partir de uma abordagem relacional (BRASIL, 2002b, p. 36).

Os mapas conceituais favorecem a interdisciplinaridade, a multidisciplinaridade e a transdisciplinaridade de forma direta ou indireta. Essa atividade pode ser indicada pelo professor para estimular a percepção do aluno em cada um dos itens e subitens hierárquicos desenvolvidos na atividade, que proporcionam perspectivas diversas acerca de temas geradores propostos para nortear as abordagens. Essas diversas perspectivas

geram infinitas possibilidades de associações com diferentes disciplinas e conteúdos, proporcionando a produção de projetos interdisciplinares, multidisciplinares e transdisciplinares. É em decorrência dessas possibilidades que o mapa conceitual tende a facilitar também a abordagem de assuntos do âmbito ambiental, onde podemos explorar diferentes aspectos interdisciplinares e relacioná-los ao cotidiano do aluno.

Conforme previsto nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2002a) e no Currículo do Estado de São Paulo, a introdução de questões ambientais e de preservação ambiental de forma disciplinar ou interdisciplinar é importante para a formação dos alunos como cidadãos responsáveis, que possam desenvolver uma visão crítica e que tenham uma fundamentação teórica para ser utilizada em sua carreira profissional.

Um dos temas geradores que sugerimos para o desenvolvimento de nosso trabalho foi energia, que possibilita essa amplitude de conexões e direcionamentos de estudos. Nossa atividade teve início na sugestão do tema energia, justamente por uma infinidade de possibilidades de outros temas geradores e discussões enriquecedoras.

O tema energia transita por diversas áreas, incluindo a Biologia, onde se estuda a sua origem, passando pela Química e Física, que estudam as transformações, armazenamento e utilizações. Ainda podemos citar a Geografia que relaciona a energia às questões políticas, econômicas e ambientais. Trata-se, portanto, de um tema complexo que permite o estabelecimento de múltiplas correlações com diversas áreas de conhecimento. Assim, o tema energia tratado de maneira interdisciplinar exige do professor constante atualização e criatividade para a adequada abordagem em aula, o que aponta para a necessidade de se utilizar uma ferramenta que de conta da complexidade envolvida.

Para centrarmos mais o assunto, neste trabalho escolhemos como tema gerador a energia de biomassa, por se tratar de energia limpa e inovadora e pela relevância e necessidade de abordagem da questão da sustentabilidade.

2. Energia de Biomassa

Nas discussões referentes à matriz energética para a produção de energia elétrica o Brasil é referência no que diz respeito à utilização de hidrelétricas, uma vez que 77,1 % da geração elétrica do país são provenientes dessa fonte (CORTEZ, 2008), notadamente uma fonte limpa e sustentável. No entanto para suprir a sazonalidade dos recursos

hídricos e garantir o fornecimento de energia elétrica para todas as regiões do país são necessárias outras fontes.

Analisando a matriz energética mundial vemos situações preocupantes uma vez que nos países industrializados apenas 13% da energia provém de recursos renováveis, e esse número cai para 6% entre as nações em desenvolvimento (CORTEZ, 2008). Com o passar dos anos a biomassa perdeu progressivamente espaço para o petróleo e seus derivados. Atualmente, como tentativa de buscar alternativas para os combustíveis fósseis, normalmente vinculados a problemas geopolíticos e ambientais, a produção de energia a partir de biomassa é pauta dos principais governos e centros de pesquisa tecnológica.

Nesse ponto a biomassa surge como alternativa possível tanto para produção de energia elétrica e outras formas igualmente úteis como transporte e aquecimento. Para Cortez (2008) a biomassa aparece dividida entre “biomassa tradicional” e “biomassa moderna” onde esta última se diferencia da primeira principalmente por não fazer uso de desmatamento para a produção de carvão vegetal, característica muito comum nos países em subdesenvolvimento. Enfatizamos aqui um conceito muito importante que é a energia limpa, termo empregado para processos que visam utilização de fontes renováveis sem agressão ao meio ambiente. É também considerada sustentável por utilizar de forma eficiente os recursos naturais.

A biomassa quando utilizada junto às tecnologias modernas é um potente aliado na redução de emissão de gases poluentes, tecnologias essas desenvolvidas em países como o Brasil, que conseguiu aumentar a produtividade no plantio de cana de açúcar, aproveitando a abundância de terras, temperatura, luminosidade e disponibilidade de água. O mesmo trabalho foi feito nas usinas de produção de etanol e nos fabricantes de veículos para o desenvolvimento de carros bicombustíveis.

Segundo Cortez (2008), 47% da energia de biomassa é de origem térmica, 28% é de proveniente de bioeletricidade, 8% de biogás, 4% de biodiesel e 13% de etanol. As fontes de biomassa ainda são pouco exploradas no Brasil. Destacam-se apenas o uso extensivo do etanol e eficientes usinas de álcool na região sudeste do país, e algumas iniciativas ainda tímidas de grandes indústrias, como as sucroalcooleiras e de papel e celulose. O potencial do Brasil é muito grande e o uso da biomassa como fonte de energia renovável no país deverá se tornar cada vez mais importante. Várias ações nesta

direção já estão sendo realizadas seja na esfera governamental ou pela iniciativa privada.

3. Exemplo de um Mapa Conceitual sobre Energia de Biomassa

O mapeamento conceitual é uma técnica muito flexível e, em razão disso, pode ser usada em diversas situações, para diferentes finalidades: instrumento de análise curricular, técnica didática, recurso de aprendizagem e meio de avaliação (MOREIRA; BUCHWEITZ, 1993).

A proposta do mapa conceitual consiste na busca de respostas de temas simples ou complexos, organizando informações científicas, pensamentos e ideias, que podem ser expostas utilizando-se tanto a tecnologia como apenas papel, lápis e/ou a lousa. Existem diferentes técnicas que auxiliam na construção e aplicação dos mapas conceituais, entre elas estão os recursos tecnológicos.

Esse trabalho propõe investigar o potencial facilitador de ensino e aprendizagem do mapa conceitual sobre energia de biomassa com turmas de Ensino Médio. Para isso construímos o mapa apresentado na figura 1 como sugestão de iniciação para a situação de aprendizagem.

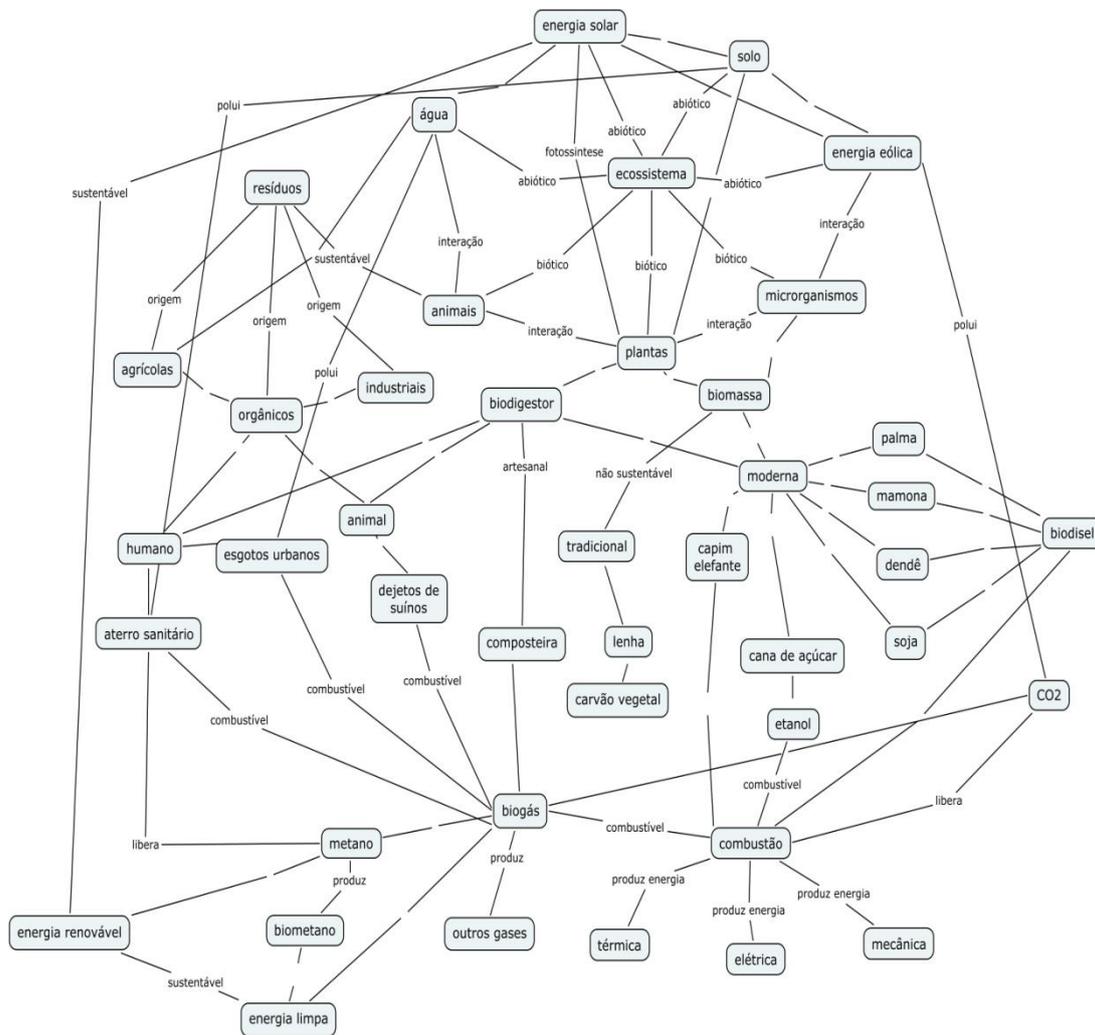


Figura 1: Mapa conceitual com tema gerador: Energia de Biomassa.

Fonte: construído pelos autores para ilustrar e orientar o desenvolvimento da atividade.

Como podemos perceber na figura 1, o mapa proposto possui dois conceitos inclusivos, que se supõe pertencer ao repertório do aluno. São eles: biomassa e ecossistema. Esses conceitos são propostos para iniciar a construção do mapa, entretanto, não deve ser apresentado para o aluno pronto, mas construído com a sua participação, utilizando, se possível, o computador com aplicativo gráfico e projetor.

Após a inserção dos conceitos inclusivos, segue-se a diferenciação progressiva onde se partindo do termo biomassa chegamos a etanol, que é um combustível gerado a partir de cana-de-açúcar pertencente à categoria de biomassa moderna. Outro exemplo de diferenciação progressiva ocorre quando partimos do conceito inclusivo “ecossistema” e chegamos em “biogás” que é um combustível produzido a partir de resíduos da atividade animal.

A reconciliação integrativa ocorre, por exemplo, no conceito “combustão” que utiliza

combustíveis de variadas fontes. Pode ser observada a reconciliação integrativa no termo “CO₂” ao relacionar a combustão com a liberação do gás que polui o “ar atmosférico” afetando o ecossistema, evidenciando a complexidade do tema gerador.

Verificamos nesse mapa também a presença de descritores, que são os nomes dados aos traços que unem os conceitos, como: constituído, produzem, combustíveis, polui, transformados, artesanal, sustentável, não sustentável, etc. Eles são necessários para construir as proposições, que são o conjunto de dois ou mais conceitos unidos por um descritor (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980).

Uma proposição ocorre entre os conceitos: “tradicional” e “lenha” unidos pelo descritor “desmatamento” evidenciando um ponto negativo dessa matéria prima. Outra proposição ocorre quando os conceitos “aterros sanitários” e “esgotos urbanos” são unidos ao conceito “biogás” utilizando o descritor: “transformados em”, indicando a origem do biogás. Nesse contexto podemos ainda destacar muitas possibilidades de discussões sobre atualidades e conscientização ambiental utilizando as descrições: sustentável, não sustentável, energia limpa, biometano, etc.

Em uma etapa final sugere-se a identificação de mais fontes de energia presentes no ecossistema, como por exemplo, energia solar, a eólica e a energia hidráulica, além de todas as fontes renováveis.

Considerações Finais

Nesse trabalho procuramos abordar um tema que é interdisciplinar por natureza, uma vez que a questão energética está presente no cotidiano do educando em seus diferentes aspectos: econômico, social, ambiental e tecnológico. O uso do mapa conceitual facilita a aplicação da interdisciplinaridade e contribui para que ocorra uma aprendizagem significativa, facilitando a construção de significados para conceitos já presentes na estrutura cognitiva do aluno.

Com essa proposta esperamos despertar o interesse dos professores para o uso do mapa conceitual em suas aulas e que ao aplicá-lo façam com que seus alunos possam:

- Aprender a fazer a leitura, interpretação e utilização de mapas conceituais no cotidiano e na realidade escolar;
- Ler, reconhecer e interpretar os níveis hierárquicos do mapa conceitual;
- Relacionar atualidades com os conteúdos desenvolvidos em sala de aula;

- Dinamizar as tecnologias da informação na linguagem usual dos nativos digitais;
- Associar cada etapa do trabalho com a disciplina envolvida no tópico em questão de forma direta ou indireta;
- Identificar, interpretar e caracterizar dinâmicas das interações e o uso das linguagens de uma prática interdisciplinar;
- Relacionar as abordagens interdisciplinares adotadas no processo ensino aprendizagem com a teoria e a conscientização da importância da preservação ambiental;
- Caracterizar a energia de biomassa com uma fonte limpa e sustentável, e a importância de encontrarmos fontes alternativas para compor a matriz energética, reduzindo a dependência do petróleo, e se preparando para a sazonalidade de fontes alternativas: eólica, solar, hídrica etc.
- Discutir eventuais limitações da energia de biomassa e a dificuldade de sua implementação em larga escala.

Referências

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H.(1980). *Psicologia Educacional*. Rio de Janeiro: Editora Interamericana.

BRASIL. (2002a). Ministério da Educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: Conselho Nacional de Educação.

BRASIL. (2002b). Ministério da Educação. *Diretrizes Curriculares Nacionais (Ensino Médio)*. Brasília: Conselho Nacional de Educação.

CORTEZ, L. A. B.; LORA, E. E. S.; GOMEZ, E. O. (2008.) *Biomassa para energia*. Campinas, São Paulo: Editora da Unicamp.

LENOIR, Y. (1998). Didática e interdisciplinaridade: uma complementaridade necessária e incontornável. In: *Didática e interdisciplinaridade*. FAZENDA, I. C. A. (org.). Campinas: Papirus.

MOREIRA, M.A.; BUCHEWEITZ, B. (1993). *Novas Estratégias de Ensino e Aprendizagem*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, Coleção Aula Prática.

MOREIRA, M.A., MASINI, E. A.F. S. (2006). *Aprendizagem significativa: a teoria de aprendizagem de David Ausubel*. São Paulo: Centauro Editora.

NOVAK, J.D. (1998). *Conocimiento e Aprendizaje: Los mapas conceptuales como herramientas facilitadoras para escuelas y empresas*. Madrid: Editorial Alianza.

PAIVIO, A. (1991). Dual coding theory: Retrospect and current status. *Canadian Journal of Psychology*, Canadá, 255-287.

TAVARES, R. (2007). Construindo mapas conceituais. *Ciências e Cognição*, n. 12, 72-85.

TRINDADE, D.F. (2008). Interdisciplinaridade um novo olhar sobre as ciências. In: Fazenda, I. (Org.) *O que é interdisciplinaridade?* São Paulo, Cortez.