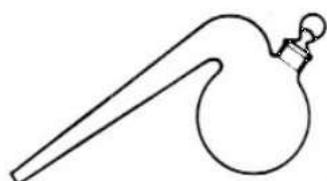


ARTIGOS DE PESQUISA



REDEQUIM

Revista Debates em Ensino de Química

O CONCEITO DE ENERGIA E SUAS IMPLICAÇÕES COMO TEMA DA APRENDIZAGEM POR PROJETO: UM RELATO DE VIVÊNCIA NO CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS DA UFPR SETOR LITORAL

Luiz Everson da Silva¹, Lenir Maristela Da Silva¹, Adriana Lucinda De Oliveira¹, Dhiego Cunha Da Silva¹, Tamara Dias Domiciano¹
(luiz_everson@yahoo.de)

1. Universidade Federal do Paraná (UFPR), Setor Litoral.

06

RESUMO

A aprendizagem através da metodologia de trabalho por projetos valoriza a participação do educando e do educador no processo ensino-aprendizagem, tornando-os responsáveis pelo desenvolvimento e elaboração das atividades. Mais do que uma técnica diferenciada a proposta da aprendizagem por projetos é promover uma alteração na maneira de pensar e repensar as práticas pedagógicas. Esse movimento fornece subsídios para uma pedagogia dinâmica, centrada na criatividade e na atividade discentes, numa perspectiva de construção do conhecimento pelos alunos, ao invés de transmissão vertical dos conhecimentos do professor. Com essa compreensão, o objetivo deste trabalho foi de apresentar as vivências do desenvolvimento de um trabalho por projetos com o tema “energia”, em um semestre de trabalho com uma turma do Curso de Licenciatura em Ciências da UFPR setor Litoral. Para tanto foram destacados os encaminhamentos das atividades desenvolvidas, bem como as produções dos discentes no decorrer do semestre. Os materiais e relatos dos estudantes apontam para a contribuição do trabalho por projetos na construção do conhecimento individual, além de refletir positivamente na formação para a prática docente.

PALAVRAS-CHAVE: Sala de aula invertida, Química, ensino médio.

Luiz Everson da Silva: Graduado em Química pela Fundação Universidade Regional de Blumenau – FURB, professor da Universidade Federal do Paraná – Setor Litoral. Possui Mestrado em Química pela Fundação Universidade Regional de Blumenau – FURB, Doutorado em Química pela Universidade Federal de Santa Catarina.

Lenir Maristela Da Silva: Professora Associada da UFPR no Curso de Licenciatura em Ciências.

Adriana Lucinda De Oliveira: Professora da UFPR. Doutora em Políticas Públicas.

Dhiego Cunha Da Silva: Licenciado em Ciências. Mestrando em Geologia na UFPR.

Tamara Dias Domiciano: Mestranda em Ensino de Ciências na UFPR.





REDEQUIM

Revista Debates em Ensino de Química

THE CONCEPT OF ENERGY AND ITS IMPLICATIONS USED AS THEME OF LEARNING BASED ON PROJECT: ONE EXPERIENCE REPORT IN THE SCIENCE DEGREE OF UFPR SETOR LITORAL

ABSTRACT

The Learning based on projects values the participation of the student and the teacher in the teaching- learning process, making them responsible for the development and preparation of the activity. More than a different technique, the learning based on project intends to promote a change in thinking and rethinking teaching practices. This move provides information for a dynamic pedagogy based on creativity and students' activity, and a different perspective of construction of knowledge by students, rather than vertical transmission of the teacher's knowledge. With this understanding, this paper aimed to present an overview of an project using the methodology learning based on project applied to a activity entitle "energy", with a class of undergraduate students from the Science Course of UFPR Litoral. To reach the goal, we present and analyses the activities and production developed during one semester. After the analyses, we conclude that the learning based on project, applied during the construction of individual knowledge, reflects positively in the student formation.

KEYWORDS: learning based on projects, meaningful learning, science education, autonomy, emancipatory education.



1 AS BASES DE UM PERCURSO DE APRENDER POR PROJETOS

Conceber a educação em uma lógica dialógica, traz para o centro do debate a dimensão ética, enquanto reflexão crítica, que respeita a alteridade, a diversidade, que incentiva a solidariedade, a tolerância, a reciprocidade. A concretude dessa perspectiva de educação na contemporaneidade exige clareza teórica, firmeza ético-política, flexibilidade, irreverência e uma dose de utopia para construir projetos coletivos que possam romper com os processos de dominação.

Neste contexto, o Projeto Político Pedagógico (PPP) da UFPR Setor Litoral está articulado a partir da metodologia de projetos, que concebe a aprendizagem por meio da interação e articulação entre conhecimentos de distintas áreas e os conhecimentos cotidianos dos/as estudantes, cujas expectativas, desejos e interesses são mobilizados na construção de conhecimentos científicos (ALMEIDA, 1999).

O PPP objetiva que o aluno possa exercer sua autonomia no decorrer do processo de formação. Ao mesmo tempo, ao ser co-responsável por sua aprendizagem, o estudante aprende a balizar seu cotidiano em valores locais sem perder a perspectiva de mundialização e do respeito aos limites humanos, gerando auto-organização e auto-produtividade (CUNHA & FAGUNDES, 2008, p.35).

Ancorado nesse PPP encontra-se o PPC do Curso de Licenciatura em Ciências da UFPR Litoral.

A proposta educacional do curso se efetiva por meio de três eixos pedagógicos: Fundamentos Teórico-Práticos (FTP), Projetos de Aprendizagem (PA) e Interações Culturais e Humanísticas (ICH). Em todas as fases do curso, o estudante tem contato direto com a realidade da educação pública local. Além disso, é colocado em situações que propiciam a construção do conhecimento integrado da área das Ciências Naturais (Física, Química e Biologia) com a área dos fundamentos da educação pública e suas implicações culturais, humanas e éticas. A partir dessa experiência, o aluno propõe e executa ações integradas no ensino de Ciências, transformando-se em agente emancipado e com possibilidades de contribuir com a melhoria da realidade local (SILVA, BRIZOLLA e SILVA, 2013, p.531-532).

Desta forma, os estudantes desde o primeiro semestre são incentivados a desvelar criticamente a realidade e a partir dela construir/tecer a aprendizagem, mediados por 3 "momentos" durante o Curso: conhecer e compreender; que objetiva que o/a estudante faça um reconhecimento e leitura da realidade; compreender e propor; que prevê o aprofundamento metodológico e científico, que subsidia a construção de diagnóstico e planejamento da ação e propor e agir, que caracteriza-se pela intervenção na realidade (SILVA, BRIZOLLA, SILVA 2013).

Assim, uma das fontes que embasam esse projeto é a produção teórica de FREIRE (1981), que denomina essa concepção de "Educação Libertadora", pautada em uma "Pedagogia da Autonomia" (FREIRE, 1996). BOFF e ARRUDA (2000, p.21) também defendem essa proposição e a denominam de:

Educação da Práxis. A concepção de conhecimento das práxis postula como fonte primeira do conhecimento humano a prática; concebe que o ser humano é, ao mesmo tempo, individual e social e, portanto, que o conhecimento humano nasce de sua prática individual e social. Conhecer tem, por conseguinte, um sentido de experimentar, vivenciar e, a partir daí, conceituar, ganhar consciência. (BOFF, ARRUDA, p.21).

Esse debate permeia a práxis dos movimentos populares, dos grupos que discutem os processos de inclusão, dos educadores que defendem uma prática educativa, transformadora e participativa, atuando na socialização e democratização do saber e da informação. Práticas estas que concebe cada homem e mulher enquanto sujeito sócio-histórico-cultural, que rompe com os reducionismos do saber aos títulos acadêmicos, com a crença da impossibilidade da cooperação, com o egocentrismo e com a pobreza política. Entretanto, para todos esses, também se apresenta outro desafio, que é o de superar em si mesmo os condicionamentos capitalistas, individualistas, os preconceitos e, principalmente, a lógica cartesiana e imediatista imposta pela sociedade em que vivemos. "Fazer com" exige paciência histórica, humildade, reconhecimento da identidade cultural, corporificação do discurso, reflexão crítica, compromisso e esperança (FREIRE, 1996).

Desta maneira, o currículo por projetos não comporta a concepção de "grade curricular", que está calcada em uma visão de ciência fragmentada,

pautando-se, ao invés disso, em um ensino e aprendizagem concebido por meio de problematizações ou temas e, na busca pelos conhecimentos necessários para a resolução dos problemas.

Todo esse processo se dá de forma dialógica, seguindo as premissas de Freire (1996), de que ensinar é um ato que não se dá no vazio, nem sobre os outros, mas em comunhão de sujeitos que possuem conhecimentos a serem construídos e compartilhados. Este contexto possibilita desenvolver uma formação para a docência que compreende que aprender a educar-ensinar é um processo construído diuturnamente e, portanto, complexo, uma vez que envolve uma multiplicidade de dimensões de ser educador-profissional, não sendo, pois, a prática pedagógica reduzida apenas a uma mera tarefa de aplicação, mas sim de construção permanente, de uso mediato e imediato dos conhecimentos das mais diversas áreas para uma atuação consequente nos diversos espaços educativos e formativos.

O trabalho por projetos traz uma nova perspectiva para compreensão do processo de ensino-aprendizagem. Adquirir conhecimentos deixa de ser simplesmente um ato de memorização, e ensinar deixa de ser a mera transmissão de conhecimentos prontos (HERNANDEZ, 1998).

Neste posicionamento, todo conhecimento é construído em estreita relação com o contexto em que é utilizado, sendo, portanto, impossível de separar aos aspectos cognitivos, emocionais e sociais deste processo. A contextualização, diferentemente a simples exemplificação, é a ação de trazer os conhecimentos científicos em seu contexto autêntico, onde se faz necessário, conferindo sentido e significado aos conteúdos (DOS SANTOS, 2008).

Podemos destacar alguns dos temas construídos ao longo dos semestres com as diferentes turmas: metodologias de ensino de ciências utilizadas nas escolas locais, saúde e qualidade de vida do adolescente, o continente antártico, desastres naturais locais, dentre outros. Nesta abordagem, a sala de aula ganha uma dimensão que extrapola as fronteiras do local e o conhecimento se constrói a partir dos vários significados trazidos pelos sujeitos (estudantes e professores).

Com essa compreensão, o objetivo deste artigo é de apresentar as vivências do desenvolvimento de um trabalho por projetos com o tema “energia”, em

um semestre de trabalho com uma turma do Curso de Licenciatura em Ciências da UFPR setor Litoral.

2 PERCURSO METODOLÓGICO

Nossa proposta de trabalho na modalidade por projetos foi efetivada no primeiro semestre de 2013, com a turma ingressante no segundo semestre de 2012 do curso de Licenciatura em Ciências noturno, no módulo de Fundamentos Teóricos Práticos (FTP), que totalizou 12h aula semanais. A turma contava com 30 discentes, com idade entre 18 e 65 anos, advindos, em sua maioria, de escolas públicas dos municípios do litoral paranaense.

Os encaminhamentos das atividades tiveram sua origem na leitura e compreensão da ementa do módulo. Esta serviu de base para a construção do mapa conceitual e definição do planejamento coletivo do semestre. Na ementa temos:

História da Terra. Interpretação dos fenômenos da natureza e dos astros para a compreensão de como a sociedade intervém utilizando os recursos e criando um novo meio social e tecnológico. Compreensão das diferentes organizações da vida em sociedade em diversas culturas, priorizando a cultura local, a partir da história da astronomia. A construção da Ciência da Astronomia e suas determinações/implicações históricas e sociais. Metodologias de Ensino para estudo dos fenômenos da natureza e dos astros nas escolas regionais. Gestão de processos e práticas pedagógicas na educação básica. (UFPR, 2010, p. 52).

Nos primeiros encontros os três docentes mediadores estruturaram aulas expositivas dialogadas com o intuito de subsidiar as discussões posteriores. Entendemos que a aula expositiva serve para a introdução de um tema muitas vezes desconhecido da turma e a respeito do qual se tem um conhecimento que beira o senso comum. Percebemos ao longo da nossa trajetória que na aula expositiva dialogada temos a oportunidade de explicitação de conceitos e fundamentação de saberes. Podemos usá-la para uma síntese de conteúdos, o que permite ao estudante uma visão mais integradora do tema/conteúdo estudado. Neste sentido, a aula expositiva dialogada possibilita aos estudantes uma oportunidade de organização de suas ideias.

Nessa perspectiva, a educação toma para si a missão de refletir, ressignificar, de exercitar o processo de aproximações sucessivas com a realidade, desvelando suas contradições, sua historicidade. Tal fundamento pode ser observado no pensamento de Cury (1989) ao afirmar que:

Não basta uma filosofia de vida ou uma teoria diferente para transformar a realidade. É preciso que exista uma forma de pensar o real que seja um meio de expressão mais adequado da realidade concreta em que se vai atuar. A educação ajuda a elaborar essa forma de pensar que, convertida em mediadora, torna-se valioso instrumento de apoio na transformação social (CURY, 1989, p.67).

Após essa sensibilização a partir das aulas expositivas, o coletivo realizou um planejamento das atividades a serem desenvolvidas. Nosso “projeto semestral” tinha como temática “O estudo do Tema Energia no Ensino Fundamental - Séries Finais”. A escolha do tema foi centrada no fato de que a noção de Energia ao longo da História da Ciência levou centenas de anos para se desenvolver e se estabelecer, mas hoje, durante as aulas de Ciências, conflita-se com o senso comum dos estudantes. Mortimer (1995) contribui com essa discussão ao trazer o modelo de mudança de perfil conceitual no ensino de ciências como forma de pensar a heterogeneidade de pensamentos. Nesta perspectiva o autor entende a construção de um conceito enquanto processo, partindo da interação dos sujeitos com a realidade vivida, o que conduz a uma diversidade de conceituações de diferentes complexidades. Como Terrazan (1994) acreditamos que este conceito, por não admitir uma definição precisa, traz consigo uma importância proporcional a sua dificuldade.

Entre os diversos conceitos estudados nos currículos de Ciências do Ensino Fundamental, o de Energia é um dos mais abstratos e encontra-se relacionado com outros conceitos também abstratos como termodinâmica, respiração, propriedade e transformações da matéria com uma diversidade de significados. “Sua definição por redução a outros termos mais simples não é fácil já que está relacionada com conceitos igualmente conflitivos e abstratos” (SEVILLA SEGURA, 1986, p.249.). Porém, a dificuldade de se definir Energia não limita sua validade.

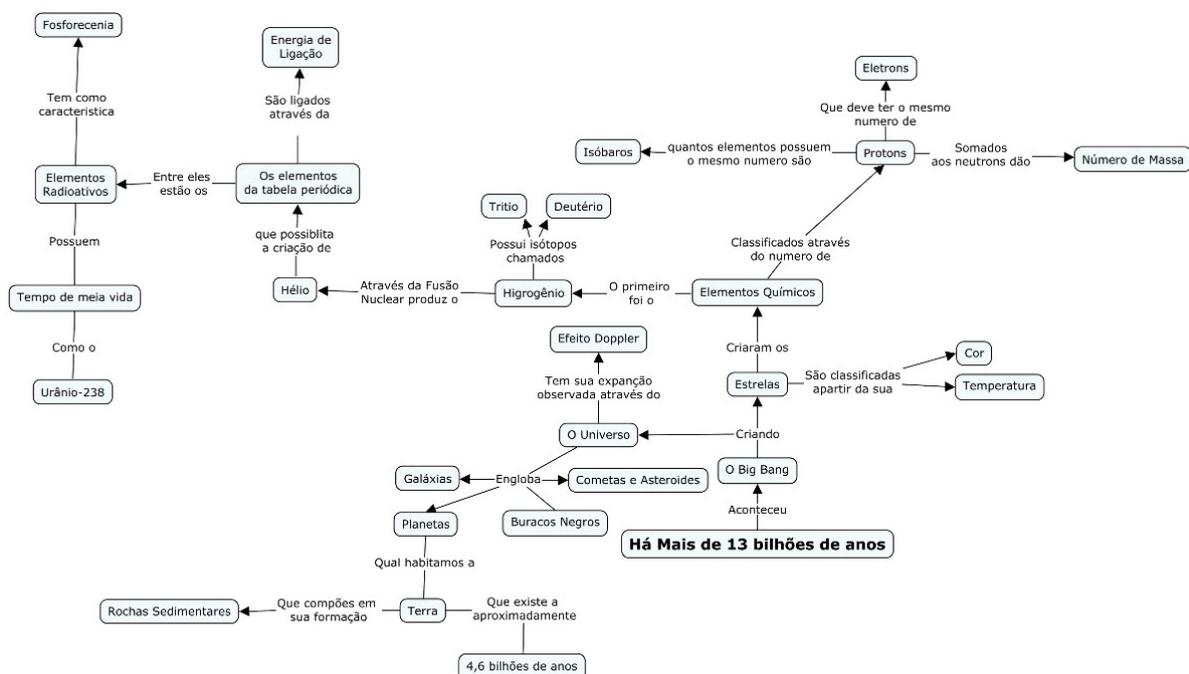
Souza Filho (1987) alerta para a problemática acerca do ensino do conceito de Energia. O autor salienta que, apesar de seu caráter abstrato, o conceito

de Energia abrange praticamente todo tipo de fenômenos naturais. Esse caráter abstrato é suficiente para causar transtornos a professores e, principalmente, a alunos, que, mesmo depois de terem sido introduzidos formalmente na escola a esse conceito, não conseguem fazer ideia palpável acerca dele. O pesquisador também evidencia que a própria evolução histórica deste conceito atesta a complexidade dos caminhos que acabaram por conduzir à sua formulação final. Outro ponto importante que merece destaque é a popularização do termo Energia – denominação que não é de uso exclusivo da comunidade científica e tem sua utilização atrelada muitas vezes a interpretações distantes do conceito que tem no meio científico (SOUZA FILHO, 1987).

Os encontros, que ocorreram no período de março a junho de 2013, foram organizados com aulas teóricas exploratória com vídeos sobre o tema, informações, conhecimentos e conteúdos orientadores da pesquisa/ estudo.

A partir desta abordagem, foram elencados uma série de conceitos advindos das aulas expositivas e vídeos assistidos. Este material compunha a “pesquisa exploratória individual” de cada estudante. De posse destes conceitos, cada estudante teve como tarefa elaborar um “mapa conceitual”, que permitisse estabelecer as relações dos diferentes conceitos com a temática de estudo. Ao todo foram produzidos 30 mapas conceituais. Os mapas foram produzidos a partir de uma série de palavras-chave elencadas pelos estudantes a partir da leitura de artigos, livros, no sentido de dar subsídio na construção do mapa. Abaixo apresentamos um exemplo na Figura 01.

Figura 01: Mapa conceitual produzido por um estudante.



Fonte: Própria.

Inicialmente, foram estruturados os objetos de conhecimentos com o intuito de (re)significar o tema em suas diferentes perspectivas. A partir disso, fomos dialogando sobre a formação dos planetas e a terra: composição, perfil do solo, magnetismo. Apresentaram-se alguns conceitos que foram surgindo a partir da exposição dialogada, tais como: radioatividade, tipos de radiação, raios alfa, gama e beta, usina nuclear e geração de energia. Construímos então um cenário das implicações e impactos da energia nuclear no meio ambiente.

Os estudantes tiveram a oportunidade de desenvolver exposições teóricas a partir da escolha de temas dos vídeos da série ABC da Astronomia (DISHGOLD, 2011) bem como textos disponíveis no artigo da Revista Química (FERREIRA, 2011) com o intuito de fortalecer a dimensão da prática de ensino numa perspectiva de inclusão e contextualização, na qual as discussões foram baseadas em aspectos políticos, econômicos, históricos e culturais, já que se pretendia uma mediação que contribuísse à emancipação intelectual dos estudantes.

Dando continuidade ao projeto, entrou-se na fase da “produção coletiva”. Os grupos foram formados a fim de socializarem o questionário aplicado a, no mínimo, cinco estudantes universitários, no qual a pergunta central era: o que é energia para você?

Para tanto, sistematizou-se uma classificação acerca da quantidade indeterminada de possibilidades do conceito de energia entre universitários, conforme apresentado no Quadro 01:

Quadro 01: Classificação das possibilidades do conceito energia.

CLASSIFICAÇÃO	DESCRIÇÃO
Antropocêntrica	Energia associada com seres humanos ou onde objetos são vistos como se possuíssem atributos humanos.
Reservatório (depósito) –	Energia como depósito que será origem de atividades. Alguns objetos possuem Energia e são recarregáveis, enquanto outros precisam de Energia e gastam o que obtêm.
Substância (ingrediente)	Algo que não está armazenado em um sistema, sendo que aparece da interação com ele. A Energia é um ingrediente “adormecido” dentro dos objetos, que são ativados por um dispositivo de disparo.
Atividade	Energia como uma atividade óbvia, no sentido de que havendo atividade, há Energia. Por exemplo, o movimento é Energia.
Produto	Energia é um subproduto de um estado ou de um sistema.
Funcional (combustível)	Energia vista como uma ideia muito geral de Combustível associada a aplicações tecnológicas que visam proporcionar conforto para o homem.
Fluido	A Energia é um fluido, que se transfere de um sistema a outro.

Fonte: Própria.

A seguir foi proposta pelos professores uma investigação de como aparece o conceito de energia nos livros didáticos. Nesta etapa a escolha do livro didático foi vinculado ao material utilizado nas escolas em que os discentes estavam realizando o Estágio Supervisionado, resultando em uma vasta quantidade de livros. A intenção estava em relacionar as discussões de sala de aula com a realidade escolar que o futuro professor estava vivenciando naquele momento. O Quadro 2 segue a classificação do modelo descrito por Watts (1983) que organiza os conceitos de energia dos estudantes em termos de ideias centrais ou modelos.

Quadro 02: Conceito de energia em livros didáticos.

Classificação	Descrição
---------------	-----------

Antropocêntrica (ant)	A Energia aparece associada principalmente ao ser humano ou os objetos são vistos como se possuíssem atributos humanos. A Energia também é pensada como necessária para a manutenção da vida.
Armazenada (arm)	A Energia é armazenada ou está contida em certos objetos. Os corpos possuem Energia. Algumas expressões permitirão a identificação dos trechos transcritos nesta categoria, como: Um corpo tem energia; A energia do corpo, entre outras.
Causal (cau)	A Energia é necessária para realizar “alguma coisa”, como provocar mudanças, transformações e/ou alterações nos corpos ou sistemas. As “coisas” precisam de Energia para funcionar.
Atividade (ati)	Energia associada a movimento, onde havendo movimento há Energia. Somente os corpos que se movimentam tem Energia associada a eles.
Fluido (flu)	A Energia pode se deslocar, fluir, ser transferida de um corpo/sistema para outro.
Produto (pro)	A Energia é um produto de um estado ou sistema. A energia é gerada, produzida a partir de alguma interação.
Funcional (fun)	A Energia é vista como um combustível ou está associada a aplicações tecnológicas que visam proporcionar conforto ao homem.
Transformação (tra)	A Energia se transforma de uma forma a outra.
Conservação (con)	Há “algo” por trás das transformações que ao se transformar se conserva. A Energia transforma-se de uma forma a outra, mas conserva-se nas totalizações das diferentes formas.
Degradação (deg)	A Energia degrada-se, porque o Calor, uma de suas formas, é menos elástica ou reversível do que outras formas.
Não se aplica (nsa)	Nenhuma das categorias anteriores.

Fonte: Watts (1983).

As categorias sugeridas não são excludentes entre si e apresentam superposições. Ou seja, há vários trechos de abordagem de Energia nos livros didáticos que por possuírem sentidos mais amplos foram classificados em mais de um grupo do sistema categorial.

A partir desta pesquisa, os grupos foram orientados a realizar uma análise de “perfil conceitual”. O Perfil Conceitual é um modelo que descreve a evolução das ideias dos estudantes em sala de aula não como uma substituição de ideias alternativas por ideias científicas, mas como a evolução de um perfil de concepções. o modelo de perfil epistemológico foi proposto por Bachelard (1990) com relação às concepções sobre a realidade. Essa noção bachelardiana indica que as concepções podem ser organizadas em zonas de características epistemológicas diferentes que fundamentam formas distintas de compreender a realidade. O progresso epistemológico implicaria no desenvolvimento e/ou surgimento de novas zonas que apresentem maior

nível de complexidade, sem demandar que haja um completo abandono das outras concepções. A proposta desse modelo, apesar de buscar entender as mudanças que ocorriam nos pensamentos dos indivíduos a partir do processo de ensino de conceitos científicos, apresenta algumas semelhanças com o perfil epistemológico, como a hierarquia entre as zonas, em que cada uma apresenta poder explanatório maior que a anterior, mas lhe adiciona dois novos elementos (Vairo & Rezende Filho, 2013).

Com essa noção, as novas ideias adquiridas no processo de ensino/aprendizagem passam a conviver com as ideias anteriores, sendo que cada uma delas pode ser empregada em contextos diferentes. Com isso, é possível situar as ideias dos estudantes num contexto mais amplo que admite sua convivência com o saber escolar e com o saber científico. Destacam-se o quadro 3 os principais perfis conceituais de energia.

Quadro 03: Perfil conceitual de Energia.

Classificação	Descrição
Realismo	Que é basicamente o pensamento de senso comum.
Empirismo	Ultrapassa a realidade imediata através do uso de instrumentos de medida, mas que ainda não dá conta das relações racionais.
Racionalismo clássico	Os conceitos passam a fazer parte de uma rede de relações racionais.
Racionalismo moderno	As noções simples da Ciência clássica se tornam complexas e partes de uma rede mais ampla de conceitos.
Racionalismo contemporâneo	Ainda em desenvolvimento - englobaria os avanços mais recentes da Ciência através de estudos sobre a forma, fractais e sistemas não-lineares, que permitem a incorporação de sistemas complexos e/ou caóticos, como reações distantes do equilíbrio, sistemas irreversíveis.

Fonte: Autores.

Concluída esta etapa, os estudantes tinham como tarefa reunir a produção em um relatório, contando com reflexões sobre o seu próprio aprendizado, evidenciado se houveram ou não mudanças em suas concepções iniciais sobre o tema energia. Para além disso, conforme a proposta curricular do curso de Licenciatura em Ciências, durante todo o semestre ocorreu uma avaliação processual, na qual os docentes formadores acompanhavam o envolvimento dos estudantes durante todo o processo, podendo perceber se houveram ou não avanços nas concepções e aprendizagem dos discentes. E ao final do semestre foi realizada uma auto avaliação coletiva, na qual cada estudante relatou seus aprendizados, envolvimento e dificuldades no decorrer das atividades.

3 A CAMINHADA E OS APRENDIZADOS DURANTE A MEDIAÇÃO NO ENSINO POR PROJETOS

A abordagem dialogada no processo de mediação pedagógica possibilitou uma importante reflexão sobre a Astronomia e a História de formação da Terra. Ao tecermos a caminhada do semestre, alguns pontos interessantes puderam ser evidenciados: envolvimento de todos, mobilização ao conhecimento e trabalho em equipe. Sabemos que isso implica numa motivação constante do coletivo na busca de bibliografias essenciais a serem estudadas e local/sujeitos a serem investigados, e/ou convidados para as atividades de fundamentação teórico-práticas. Vasconcellos (1992, pag. 3) sobre mobilização para o conhecimento aponta:

A mobilização se coloca como um momento especificamente pedagógico, em relação à teoria dialética do conhecimento, uma vez que esta supõe o interesse do sujeito em conhecer. De modo geral, na situação pedagógica este interesse tem que ser provocado. Visa possibilitar o vínculo significativo inicial entre sujeito e o objeto ("approche"), provocar, acordar, desequilibrar, fazer a "corte". O trabalho inicial do educador é tornar o objeto em questão, objeto de conhecimento para aquele sujeito. Aqui é necessário todo um esforço para dar significação inicial, para que o sujeito leve em conta o objeto como um desafio. Trata-se de estabelecer um primeiro nível de significação, em que o sujeito chegue a elaborar as primeiras representações mentais do objeto a ser conhecido.

No que se refere à construção do conhecimento sobre o tema evidenciou-se que cada estudante desenvolve o seu processo a partir do seu ponto de chegada (o que sabia a respeito do tema e o que tinha de habilidades de estudo e aprendizagem) e, portanto, com a diversidade de sujeitos evidenciadas na sala de aula, o ponto de chegada de aprendizagem de cada um sobre a temática foi variado, evidentemente. Como destaque, para melhorar a compreensão do leitor desse artigo, foram selecionados, dos 30 relatórios, dois trechos de relatos de dois estudantes, que participaram de todos os momentos das atividades, que expuseram uma reflexão sobre as implicações do desenvolvimento do projeto em sua aprendizagem, associando com sua futura prática em sala de aula como docente:

“Durante minha trajetória nunca tinha questionado sobre

meus conceitos de energia, caso alguma dúvida sobre o tema surgisse responderia utilizando de senso comum. A partir do trabalho realizado no projeto da turma, algumas concepções se aprimoraram ou até mesmo se modificaram. As aulas expositivas dialogadas, contribuíram para formação prévia de uma nova concepção do termo energia, mas um dos momentos fundamentais da atividade foi a pesquisa individual. Além de questionar pessoas próximas, como amigos e familiares, pesquisas em livros e vídeos ajudaram a diferenciar suas formas e entendê-la como algo abstrato. Além disso, as produções coletivas em sala, ajudaram a identificar a não relação do termo energia com estudos mais voltados ao cotidiano, sendo na maioria das vezes trabalhado exclusivamente em temáticas, como física e química. Por fim, a elaboração do mapa conceitual possibilitou a conexão entre os temas trabalhados durante o semestre, e demonstrou que o tema energia pode ser trabalhado em diversos segmentos da educação.”

“As atividades desenvolvidas me propiciaram algumas experiências, de modo a mudar concepções sobre interdisciplinaridade, educação e o conteúdo específico energia. Podendo contar com as aulas expositivas dialogadas, e pesquisas realizadas em diversas fontes, meus conhecimentos sobre a temática discutida no semestre foram aprimorados. Unido a isto, a realização de entrevistas com colegas e familiares, na qual a maioria das respostas eram baseadas em senso comum, mostraram a importância do ensino e debate sobre a temática. Coletivamente, em sala de aula, a confecção de mapas conceituais, pode ilustrar a relação do tema energia com todas as áreas de conhecimentos, e as possibilidades de formas de abranger o conteúdo em sala de aula, de forma a tornar o aprendizado significativo ao abordá-lo”

Nestes enxertos, os estudantes apresentaram, a partir de uma reflexão sobre seus próprios conhecimentos e aprendizagens, um salto nas concepções sobre o tema energia, quando destacam que “A partir do trabalho realizado no projeto da turma, algumas concepções se aprimoraram ou até mesmo se modificaram” e “As atividades desenvolvidas me propiciaram algumas

experiências, de modo a mudar concepções sobre interdisciplinaridade, educação e o conteúdo específico energia”.

Os discentes também apontaram a importância das aulas expositivas dialogadas e o processo de pesquisa, contribuiu para a construção do conhecimento sobre a temática energia, quando relatam que “as aulas expositivas dialogadas, e pesquisas realizadas em diversas fontes, meus conhecimentos sobre a temática discutida no semestre foram aprimorados”.

Outro aspecto significativo extraído do relato dos estudantes, está diretamente relacionado à prática educativa, associando os conhecimentos construídos no percurso das atividades com o exercício da profissão docente, evidente quando o discente coloca que “[...] em sala de aula, a confecção de mapas conceituais, pode ilustrar a relação do tema energia com todas as áreas de conhecimentos, e as possibilidades de formas de abranger o conteúdo em sala de aula, de forma a tornar o aprendizado significativo ao abordá-lo”.

Portanto ao se aproximar o final do semestre, voltou-se aos objetivos e ao cronograma a fim de rever/readequar o planejamento. Isso tudo foi registrado em portfólios produzidos individualmente pelos estudantes. Os materiais coletivos e individuais e o desenvolvimento do projeto foram avaliados coletivamente e delineou-se uma perspectiva de projeto para o semestre seguinte.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo, o objetivo foi de apresentar as vivências do desenvolvimento de um trabalho por projetos com o tema “energia”, em um semestre de trabalho com uma turma do Curso de Licenciatura em Ciências da UFPR Setor Litoral. Para tanto apresentamos o caminho metodológico traçado (discussão da ementa, aula expositiva, definição de tema para o semestre, pesquisa exploratória, mapa conceitual, entrevistas, portfólios, avaliação) os encaminhamentos das atividades, bem como a produção dos estudantes, tais como o mapa conceitual e anexos dos relatórios, afim de contribuir para o entendimento do processo vivenciado.

Cabe destacar que a aprendizagem por projetos é um processo complexo, no qual conhecer e intervir no real são elementos de aprendizagem intimamente relacionados. Acreditamos que ao participar de um projeto, o aluno está

envolvido em uma experiência educativa em que o processo de construção de conhecimento está integrado às práticas vividas. Esse aluno deixa de ser, desta forma, apenas um aprendiz do conteúdo de uma área qualquer e passa a ser partícipe de uma dinâmica de construção do conhecimento

Ao desenvolver uma atividade complexa ele está, ao mesmo tempo, se apropriando de um determinado objeto de conhecimento cultural e se formando como sujeito cultural. Isso significa que fica impossível homogeneizar os alunos, desconsiderando seus modos de viver, suas experiências prévias, sua história de vida, desvinculando-os do contexto sócio-histórico que os formou. Evidentemente, uma metodologia tão complexa exige um acompanhamento constante, por isso, ocorreram reuniões pedagógicas semanais para que estudantes e professores dialogassem sobre o andamento do projeto na turma.

Na perspectiva de construção dialética da ação-reflexão-ação os saberes especializados estão imbricados no projeto como um todo, logo a ideia de manuais ou livros de apoio perdem a centralidade, já que os saberes necessários à compreensão e discussão do tema gerador do projeto demanda o acesso a diferenciadas fontes.

Cabe ressaltar que nesta proposta professor e estudantes são sujeitos do ato de ensinar e o uso de vários suportes é necessário para dar concretude ao arcabouço metodológico. Assim, o trabalho final ou produção individual exprime a ideia de instrumento que orienta o estudante, pois funciona como uma lente ou janela pela qual este sujeito estabelece relações socioculturais e semióticas com o mundo.

Nossa postura de professor enquanto "mediador didático" que fomenta, desperta o desejo de aprender dos seus alunos pode ser sustentada pelo uso das diferentes linguagens (jogos, debates, resenhas de textos, análise de filmes, exposições dialogadas, produções visuais) que mediatizaram a relação entre o ensinar e o aprender.

Sobre o processo de avaliação cabem ainda algumas considerações. A avaliação é sempre um grande desafio para a prática docente, haja vista a dificuldade de mensurar quanto, até que ponto ou como os/as estudantes apreenderam o conteúdo proposto, que correlações conseguiram fazer, que análises desenvolveram. Diante disso, duas estratégias foram fundamentais

para o cotidiano de trabalho em sala de aula: a participação dos/as estudantes e a avaliação de processo.

A participação possibilita desenvolver um olhar, uma aproximação, um conhecimento maior da realidade, das concepções de cada estudante. Toda vez que nos posicionamos nos mostramos um pouco, socializamos nossas reflexões, experiências e conexões teórico-práticas. Nesse sentido, estimulamos a participação dos/as estudantes que é a base para o desenvolvimento da avaliação de processo, que é aquela que qualifica a produção do/a estudante ao longo de cada encontro, que valoriza a tessitura do saber, como algo sempre inacabado, aberto ao aprimoramento.

Para dar conta da avaliação de processo, o planejamento das atividades precisa obrigatoriamente ser flexível, refeito e adaptável ao ritmo, maturidade e adesão da turma e de cada estudante individualmente.

Assim, pudemos exercitar atividades e diferentes habilidades (leitura, escrita, pesquisa, entrevista): pesquisa bibliográfica, pesquisa nas diferentes mídias, elaboração de texto, explanação em sala de aula, trabalho em grupo, em dupla e individual, elaboração de material visual, análise de filmes e reportagens.

Nessa perspectiva, podemos inferir a contribuição do emprego da metodologia de trabalho por projetos, com o uso de processos de contextualização e interdisciplinaridade, para a formação de futuros/as professores intensificando a construção de uma postura de um/a profissional generalista, interdisciplinar, crítico, pluralista, propositivo e em sintonia com as mudanças da sociedade contemporânea.

REFERÊNCIAS

ABC da astronomia, Diretor: A. DISHGOLD, D. DOMINOVISK. Produção: OZI, TV Cultura, Brasil, 2011. Disponível em <<http://tvescola.mec.gov.br/tve/videoteca-series!loadSerie?idSerie=346>> Acesso em set. 2013.

ALMEIDA, M. E. B. DE. **Projeto: uma nova cultura de aprendizagem**. Disponível em: <<http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/educacao/0030.html>>. Acesso em: 7 jan. 2013.

ARRUDA, M.; BOFF, L. **Globalização**: desafios socioeconômicos, éticos e educativos : uma visão a partir do sul. [s.l.] Editora Vozes, 2001.

BACHELARD, G. **Materialismo Racional**. Trad. Arthur Lopes Cardoso. Lisboa: Edições 70, 1990.

BEHRENS, M. A.; JOSÉ E. M. A. Aprendizagem por projetos e os Contratos didáticos. **Revista Diálogo Educacional** - v. 2 - n.3 - p. 77-96 - jan./jun. 2001

CUNHA, M. I. DA; FAGUNDES, M. C. V. Discutindo Projetos emancipatórios no contexto da universidade pública no Brasil. **Cadernos de Educação**, v. 0, n. 30, 2008.

CURY, C. R. J. **Educação e contradição elementos metodologicos para uma teoria critica do fenomeno educativo**. [s.l.] Cortez, 1987.

DEMO, P. **A avaliação sob o olhar propedêutico**. Papyrus. Campinas. 1996.

FERREIRA, L. N. DE A.; QUEIROZ, S. L. Ciência Hoje articles as a didatic tool in chemistry teaching. **Química Nova**, v. 34, n. 2, p. 354–360, 2011.

FILHO, O. M. S. **Evolução da Ideia de Conservação da Energia: um exemplo de história da ciência no ensino de física**. 1987. v.1, Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1987.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 11. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: Saberes necessários à prática educativa. [s.l.] Editora Paz e Terra, 2014.

HERNÁNDEZ, F; VENTURA, M.A **Organização do currículo por projetos de trabalho**: O conhecimento é um caleidoscópio. Porto Alegre: ARTMED, 1998.

MORTIMER, E.F. Conceptual change or conceptual profile change? **Science & Education**, v. 4, n. 3, p. 265-287, 1995

DOS SANTOS, W. L.P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, v. 1, 2008.

SEGURA, C. S. Reflexiones en torno al concepto de energía. Implicaciones curriculares. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, v. 4, n. 3, p. 247–252, 1986.

SILVA, L. M.; BRIZOLLA, F.; SILVA, L. E. DA. Projeto pedagógico do curso de licenciatura em Ciências da UFPR Litoral: desafios e possibilidades para uma formação emancipatória. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 94, n. 237, p. 524–541, ago. 2013.

TERRAZAN, E. A. **Perspectivas para a Inserção da FMC na Escola Média**. 1994. 241f. Tese (Doutorado em Educação). Instituto de Física e Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo. 1994.

VAIRO, A.C.; REZENDE FILHO, L.A.C. Perfil Conceitual como tema de pesquisa e sua aplicação em conteúdos de biologia. **Revista Ensaio**, v.15, n. 01, p. 193-208, jan-abr. 2013.

VASCONCELLOS, C. S. Metodologia Dialética em Sala de Aula. **Revista de Educação AEC**. Brasília: abril de 1992 (n. 83).