

# PROJETO ILUMINAR - UM DIÁLOGO COM A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA DA ZONA RURAL E URBANA DA CIDADE DE DELFIM MOREIRA NO BRASIL

---

LEONARDO RIBEIRO GÓES-SILVA  
ANA MARIA DE PAIVA ALVES E SILVA  
INGRID VALENTIM

Universidade Federal de Itajubá  
Itajubá, Minas Gerais, Brasil

E-mail: leonardodegoes@yahoo.com.br, ampasdm@yahoo.com.br, ingridbiologa@yahoo.com.br

## **RESUMO:**

O objetivo deste trabalho foi o de estudar o desenvolvimento de uma projeto denominado “Lumiar”, realizado durante 2015, considerando o contexto da educação básica pública da cidade de Delfim Moreira, sul de Minas Gerais, Brasil. A pesquisa qualitativa, sobre as práticas pedagógicas do projeto escolar à luz da alfabetização científica, foi apoiada em observações e entrevistas semiestruturadas e documentos produzidos ao longo desse projeto que envolveu cerca de 600 alunos de ensino fundamental e médio. Ressalta-se a realização de atividades científicas de caráter interdisciplinar, abordando temáticas sobre energia – renováveis e não renováveis, perpassando pelas temáticas da energia da vida, meio ambiente e produção de energia elétrica, cujos resultados foram durante uma “Semana de Educação”, realizado em setembro de 2015. A análise dos resultados indicaram que a prática contribuiu para a formação cidadã e a alfabetização científica dos alunos da educação básica.

## **PALAVRAS-CHAVE:**

projeto escolar, alfabetização científica, formação cidadã, educação básica, interdisciplinaridade.

## **ABSTRACT:**

The objective of this work was to study the development of a project called "Lumiar", carried out during 2015, considering the context of public basic education in Delfim Moreira city, southern Minas Gerais State, Brazil. The qualitative research on the pedagogical practices of the school project in the light of scientific literacy was supported by observations and semi-structured interviews and documents produced during this project that involved about 600 elementary and middle school students. It is important to carry out scientific activities of an interdisciplinary nature,

addressing themes related to energy - renewable and non-renewable, through the themes of life energy, environment and electric energy production, the results of which were during an "Education Week", in September 2015. The analysis of the results indicated that the practice contributed to the training of citizens and the scientific literacy of students in basic education.

**KEYWORDS:**

school project, scientific literacy, citizen training, basic education, interdisciplinarity.

## 1. INTRODUÇÃO

A Escola do século XXI almeja a formação de sujeitos autônomos, capazes de planejar, elaborar, realizar, refletir e avaliar questões relevantes não só para sua formação, mas também para sua vida na sociedade. A escola constitui um meio no qual, além da difusão do conhecimento e da cultura, são trabalhados significados, valores e comportamentos. A instituição escolar prepara os indivíduos para futura inserção na vida produtiva e social, tendo por fundamento um determinado projeto de homem e de sociedade (SACRISTÁN, 2001 apud SACRAMENTO et. al., 2008).

Assmann (2007, p.28) propõe que se deve pensar a escola como um ambiente atrativo para os membros da comunidade escolar, para que estes possam se sentir convidados a participar dessa atmosfera de conhecimento que, dia após dia, é construída por professores e alunos, a partir de suas experiências. É preciso que os docentes reinventem e reencantem a educação, tendo como foco uma visão educacional, usufruindo do conhecimento já construído e produzindo novas experiências no processo de ensino e aprendizagem.

Esta questão emerge também como orientação da superação da dicotomia entre Pedagogia e Epistemologia, entre ensino e produção de conhecimentos científicos; é a razão da maior complexidade e necessidade de superação da perspectiva fragmentadora do ensino (LÜCK, 1994 apud KNECHTEL, 2001).

Entre os professores tradicionais se encontram as tentativas de reter ou reinstalar ideias históricas básicas de unidade e síntese do conhecimento, e também as ações que promovem a abertura e ampliação dos horizontes disciplinares. Entre os inovadores se encontram, por um lado, a emergência de programas de ensino e pesquisa de novo tipo e, por outro lado, a emergência de movimentos interdisciplinares. [...] a interdisciplinaridade não surge focada num determinado espaço e/ou paradigma consagrado, senão que deriva de um trabalho singularizado e de múltiplas facetas (LEIS, 2005, p.05).

Dessa forma, o professor tem a responsabilidade de provocar a curiosidade nos alunos e de conscientizá-los do papel que a ciência tem em suas vidas, quando estes se envolvem com as dimensões nominais, funcionais e estruturais da “alfabetização científica”, ou seja, empreendem na compreensão dos conceitos, suas relações e aplicações; assim como nas dimensões culturais, as quais implicam tomar posição sobre os processos e produtos oriundos da ciência, conhecer procedimentos de legitimação, processos de financiamento e instâncias e formas e disseminação do saber produzido.

Nessa perspectiva, Jolibert (1994) defende o princípio de que se aprende participando, vivenciando sentimentos, tomando atitudes diante dos fatos, escolhendo procedimentos para atingir determinados objetivos. Ensina-se não só pelas respostas dadas, mas principalmente pelas experiências proporcionadas, pelos problemas criados, pela ação desencadeada. Acredita-se que, ao participar de um projeto, o aluno esteja envolvido em uma experiência educativa em que o processo de construção de conhecimento esteja integrado às práticas vividas. Dessa forma, o aluno deixa de ser apenas um aprendiz passivo, passando a desenvolver uma atividade complexa no processo da “alfabetização científica”.

De acordo com Fourez (1994), o aluno alfabetizado cientificamente utiliza conceitos científicos e integra valores, sabendo tomar decisões responsáveis; compreende que a sociedade exerce controle sobre as ciências e as tecnologias, assim como essas refletem na sociedade; reconhece os limites da utilidade das Ciências e Tecnologias para o progresso e o bem-estar humano; compreende que a construção dos saberes científicos depende, ao mesmo tempo, de processos de pesquisa e de conceitos teóricos; faz a distinção entre os resultados científicos e a opinião pessoal; reconhece a origem da ciência e que o saber científico é provisório e sujeito a mudanças; desenvolve, através da formação científica, uma visão de mundo mais rica e interessante.

Para o desenvolvimento dessas habilidades propostas por Fourez (1994), para que se tenha um aluno capaz de identificar as ciências e suas implicações e poder fazer julgamentos quanto ao contexto de suas aplicações, é necessário que todo conhecimento a ser construído seja amplo e complexo, envolvendo diferentes áreas do conhecimento, a fim de que se promova a educação crítica. Assim se configura a interdisciplinaridade: o passo inicial é dado na direção da integração de, no mínimo, dois conteúdos específicos, que se direcionam mais enfaticamente ao estabelecimento de uma análise filosófica e epistemológica que visa, especialmente, unificar o saber científico (LENOIR, 1998).

Ainda, deve-se levar em conta que o enfoque do trabalho docente prioriza concentrar-se mais na interdisciplinaridade escolar, que na científica, conforme os objetivos citados por Lenoir,

[...] a interdisciplinaridade científica apresenta como finalidade, a produção de novos conhecimentos [científicos] e a busca de respostas às inúmeras necessidades sociais, ao passo que a interdisciplinaridade escolar apresenta, como principal finalidade, a difusão do conhecimento [...] e a formação de atores sociais, criando condições para a promoção de um processo de integração de aprendizagens e conhecimentos escolares (LENOIR, 1998, p. 45-75).

A prática interdisciplinar, segundo Nicolescu (2000) é, portanto, uma abordagem que facilita o exercício da transversalidade, constituindo-se em caminhos facilitadores da integração no processo formativo dos estudantes, pois ainda permite a sua participação na escolha dos temas prioritários. Japiassú (1976) aponta que a interdisciplinaridade é algo a ser vivido, enquanto atitude de espírito [...] *feita de curiosidade, de abertura, do senso de aventura e descoberta, e exerce um movimento de conhecimento capaz de intuir relações*. É, nesse sentido, uma prática individual. Mas também é prática coletiva, onde se expressa como atitude de abertura ao diálogo com outras disciplinas.

Uma escola fechada aos conhecimentos dos nossos dias, à produção da ciência e tecnologia, é a própria negação do que denominamos de cultura científico-tecnológica. A escola precisa trabalhar e responsabilizar-se por essa cultura. Dos componentes estruturais de nossa cultura, a ciência e a tecnologia têm papel de destaque, merecendo aprofundamento no ensino médio, seja pelo seu viés técnico-prático ou seu sentido cosmológico, como visão de mundo (SOUZA et al., 2007). Para Freire (1997), a educação relaciona-se com [...] *conhecimento crítico da realidade, com uma leitura crítica do mundo*. Para tanto, é fundamental que a escola fomente a pedagogia dos projetos.

Diante do exposto, Hernández (1998, p.27) ratifica que os projetos de trabalho representam uma nova postura pedagógica, coerente com uma nova maneira de compreender e vivenciar o processo educativo de modo a responder a alguns desafios da sociedade atual. Nesse sentido, evidencia-se uma ruptura com a visão tradicional da educação. Não se trata, portanto, de uma mera técnica, mas de uma maneira de compreender o sentido da escolaridade baseado no ensino para compreensão, que é uma atividade cognoscitiva, experimental, relacional, investigativa e dialógica.

Logo, dentro de uma proposta para a “alfabetização científica” de alunos da educação básica, os professores enxergaram uma oportunidade de trabalhar essa metodologia, tratando a questão energética e as fontes alternativas de energia, a fim de demonstrar aos alunos que o atual sistema de energia encontra-se saturado, fazendo com que se busque e crie novas formas de energia que sejam consideradas sustentáveis, garantindo a utilização destes recursos para as atuais e futuras gerações. As maquetes representativas das fontes alternativas de energia foram expostas e apresentadas para toda a escola. O objetivo deste trabalho foi o de estudar o desenvolvimento do projeto Lumiar, considerando o contexto da educação básica pública da cidade de Delfim Moreira, Minas Gerais, Brasil.

## 2. METODOLOGIA

O Projeto Iluminar teve a finalidade de empreender a análise proposta neste trabalho, optou-se pela pesquisa qualitativa, descritiva, por meio de observações, análise de registros e das características do Projeto Iluminar utilizando-se, inclusive, de coleta de dados por meio da entrevista não-estruturada com os professores e alunos da Escola Estadual Marquês de Sapucaí, envolvidos nessa dinâmica.

A Escola Estadual Marquês de Sapucaí está localizada no centro do município de Delfim Moreira, Minas Gerais, Brasil, e atende 600 alunos oriundos da zona rural e urbana, distribuídos em 20 turmas que vão do oitavo ano do Ensino Fundamental ao terceiro ano do Ensino Médio. Essa instituição busca incessante e progressivamente melhorar o atendimento à comunidade e aprimorar a formação cidadã, promovendo a inclusão digital (dispõe de dois laboratórios de informática), aulas experimentais (laboratório de ciências), incentivo à leitura e à pesquisa científica, buscando parcerias com a Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, com a Secretaria Municipal de Turismo, com a equipe de Saúde Mais Vida, com os Correios, com a Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI e com o Centro de Ensino Superior em Gestão, Tecnologia e Educação - FAI, de Santa Rita do Sapucaí.

Assim, a interdisciplinaridade foi instaurada - impregnada pelo ideal de promover a “alfabetização científica” e alimentada pela motivação dos alunos - configurada no Projeto Iluminar, que teve início em setembro de 2014 e a culminância em agosto de 2015. O Projeto Político Pedagógico da Escola contempla a Pedagogia de Projetos, pois esta estimula a aprendizagem por intermédio dos Campos Conceituais, proporcionando ao estudante o desenvolvimento de habilidades de raciocínio lógico, de compreensão do processo de produção do objeto do conhecimento, fomentando o trabalho em equipe e o espírito crítico.

Para viabilização dessa metodologia, a Escola está subvencionada pelo Projeto Escola Estrada Afora que procura desenvolver os conteúdos curriculares através de eixos temáticos, articulando os componentes curriculares, como é o caso do Projeto Iluminar, o qual é um dos seus subprojetos, sendo que teve sua origem no segundo semestre do ano de 2014, numa aula de Filosofia, quando o professor promovia uma reflexão sobre Immanuel Kant e sua teoria que nos explica que existem dois tipos de cidadãos, o caracterizado pelo imperativo hipotético e o caracterizado pelo imperativo categórico, onde o hipotético é honesto, pois possui medo da punição, neste aspecto ele não cumpre a regra pela regra, mas pelo receio de ser punido; e o categórico que, independentemente, de estar sendo vigiado ou não, executa suas ações com honestidade.

As ações desse projeto estão subsidiadas pelas Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio – DCNEM, Resolução nº 2, de 30 de janeiro de 2012, artigo 13, inciso III, a qual apresenta a pesquisa como princípio pedagógico, possibilitando que o estudante possa ser protagonista na investigação e na busca de respostas em um processo autônomo de (re)construção de conhecimentos. Dessa forma, o plano de ação do Projeto Iluminar não restringe à temática ‘eficiência energética’ ao campo da definição. Foi construído um modelo para abordar os conceitos e o uso racional da energia de forma mais complexa para que os alunos possam através de experiências concretas compreenderem o processo desde a construção de uma usina, o mecanismo da geração de energia, a consciência do consumidor até a preservação do meio ambiente.

Cabe ressaltar que, neste contexto da “alfabetização científica”, o Projeto Iluminar deu liberdade aos alunos tomarem decisões com autonomia e estruturarem suas ações. Desde o princípio os alunos manifestaram interesse pela investigação, sugerindo a pesquisa com intenção de coletar dados referentes ao consumo de energia nos bairros da cidade; apontaram no mapa os bairros a serem visitados; participaram diretamente da confecção do questionário e da cartilha que foi entregue aos entrevistados e do plano das ações. Isso denota a eficácia da pedagogia de projetos - além de promover a contextualização, o aluno realiza aplicação da teoria de forma muito espontânea, ou seja, os conceitos adquirem novas estruturas, opondo-se às receitas e prescrições características da sala de aula.

O Projeto Iluminar foi conduzido pelos três professores e propôs uma pesquisa de caráter quantitativo e qualitativo, pois por um lado os alunos traduziram em números os dados coletados e, por outro lado, analisaram qualitativamente os hábitos deles mesmo se de uma parte da comunidade (efeito amostragem) em relação ao consumo de energia, além de trabalhar o conceito de eficiência energética e meio ambiente.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Projeto Iluminar, sublinhado pela teoria da “alfabetização científica”, tem o intuito de despertar para a importância do uso racional de energia, por meio da educação ambiental. Esse projeto contempla a dimensão social (quando discorre sobre o funcionamento da vida em sociedade e da dependência que esta tem da energia, compreendendo a evolução do ser humano) relacionando-a ao desenvolvimento econômico e tecnológico, pautado na ética e no senso coletivo.

Na fase qualitativa, o material que subsidiou o estudo dirigido (uma das fases do projeto), derivou-se de dois livros “Energia: recurso da vida. Para alunos e alunas do Ensino Médio” e “Energia: recurso da vida. Livro do Professor”, ambos do Programa de Educação Ambiental / PROCEL nas Escolas. O livro referido abarca o tema “energia” em quatro capítulos: 1) Energia, a força da vida; 2) Energia e meio ambiente; 3) Energia elétrica; 4) Corrente de responsabilidade.

Esse método de trabalho utilizou três horas-aula para cada capítulo. Assim, foram utilizadas doze horas-aula para a apresentação e debate sobre energia elétrica. Nessa primeira fase do Projeto Iluminar, aprenderam-se inúmeros conceitos e definições sobre energia. Foram discutidas sobre os diversos tipos de energia (renováveis e não-renováveis), as diversas possibilidades de energia, além dos impactos de cada uma delas. Os alunos apresentaram seminários abordando os seguintes temas: petróleo; gás natural e carvão mineral; energia nuclear; energia hidroelétrica; energia solar; biocombustíveis; energia eólica e geotérmica e as novas tecnologias.

Cada equipe, com seu respectivo tema apresentaram a atual situação no mundo e no Brasil, apresentando seu histórico, dados relacionados ao consumo e custos, seu funcionamento, pontos positivos e negativos. Depois, foi trabalhada a forma de energia mais conhecida e utilizada no país: a energia elétrica. Passou-se pelo caminho da eletricidade desde a geração até as nossas tomadas; realizou-se uma visita técnica à PCH Ninho da Águia e, na sequência, foi discutida a importância da eletricidade para o cotidiano.

De acordo com o professor de geografia, que deu primazia às questões ambientais, durante a visita à PCH Ninho da Águia - construída no rio Santo Antônio, a 8 km do município de Delfim Moreira, no sul de Minas Gerais – no contexto da entrevista com os engenheiros responsáveis, os alunos esbarraram em diversas caixas-pretas que, por força maior, decidiram abri-las na 2ª edição do Projeto Escola Estrada Afora (esse projeto está sendo construído visando uma nova abordagem pedagógico-curricular e contemplará o tema *Água*). Uma das ações desse projeto

intenta uma pesquisa mais detalhada acerca da perda da vegetação, levantando questões do tipo: esta perda foi de pequeno ou de grande porte? É reversível ou irreversível? Quais foram às medidas tomadas? Ou referente à fauna: Houve a modificação na estrutura e no funcionamento da biota aquática? Há algum Projeto de monitoramento limnológico e de qualidade das águas? Houve pressão sobre a fauna, causando dispersão e eliminação de espécies?

Igualmente, se investigou a formação de um reservatório altera a qualidade das águas e a transferência energética através da cadeia alimentar refletindo na estrutura da comunidade de peixes. Se a redução da vazão implica a diminuição da umidade do ar, levando à diminuição do tamanho das populações de epífitas, que são plantas adaptadas a ambientes mais sombreados e com um nível maior de umidade.

Os alunos assistiram ao documentário “A História da eletricidade, episódio 1: Faísca” e, a partir daí foram instigados à pesquisa: O movimento iluminista no século XVIII e o desenvolvimento da ciência e da filosofia ; uma investigação sobre o peixe tremelga (um tipo de peixe elétrico) e uma pesquisa sobre os cientistas inventores da pilha: Luigi Galvani e Alessandro Volta. Outra ação proposta aos alunos, que se configurou num desafio, foi a de construir uma pilha no laboratório da escola, utilizando materiais do cotidiano. Para realização desse experimento, foi necessário o auxílio do professor de química. A atividade culminou com a redação de um relatório descritivo.

Durante a fase quantitativa, os alunos aprenderam a medição da energia em suas residências no medidor analógico (de ponteiros), que é o mais comum. O primeiro valor medido foi a referência, a partir daí, fizeram medições diárias para acompanhar o consumo, somando vinte e oito medições contabilizando quatro semanas e tentaram diminuir os gastos a cada semana. A proposta inicial foi de 5% a cada semana. E, também, os alunos entrevistaram pessoas de dois bairros rurais (Rosário e Biguá) e do Centro da cidade, tanto nas residências, quanto em estabelecimentos comerciais. Essa entrevista foi realizada por meio de questionário, onde se verificou o consumo de energia nas residências, num período de trinta dias, sendo que os dados da pesquisa foram avaliados segundo a estimativa de consumo do PROCEL. Cabe ressaltar que, durante as entrevistas, os alunos tiveram a oportunidade de ensinar a população a fazer leitura no relógio e a compreender os dados da conta de luz, além de entregar-lhes uma cartilha com dicas de economia de energia.

Neste ínterim, os alunos visitaram o laboratório de energia da Universidade de São Paulo, onde participaram de um show de Física. Na etapa final, os alunos

organizaram os dados em gráficos para procedimentos de análise, a qual permitiu algumas conclusões referentes que bairro consome mais e por quê? Quais os pontos comerciais que gastam mais energia? Quais equipamentos eles possuem que faz com que isso aconteça?

Toda essa dinâmica do Projeto Iluminar, além de alcançar o domínio do meio ambiente, ainda favoreceu a comunicação, configurada na desenvoltura no ato da entrevista, durante a coleta, análise e interpretação de dados, e, principalmente no ato da divulgação dos resultados. A representação teórica, que constitui a ilha de racionalidade do Projeto Iluminar, resultou numa apresentação de gráficos comparativos, cartilha, relatório técnico e vídeo. Por fim, foi proferida uma palestra por um engenheiro da CEMIG, com quem os alunos visitaram a subestação da CEMIG no município de Piranguinho, Minas Gerais. Os alunos redigiram um relatório científico e apresentaram os resultados à comunidade escolar, durante a “Semana de Educação para a Vida”, em setembro de 2015.

A avaliação das ações do projeto foi realizada de forma processual, pela participação e envolvimento dos alunos em todas as fases do Projeto Iluminar - quando saíram a campo para realizar entrevista, através de exercícios em sala de aula, pela pesquisa quantitativa e também pela sistematização das informações. Assim, a professora de Física, que objetivava despertar a comunidade para a importância do uso racional de energia, por meio da educação ambiental, trabalhando as transformações de energia e as consequências que o seu mau uso pode acarretar, assim encerrou as atividades com uma palestra e uma visita com os alunos na subestação da CEMIG em agosto de 2015.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Certamente que a “alfabetização científica” implica uma tarefa ampla e árdua, que se efetiva ao longo da vida dos indivíduos. No entanto, é na escola que se consagra a formalização dos conhecimentos, principalmente no ensino médio, quando os jovens estão motivados a se tornarem protagonistas de iniciativas que promovam mudanças em suas vidas e em seu entorno. Dentro dessa perspectiva, vislumbra-se a pedagogia dos projetos, a qual possibilita a integração curricular estimulando o diálogo e a investigação acerca de um tema gerador, de forma a garantir não somente que os alunos revelem suas ideias e concepções no campo conceitual, mas especialmente para que possam empregar a linguagem da ciência.

É evidente que a escola é o lugar onde se dão os processos de formalização dos conhecimentos e, além disso, é um momento ímpar na vida dos jovens no qual eles revelam inquietações e estão interessados em conhecer melhor os aspectos de

sua comunidade e sobre o meio ambiente. Esse trabalho de alfabetização científica resultou num retorno muito positivo aos alunos, à escola e à comunidade: análise do comportamento da comunidade, orientação para os municípios, inovação da prática metodológica e consolidação dos conhecimentos.

Ao observar a presença da energia, em nosso cotidiano, os alunos passam a entender o processo de geração de energia utilizando-se da linguagem científica, perpassando pelo campo da geografia, quando analisam os impactos ambientais causados pela construção de uma usina hidrelétrica, até a consolidação dos saberes, quando empreendem reflexões no campo da ética, no pensar coletivo, promovendo, ainda, a compreensão da evolução do uso de energia pelo ser humano, ao longo de sua história; identificando as diversas fontes e relacionando-as ao desenvolvimento econômico, tecnológico e à qualidade de vida.

Enfim, o Projeto Iluminar contemplou os conteúdos escolares de forma integrada, estabelecendo relações interpessoais, sociais e éticas em consonância com a “alfabetização científica”, nessa incessante busca pela formação cidadã.

## REFERÊNCIAS

- ASSMANN, H. **Reencantar a educação: rumo à sociedade aprendente**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998. 58 p.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1997.
- FOUREZ, G. **Alfabétisation scientifique et technique. Essaisurles finalités del’enseignement dès sciences**. Belgique: De Boeck Université, 1994.
- HERNÁNDEZ, F. Repensar a função da escola a partir dos projetos de trabalho. **Revista Pátio**. Ano 2, n.6, p.27-31, 1998.
- JAPIASSÚ, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. São Paulo: Imago, 1976.
- JOLIBERT, J. **Formando crianças produtoras de textos**. Volume II. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.
- KNECHTEL, M. R. **Educação Ambiental: uma prática interdisciplinar**. Desenvolvimento e Meio Ambiente, Curitiba, n. 3, p. 125-139, 2001.

LEIS, H. R. Sobre o conceito de interdisciplinaridade. **Cadernos de pesquisa interdisciplinar em ciências humanas**, n. 73. Florianópolis, 2005.

LENOIR, Y. Didática e interdisciplinaridade: uma complementaridade necessária e incontornável. In: FAZENDA, I. C. A. (Org.). **Didática e interdisciplinaridade**. Campinas: Papirus, p. 45-75, 1998.

NICOLESCU, B. **Um novo tipo de conhecimento - transdisciplinaridade**. Tradução de Judite Vero, Maria F. de Mello e Américo Sommerman. Brasília: UNESCO, 2000. (Edições UNESCO).

SACRAMENTO, P.; ARAÚJO, F.; RÔÇAS, G. Análise da interdisciplinaridade e transversalidade da educação ambiental em uma escola do Ensino Médio da Rede Pública Estadual do Rio de Janeiro. **Cadernos de Aplicação**, Porto Alegre, v. 21, n. 02, p. 09-26, 2008.

SOUZA, C. A., BASTOS, F. P. e ANGOTTI, J. A. P. Cultura Científica Tecnológico na Educação Básica. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v.9, n.1, 2007.