

PROJETO INTEGRADO SOBRE AQUECIMENTO GLOBAL E MUDANÇA DE POSTURA DOS APRENDENTES

INTEGRATED PROJECT ON THE GLOBAL HEATING AND PUPILS' LEARNING CHANGES

Leandro Duso¹
Regina Maria Rabello Borges (orient.)²

¹Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, leandroduto@yahoo.com.br

²Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Departamento de Biodiversidade e Ecologia, rborges@puocs.br

Resumo

Este texto apresenta uma pesquisa cujo objetivo foi analisar resultados de um projeto integrado sobre o tema Aquecimento Global, numa escola particular de ensino médio e técnico. Nesse projeto, em continuidade ao projeto desenvolvido no ano anterior, os alunos da segunda série do ensino médio foram desafiados a analisar os impactos deste fenômeno no Brasil, num trabalho orientado por professores da Área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias e das disciplinas de Língua Portuguesa e Informática Básica. Houve um acompanhamento constante e os memoriais descritivos solicitados aos alunos no final da atividade foram submetidos a uma análise de conteúdo com abordagem qualitativa. Foi constatado o envolvimento dos alunos no processo de construção de conhecimento e a busca de soluções de situações-problema, além de mudanças positivas em relação a atitudes cotidianas e maior motivação e envolvimento no processo de aprendizagem.

Palavras-chave: Projetos Integrados, Alfabetização Científica, Aquecimento Global.

Abstract

This paper presents a research whose objective was to analyze resulted of a integrated project on the Global Heating, in a particular school of average education and technician. In this project, in continuity to the project developed in the previous year, the pupils of the second series of average education would have to analyze the impacts of this phenomenon in Brazil, in a work guided for professors of the Area of Sciences of the Nature, Mathematics and its Technologies and disciplines of Portuguese Language and Basic Computer. It had a constant accompaniment and the requested petitions to the pupils in the end of the activity had been submitted to an analysis of content with qualitative boarding. The pupils involvement in the process of knowledge construction and the situation-problem brainstorming was evidenced, beyond positive changes in relation the daily attitudes and bigger motivation and involvement in the learning process.

Keywords: Project Integrated, Scientific Education, Global Heating.

INTRODUÇÃO

O Centro Tecnológico Universidade de Caxias do Sul – CETEC – Escola Técnica e de Ensino Médio da Universidade de Caxias do Sul, que tem como princípios norteadores autonomia e responsabilidade, atitude científica, integração, solidariedade e respeito mútuo apresenta em sua proposta pedagógica a elaboração de projetos interdisciplinares, por série, baseados em eixos temáticos.

Levando em consideração a proposta pedagógica da Escola, as professoras e os professores da Área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias e das disciplinas de Língua Portuguesa e Informática Básica têm desenvolvidos projetos integrados, por meio de tema gerador para cada ano letivo, a partir do ano de 2001.

A proposta de pedagogia de projetos busca uma metodologia de acompanhamento e avaliação de cada etapa do processo de construção da aprendizagem. Os projetos são elaborados de forma interdisciplinar com a participação dos professores da área, além de outras disciplinas das demais áreas. No final de cada projeto integrado, analisamos o resultado com os alunos por meio de relatos orais e/ou escritos, considerando o caminho percorrido por eles no andamento do projeto: de que maneira se organizaram e colaboraram com o grupo para chegarem ao objetivo proposto.

No ano de 2006 iniciou-se o projeto integrado relacionado ao tema “Transporte Coletivo e Qualidade de vida” com a participação dos estudantes da primeira série do ensino médio que ingressaram na escola, advindos de diferentes escolas do município. E 2007 dando continuidade a proposta do projeto com a participação dos mesmos alunos, porém com o tema “Aquecimento global: motores e sua influência na poluição e Meio ambiente”.

A pesquisa inicial desenvolvida no mestrado teve como objetivo central analisar e compreender as contribuições de um projeto integrado sobre o tema Aquecimento Global, a partir do problema: Como um projeto integrado sobre aquecimento global contribui para a alfabetização científica dos alunos do ensino médio?

Esse problema se desdobra nas seguintes questões:

- Como os alunos se envolvem nessa proposta ao longo do processo da sua aplicação?
- Como um projeto integrado sobre aquecimento global contribui para desenvolver a consciência crítica dos temas atuais sobre meio ambiente nos aprendentes?

REPENSANDO VALORES SOCIAIS E CONHECIMENTOS DISCIPLINARES

O mundo e a sociedade contemporânea passam por uma série de modificações estruturais que nos levam a reavaliar o que estamos realizando em educação, e esta reavaliação ser estendida também à Educação em Ciências. Estas mudanças, segundo Hernández (1998), acontecem tanto dentro quanto fora da escola e constituem um desafio para repensar os valores sociais e os conhecimentos disciplinares, devendo ser consideradas na organização curricular (HERNÁNDEZ & VENTURA, 1998).

As escolas, como as conhecemos, estão estruturadas de maneira disciplinar, ou seja, separam o conhecimento em disciplinas específicas fragmentando os conteúdos ao invés de

trabalhar com suas inter-relações. Em tais condições, as mentes jovens podem perder suas aptidões naturais para contextualizar os saberes e integrá-los em seu conjunto.

Atualmente, vêm surgindo novos campos de estudo que se constituem como interdisciplinares, pois as disciplinas estanques, isoladas e estruturadas a partir do paradigma cartesiano, não conseguem desvendar a complexidade de determinados fenômenos da natureza e da vida humana. A construção de conceitos, as interferências entre várias disciplinas em áreas relacionadas e a busca por novas explicações para esses processos acabam por romper o isolamento das disciplinas. Cabe à escola desencadear este processo, provocando o desenvolvimento de conhecimentos, idéias, atitudes e habilidades que permitam ao aprendiz ser agente eficaz e transformador no mundo civil, âmbito da liberdade de consumo e responsabilidade na esfera da vida familiar (SACRISTÁN & GÓMEZ, 1998), devendo preparar os aprendizes para usar esses conhecimentos e atitudes para possibilitar um melhor viver. O processo de conhecimento é vivenciado por toda a vida e pelos sujeitos aprendizes, que constroem esse conhecimento não a partir de uma atitude passiva e sim pela interação. Segundo MATURANA (2004), aprendemos vivendo e vivemos aprendendo. Por isso devemos contextualizar os conhecimentos teóricos, de modo que o aluno possa interagir e tornar-se um ser autônomo.

Segundo Krasilchik & Marandino (2004), o aluno deve compreender a sociedade e poder interferir no seu cotidiano por meio de debate ético com o objetivo de promover a sensibilidade para as questões morais, sendo instrumentalizados para contribuir com o diálogo argumentativo com legisladores e cientistas. A aprendizagem significativa (AUSUBEL, 1982) possibilita que o aluno se posicione em relação às informações, evidenciando condições de aplicar os conhecimentos construídos na teoria em situações práticas, incentivando a atitude de pesquisa e possibilitando a formação de um cidadão alfabetizado cientificamente.

A Alfabetização científica em ciência e tecnologia é hoje uma necessidade do mundo contemporâneo. Para Fourez (1995), não se trata de mostrar as maravilhas da ciência, como a mídia já o faz, mas de disponibilizar as representações que permitam ao cidadão agir, tomar decisões e compreender o que está em jogo no discurso dos especialistas. Essa tem sido a principal proposição dos currículos com ênfase em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA).

Roberts (1991) refere-se às ênfases curriculares “Ciência no contexto social” e “CTS” como aquelas que tratam das inter-relações entre explicação científica, planejamento tecnológico, solução de problemas e tomada de decisão sobre temas práticos de importância social. Bybee (1987) caracteriza a orientação curricular de CTS como pesquisa e desenvolvimento de currículos que contemplem, entre outros: apresentação de conhecimentos e habilidades científicos e tecnológicos em um contexto pessoal e social; inclusão de conhecimentos e habilidades tecnológicos; ampliação dos processos de investigação, de modo a incluir a tomada de decisão e a implementação de projetos integrados no sistema escolar.

Segundo Morin (2004), a estratégia de projetos é um caminho para a transformação dos espaços e das relações interpessoais dentro da sala de aula. Envolver alunos em projetos de trabalho e pesquisa significa permitir-lhes um melhor reconhecimento de si mesmos e do mundo, estabelecendo relações significativas entre os conhecimentos que já possuem e os que são investigados, despertando ainda mais a curiosidade por outros.

Com o intuito de alcançar uma aprendizagem de qualidade, que possibilite ao aluno e à aluna construir e associar os conceitos que vivenciam no seu dia-a-dia, o projeto utiliza como estratégia de ensino a pesquisa e a reflexão, para que, conforme Fourez (1998), os estudantes acessem seus modelos mentais e organizem suas idéias e as informações conceituais disponíveis

no sentido de construir um modelo mental mais adequado, para compreender as modificações sociais e ambientais.

IMPLEMENTAÇÃO DE PROJETOS INTEGRADOS SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS

No início do ano de 2006, foi apresentado aos alunos da primeira série do ensino médio da escola o projeto integrado da área com o tema “O Transporte Coletivo e a Qualidade de Vida”, que tinha como objetivos: incentivar a leitura; desenvolver a capacidade de coleta, organização e interpretação de informações referentes ao tema proposto; possibilitar a análise e contextualização de dados; proporcionar situações que permitam a aplicação dos conhecimentos construídos em sala de aula; sensibilizar a consciência ecológica dos alunos; promover a integração aluno-aluno, desenvolvendo a habilidade de trabalhar em equipe, ao serem elaboradas atividade referente ao tema. A primeira atividade consistia que os estudantes, em grupo, elaborassem um dossiê, conjunto de informações obtidas em jornais e revistas sobre o tema.

Na segunda etapa do trabalho, foi sugerido aos alunos que realizassem uma pesquisa nas empresas de transportes coletivos da cidade e seu órgão regulador, como também a Secretaria de Transportes da cidade, com o intuito de levantar dados sobre número de veículos utilizados, quilometragem diária da frota de ônibus, quantidade de combustível e óleo de motor utilizados bem como seu destino, entre outras.

Outro grupo de alunos realizou uma pesquisa na escola, para verificar qual o meio de transporte que utilizam para ir à escola, quantos ônibus utilizam, entre outros. Após este levantamento de dados os alunos deveriam analisá-los e sociabilizar para a turma, a escola e, posteriormente, apresentar na Câmara de Vereadores do município de Caxias do Sul em Sessão Ordinária¹.

No início do ano de 2007, os professores da Área se reuniram para realizar a avaliação dos projetos realizados no ano anterior e planejar os projetos integrados a serem desenvolvidos no período letivo. Durante a discussão, os professores da primeira série relataram o envolvimento dos alunos no projeto do ano anterior e sugeriram a continuidade do trabalho. Então, os professores da segunda série decidiram desenvolver o projeto “Aquecimento Global: motores e suas influências na poluição e Meio Ambiente”, enfatizando os conceitos relativos a Efeito Estufa e Aquecimento Global, abordando o funcionamento dos motores e o uso de combustíveis. Os principais objetivos deste projeto são: integrar os conteúdos das disciplinas da Área da Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias; estabelecer relações entre os conteúdos discutidos; desenvolver conteúdos integrando teoria e prática; contextualizar os assuntos estudados, tornando explícita sua aplicabilidade e relevância destes conhecimentos ao seu dia-a-dia; organizar atividades práticas, nas quais os alunos possam evidenciar a integração e aplicação dos conhecimentos adquiridos; incentivar a atitude científica e de pesquisa; empreender a partir destes conteúdos planejamento e atuação crítica responsável e solidária.

Foram organizadas, então, atividades para serem realizadas no primeiro trimestre do ano letivo. O projeto integrado foi apresentado aos alunos pelo documentário “Uma Verdade Inconveniente” de Al Gore, sobre o Aquecimento global. A apresentação foi realizada em sala de aula sendo solicitado aos alunos que durante a exibição, anotassem aspectos relevantes sobre o documentário, dúvidas e curiosidades, para debater posteriormente a apresentação. Após, foi

¹ A apresentação e discussão do trabalho na Câmara de Vereadores do município de Caxias do Sul, disponível em <http://www.camaracaxias.rs.gov.br/imprensatexto.php?ID=1666&data30/11/2006>, conforme acesso em 06/08/2007, obteve repercussões muito gratificantes para os alunos e professores envolvidos.

realizado uma sessão de debates com os alunos e os professores da área para tratarmos das questões levantadas pelos alunos e selecionar conteúdos relevantes.

Nesse debate foram comentadas a questão política, como a candidatura de Al Gore à Presidência dos Estados Unidos; a disputa econômica mundial, enfocando a indústria automobilística; e as questões sociais. Estes aspectos não tinham sido discutidos anteriormente em relação ao Aquecimento Global, sendo abordados apenas os impactos ambientais.

A partir dessa discussão foi montada uma rede temática (figura 1), que foi sendo construída a partir das falas dos alunos, levantando aspectos sociais, econômicos e ambientais e discutindo as causas e as conseqüências do aquecimento global no mundo e no País.

Há muitas notícias divulgadas sobre os efeitos que o Aquecimento Global poderá ocasionar no Mundo, em nível ambiental, porém pouco é divulgado em relação aos aspectos econômicos, sociais e tecnológicos, além de pouco se falar das conseqüências no Brasil.

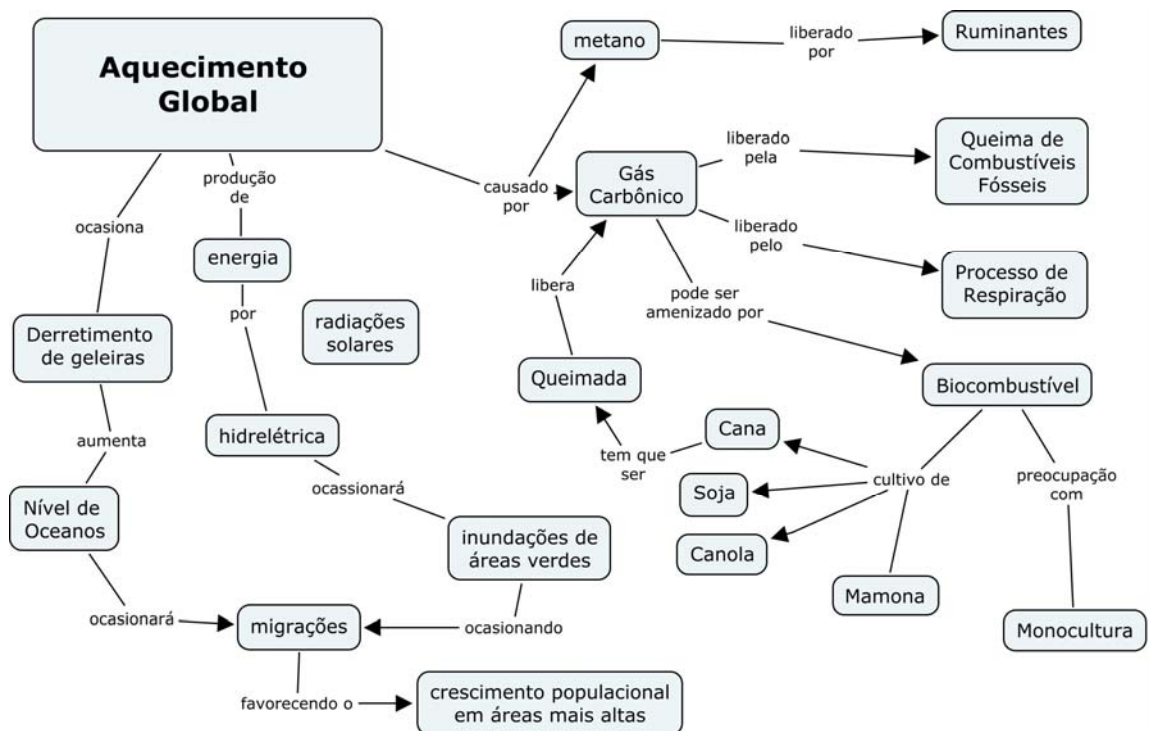


Figura 1: Rede temática sobre aquecimento Global

Por isso a equipe de professores propôs como atividade-desafio, a elaboração de material multimídia para a realização de uma palestra, na qual deveriam abordar dados relativos ao Brasil. Os alunos, em grupos de quatro elementos, iriam pesquisar dados como: conceito de Efeito Estufa e Aquecimento Global, as causas e conseqüências no Brasil, o que deveria ser realizado para diminuir o impacto ambiental, dando ênfase de como a população em geral poderia colaborar para amenizar esse impacto.

Durante o desenvolvimento desta atividade, os professores disponibilizaram períodos de aula para a orientação do trabalho, onde os alunos deveriam trazer os dados pesquisados para a análise em sala de aula, posteriormente os professores ainda orientaram alguns alunos em seus trabalhos enviados via e-mail.

Para finalizar essa etapa das atividades, foi solicitado aos alunos descreverem a sua experiência e participação em relação às atividades realizadas, possibilitando-lhes um aprofundamento da reflexão do trabalho desenvolvido e obtendo subsídios para análise pelos professores.

METODOLOGIA

Esta pesquisa é principalmente de natureza descritiva e apresenta uma abordagem qualitativa. Para obter as informações, foi solicitado aos alunos, em sala de aula e de forma individual, que descrevessem suas experiências em forma de Memorial Descritivo.

A característica do Memorial Descritivo é que retrata as formas de pensar de um indivíduo diante de situações vivenciadas. O conteúdo de um memorial diz respeito a emoções, crenças, valores, contradições do indivíduo. É o registro da forma de pensar sobre si mesmo, da forma de atuar, de ser e estar no mundo, de como analisa os acontecimentos vivenciados. Enfim é o registro escrito de situações vivenciadas.

Os sujeitos da pesquisa, portanto, foram 29 alunos da segunda série de uma escola particular de formação média e técnica que ingressaram na escola na primeira série, advindos de diferentes escolas da região.

Os memoriais descritivos dos alunos foram submetidos a uma análise de conteúdo, que, segundo Bardin (1977), objetiva a manifestação das mensagens, o seu conteúdo, a sua expressão, com a finalidade de evidenciar os indicadores que permitam, por raciocínio, deduzir sobre a realidade subjacente à da mensagem.

Na construção metodológica, embora seja possível a análise de apenas uma amostra do material, todos os memoriais descritivos dos alunos foram considerados. Após sua leitura e organização, os depoimentos contidos nos memoriais foram unitarizados e organizados a partir de categorias previamente selecionadas, proporcionando subsídios para a construção de textos descritivos que foram interpretados com base no referencial teórico adotado.

ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DEPOIMENTOS DOS ALUNOS

Através da análise dos relatos contidos nos memoriais descritivos, as categorias finais foram construídas, portanto, após leitura e organização do material de análise e de sua unitarização. As categorias mais destacadas foram: i) envolvimento dos alunos no processo de busca de informação sobre o tema, ii) mudança de atitude em relação à situação proposta. Ambas serão apresentadas a seguir.

Envolvimento dos alunos no processo de busca de informação

Constatou-se que os alunos utilizavam como fonte de coleta de informações a internet, inicialmente sites de busca e revistas em geral. A maioria dos alunos descreve que há muitas informações disponibilizadas, porém encontraram dificuldades para obter fontes confiáveis, pois os dados por eles coletados eram muito contraditórios. Neste caso, afirmavam optar por fontes confiáveis, mas não definiam no relato que tipo de fonte. Porém, nos slides montados pelos grupos observaram-se fontes de instituições de ensino e de revistas especializadas na área. Esse processo de reflexão da análise de dados coletados permite que o aluno verifique as informações mais próximas da realidade.

Outro aspecto levantado pelos alunos foi que, além de terem muitos dados e às vezes repetidos, alguns eram de difícil compreensão, o que os levou a realizarem várias leituras a fim de compreenderem a informação disponibilizada, para que após pudessem transcrever de maneira simples, porém correta, sobre os dados a serem utilizados na construção da apresentação multimídia, conforme transcrição abaixo.

“[...] foram encontradas dificuldades relativas aos dados apresentados em uma matéria serem diferentes de outras. Nesses casos, recorriamos a novas fontes e se mesmo assim o problema não fosse resolvido optávamos pela opção considerada mais confiável. Além disso, alguns textos encontrados não eram muito claros, exigindo várias leituras a fim de compreendê-los e então filtrar as informações mais importantes, evitando também a repetição de idéias já colocadas anteriormente no trabalho.”

Outra dificuldade encontrada pelos alunos foi que os dados por eles encontrados sobre o tema tinham abrangência em nível global, poucas eram as informações sobre as causas e as conseqüências que poderiam ocorrer no Brasil, mais especificamente.

Pode-se constatar, nos relatos contidos nos memoriais descritivos, que os alunos se envolveram na busca de informações e que ocorreu análise e reflexão sobre os dados coletados, contribuindo para que os alunos se tornassem cidadãos ativos, que tomassem decisões e compreendessem o que está em jogo no discurso dos especialistas (FOUREZ, 1995).

Mudanças de atitude frente à situação proposta

A análise de conteúdo dos relatos dos alunos permite verificar a compreensão de informações repassadas a eles, porém não contextualizadas, conforme é explicitado no relato de um aluno que *“lembrava que meus professores sempre disseram para separar o lixo, não gastar água, não jogar sujeira nas ruas. Hoje eu entendo o porquê de toda essa conscientização, a situação do Meio Ambiente nunca esteve tão agravada.”*. Percebeu-se que os alunos resgataram hábitos diários, evitando prejuízos causados por atitudes *“como escovar os dentes com a torneira aberta, não separar o lixo reciclável, desperdiçar papel”*. Isto porque o desperdício de água, papel e outros recursos também prejudica a natureza, pois são recursos retirados dela e conseqüentemente, com essa desconsideração, estaríamos destruindo-a.

Os estudantes organizaram suas idéias e as informações conceituais existentes para compreender as modificações sociais e ambientais. Contribuíram, com seus relatos e reflexões, para que os professores pudessem reconhecer que, ao passarmos informações ao aluno, o mesmo recebe a informação, mas não compreende o porquê não poderia jogar lixo na rua.

Morin (2004) diz que o conhecimento só é conhecimento enquanto organização, relacionado com as informações e inserido no contexto destas. As informações constituem parcelas dispersas de saber. A partir do momento em que possibilitamos ao aluno um movimento na construção do conhecimento, inicia-se um processo de reflexão no qual o aluno inicia a elaborar questionamentos, como relata um aluno: *“Comecei a repensar alguns de meus atos e me questionar sobre o porquê é tão difícil mudar os hábitos da população para melhor? Por que a cada dia tudo piora?”*. O mesmo aluno afirma que isto o impulsiona a analisar seus atos.

Desencadear o processo de reflexão provoca o desenvolvimento de atitudes e habilidades, permitindo que o aluno construa seu conhecimento e se torne um cidadão transformador. Percebe-se na fala de um aluno a aprendizagem de *“que o consumismo também prejudica o meio ambiente, que pequenas atitudes do dia-a-dia já estão se tornando muito*

sérias”. Percebe-se que o aprendente usa o conhecimento para um melhor viver, corroborando a recomendação de Sacristán & Gómez (1998).

Outro aspecto relatado é em relação aos dados divulgados sobre o Aquecimento Global. As notícias relatam sobre as causas e conseqüências em relações a outros países ou continentes, porém pouco é abordado em relação à realidade local. O que se percebeu, através dos depoimentos, foi a descoberta da relação de que as conseqüências do aquecimento global também atingem o Brasil e a região onde moramos.

Com base em informações e análises bem fundamentadas, percebeu-se que os alunos foram capazes de participar das decisões que afetam sua vida, organizando um conjunto de valores mediado na consciência da importância de sua função no aperfeiçoamento individual e das relações sociais, conforme relato *“ao cobrarem-nos uma opinião e um posicionamento diante de determinado assunto, somos obrigados a estudá-los e entendê-lo, o que acredito ser muito bom. Assim com este trabalho, conseguimos tirar as nossas próprias conclusões sobre as questões ambientais.”*.

Através do memorial, pôde-se verificar, também, que houve satisfação e entusiasmo dos estudantes em participar do projeto. Os discentes relataram uma melhor compreensão dos conteúdos estudados e a relação dos mesmos com suas atividades diárias. Percebeu-se nitidamente maior clareza na integração dos conceitos e sua aplicabilidade, tanto na teoria como na prática, ocorrendo a contextualização de forma diferenciada.

“Todo este intenso trabalho do ano de 2006 e 2007 realizou em nós duas coisas importantes e que merecem relevância. Primeiramente, foi o modo de aprender, porque os dados que obtivemos sobre a atualidade do meio em que vivemos foram aplicados na sala de aula e assim ficou mais interessante a busca pelo conhecimento, tal como a aprendizagem por ele realizada. Por segundo, todo o montante de informação pesquisada, ou a nós passada, fez em mim uma mudança positiva. Reciclar, desperdiçar menos água, luz, consumir menos coisas desnecessárias, utilizar as coisas até o fim delas e tantas outras atitudes foram por mim iniciadas. [...] foram grandes mudanças por mim observadas, ou seja, todas as teorias que aprendemos na aula começam realmente a ser utilizadas na prática, e assim, preservar nosso ambiente, o qual está tão destruído, já apresenta grandes conseqüências.”

Portanto, pode-se perceber o envolvimento dos alunos nas atividades realizadas a as três noções de Alfabetização Científica (A.C.), conforme Krasilchik & Marandino (2004): a A.C. prática, que permite que o indivíduo esteja apto a resolver, de forma imediata, problemas básicos relacionados a seu dia-a-dia.; a A.C. cívica, que torna o cidadão mais atento para a ciência e seus impactos, comprometendo-se assim com a formação para a tomada de decisões mais bem informadas; e a A.C. cultural, destinada à pequena parcela da população que se interessa por saber sobre ciência de maneira mais aprofundada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A estratégia de ensino por projetos parece ser um caminho promissor para a busca da transformação dos espaços e das relações interpessoais na sala de aula. Envolver alunos em projetos de trabalho e pesquisa significa permitir-lhes um melhor reconhecimento de si mesmos e do mundo, estabelecendo relações significativas entre os conhecimentos que já têm e os que são investigados, incentivando ainda mais a curiosidade por outros. Desse modo a aula

transforma-se numa pesquisa, numa indagação crítica sobre os problemas reais, conseguindo-se, assim, buscar atingir os quatros pilares do conhecimento, segundo Delors (1998): “Aprender a conhecer, Aprender a fazer, Aprender a viver juntos e Aprender a ser”.

Constata-se, portanto, que não podemos mais acreditar em um ensino por disciplinas de conteúdos isolados, e sim que é necessária a integração de conceitos das diferentes disciplinas, de maneira clara e objetiva, com exemplos de vivência no ambiente em que o aluno está inserido. Desta forma, o aprendizado ocorrerá com relevância de sentido e significado, permitindo aos estudantes buscar soluções para as situações-problema que irão enfrentar.

Para participar de uma sociedade, é necessário que o indivíduo tenha sensibilidade para identificar questões, compreender o seu significado, bem como as limitações e perspectivas dos problemas levantados, e assim ficar apto a tomar decisões fundamentadas de forma responsável e coerente com seus valores e sua postura ética. Desenvolver a consciência dos atuais problemas dos cidadãos, em âmbito sistêmico, e buscar diferentes colaboradores que ampliem os benefícios de uma compreensão do papel da ciência no mundo contemporâneo, com uma visão interdisciplinar e com preocupações éticas e cívicas são tarefas que exigem envolvimento e ação por partes dos docentes.

Os projetos podem favorecer o trabalho em equipe e de diferentes equipes sobre um mesmo problema, o que desafia os participantes a trocarem idéias e dados, autocriticando-se e sendo criticados. Atividades diferentes induzem os alunos a desenvolver capacidades diferentes. Portanto, o conjunto de informações disponíveis é necessariamente diferente (BIZZO, 2000).

Isso foi corroborado ao longo da pesquisa. A sociabilização desenvolvida entre os grupos de estudantes proporcionou uma melhor percepção das semelhanças e diferenças entre acontecimentos que se inter-relacionam. O fato dos estudantes compartilharem entre si e com os docentes suas dúvidas, angústias, descobertas e sucessos levou à integração entre os estudantes participantes, os professores da turma e os convidados, tornando-se esse relacionamento um dos fatores facilitadores da aprendizagem.

Portanto, em coerência com o processo de avaliação da aprendizagem dos alunos pelos professores e com os resultados da análise de conteúdo dos seus memoriais descritivos, o projeto interdisciplinar, aqui apresentado, não desencadeia uma recepção passiva de conhecimentos, mas um processo ativo de elaboração. As múltiplas interações entre os estudantes e as atividades desenvolvidas permitiram o crescimento conceitual por meio da ação, favorecendo, promovendo e ampliando a construção de conhecimentos.

REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, David Paul. **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BIZZO, Nélío. **Ciências: fácil ou difícil?** 2. ed. São Paulo: Ática, 2000.
- BYBEE, Rodger W. Science education and the science-technology-society (STS) theme. **Science Education**, v. 71, n. 5, p.667-683, 1987.
- DELORS, Jacques. **Educação: um tesouro a descobrir**. São Paulo: Cortez, 1998.
- FOUREZ, Gérard. **A construção das ciências: introdução à filosofia e à ética das ciências**. São Paulo: Universidade Estadual Paulista, 1995.

FOUREZ, Gérard. **Alfabetización científica y tecnológica:** acerca de las finalidades de la enseñanza da las ciencias. Buenos Aires: Colihue, 1998.

HERNÁNDEZ, Fernando. **Transgressão e mudança na Educação:** os projetos de trabalho. Porto Alegre: Artmed, 1998.

HERNÁNDEZ, Fernando; VENTURA, Montserrat. **A organização do currículo por projetos de trabalho:** o conhecimento é um caleidoscópio. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

KRASILCHIK, Myriam & MARANDINO, Martha. **Ensino de Ciências e Cidadania.** São Paulo: Moderna, 2004.

MATURANA, Humberto & VARELA, Francisco. **A árvore do conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana.** 4. ed. São Paulo: Palas Athena, 2004.

MORIN, Edgar. **A Cabeça Bem-Feita:** repensar a reforma – reformar o pensamento. 9. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

ROBERTS, D. A. What counts as science education? In: FENSHAM, P., J. (Ed.) **Development and dilemmas in science education.** Barcombe: The Falmer Press, p.27-55, 1991.

SACRISTÁN, J. Gimeno; GÓMEZ, A. Pérez. **Compreender e transformar o ensino.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.