

# PROJETO PRODUÇÃO E RECICLAGEM DE ALUMÍNIO: EM BUSCA DE NOVOS TALENTOS NO ENSINO PÚBLICO

Marta dos Santos<sup>1</sup>; Cristina de Carvalho Ares Elisei<sup>2</sup>

## Resumo

Participando ativamente do desenvolvimento científico do município de Pindamonhangaba, Vale do Paraíba, Estado de São Paulo, os docentes da Fatec de Pindamonhangaba, cientes de que devem se engajar no auxílio da criação de novas propostas de ensino que venham futuramente contribuir com a valorização dos professores da rede pública, bem como, com a construção de bases sólidas na aquisição de conhecimento de nossos futuros universitários, que poderão atuar nas áreas de Metalurgia, Siderurgia, Soldagem e Manutenção Mecânica, áreas essas que constituem a maior parte da economia da região, desenvolveram o Projeto Produção e reciclagem de alumínio: em busca de novos talentos no ensino público, que consistiu de aulas práticas e expositivas, ministradas por especialistas em cada temática abordada. Foram utilizados recursos didáticos como projetores multimídia, transparências, dinâmicas de grupo, debates, apresentação de vídeos e aulas práticas. Tais elementos foram utilizados como motivadores tanto para auxiliar a transmissão como a assimilação do conhecimento e sem que houvesse prejuízos para as disciplinas e as características dos temas abordados, foram propostas atividades como: elaboração de projeto, planos de ação, pesquisas, desenvolvimento de aplicações práticas, bem como outras atividades adequadas à formação complementar dos professores participantes. A avaliação do aprendizado dos participantes baseou-se em: trabalho final, exercícios e seminários realizados ao longo do período de cada módulo, de acordo com critérios propostos previamente. Esta experiência demonstrou que trabalhar com projetos rompe com o tradicionalismo do ensino, apontando para um professor mais reflexivo, com uma postura pedagógica que reflete uma concepção de conhecimento como produção coletiva. Essa concepção de ensino permite aos envolvidos “testar” seu aprendizado ao longo do projeto, eles reconstruem seus conceitos a cada etapa, relacionando o novo com ideias preexistentes na sua estrutura cognitiva e transformando os conceitos em proposições. Concluímos que, o aperfeiçoamento da cultura científica é uma das funções a que devem se destinar os envolvidos nas Instituições Públicas de Ensino Superior, viabilizando de maneira prática a aproximação entre o meio acadêmico e os envolvidos na formação do ensino básico.

**Palavras-chave:** Alumínio, meio ambiente, educação.

## Abstract

Actively participating in the scientific development of the city of Pindamonhangaba, Vale do Paraíba, São Paulo, teachers from Fatec Pindamonhangaba, aware that they must engage the help of the creation of new teaching proposals which may eventually contribute to the improvement of teachers from the public teaching, as well as the building of a consistent foundation for acquiring knowledge of our future students, who may act in the areas that constitute the most of the region's economy - Metallurgy,

---

<sup>1</sup> Doutoranda em Engenharia e Tecnologia Espaciais do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), professora da FATEC Pindamonhangaba; e-mail: marta.santos4@fatec.sp.gov.br.

<sup>2</sup> Doutora em Engenharia Mecânica, professora da FATEC Pindamonhangaba; e-mail: cristina.elisei@fatec.sp.gov.br.

Welding and Mechanical Maintenance – developed the Production and Recycling of aluminum project: a search of new talent in public education. This project consisted of practical and theoretical classes, which were given by experts in each theme. Multimedia projectors, transparencies, group dynamics, debates, video presentations were used as teaching resources. These elements were used to motivate both the transmission and assimilation of knowledge. It has been proposed activities such as: project preparation, action plans, research, development of practical applications as well as other appropriated activities to the training of the teachers who are involved on the project. The participants' evaluation was based on: the final work, exercises and seminars throughout the period of each module, according to criteria proposed previously. This experience has shown that working with projects break with traditionalism of education, pointing to a more reflective teacher, with a pedagogical behavior that reflects a conception of knowledge and collective production. This conception of education allows those involved to "test" their learning throughout the project, they reconstruct their concepts at each stage, relating their new ideas in a preexisting cognitive structures and transforming their concepts into propositions. We conclude the improvement of scientific culture is one of the tasks that which must be devoted to those involved in Public Institutions of graduation enabling a practical way to became closer the relation between academic productions and those who are involved in the formation of basic education.

**Keywords:** Aluminum, Environment, Education.

## 1 Introdução

*“o projeto introduz uma nova maneira de fazer do professor, na qual o processo de reflexão e interpretação sobre a prática é a pauta que permite ir tornando significativa a relação entre o ensinar e o aprender”.* (HERNANDEZ, 1998).

A reflexão sobre o processo de mudança da prática docente; a proposição de metodologias de ensino por pedagogia de projetos; incorporação das atividades interdisciplinares e transdisciplinares; assim como a adoção da avaliação formativa de educadores é fator fundamental para que sejam atingidos os objetivos propostos e apresentados na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB - 9.394/96) e nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), na qual a formação do indivíduo não é pensada apenas para consumir tecnologias, mas também, para aprender a aprender e contribuir, de forma efetiva para o progresso e para o desenvolvimento tecnológico e social, tendo como desafio pesquisar e desenvolver novas metodologias pedagógicas que considerem os avanços tecnológicos, o Meio Ambiente e o Desenvolvimento Sustentável.

Sendo assim, fomentar o desenvolvimento de propostas voltadas a investimentos na descoberta de novos talentos da rede de educação pública para a inclusão social e

aperfeiçoamento da cultura científica é uma das funções a que devem se destinar os envolvidos nas Instituições Públicas de Ensino Superior, viabilizando de maneira prática a aproximação entre o meio acadêmico e os envolvidos na formação do ensino básico.

Considerando o exposto e participando ativamente do desenvolvimento científico do município de Pindamonhangaba, Vale do Paraíba, Estado de São Paulo, concluímos que devemos nos engajar no auxílio da criação de novas propostas de ensino que venham futuramente contribuir com a valorização dos professores da rede pública, bem como, com a construção de bases sólidas na aquisição de conhecimento de nossos futuros universitários, que poderão atuar nas áreas de Metalurgia, Siderurgia, Soldagem e Manutenção Mecânica, áreas essas que constituem a maior parte da economia de nossa região.

## **2 Objetivos**

- Conceber, desenvolver, aplicar e avaliar a metodologia proposta, tendo por diretrizes os princípios da aprendizagem por problemas;
- Propiciar ao professor novas estratégias de ensino para desenvolver sua prática docente dentro do processo de reflexão-ação-reflexão;
- Contribuir na formação e capacitação de professores, principalmente em dois focos:  
Projetos Interdisciplinares; e,  
Utilização de novas tecnologias para a aprendizagem;
- Levar o professor e o aluno a desenvolverem e incorporarem a pesquisa na sua prática docente/discente, estimulando a formação do professor pesquisador, através do desenvolvimento de Projetos Interdisciplinares;
- Avaliar o impacto e o mérito da utilização de Novas Tecnologias, em especial a Web, no desenvolvimento de Projetos Interdisciplinares;
- Fomentar o trabalho de equipes multi-institucionais - formadas por pesquisadores de Instituições Públicas de Ensino Superior e professores de escolas públicas para a produção de novos conhecimentos científicos e tecnológicos, que possam contribuir para o planejamento de políticas educacionais.

### 3 Metodologia

Utilizando como tema catalisador a produção e a reciclagem de alumínio, os pesquisadores de nossa instituição buscaram desenvolver a interdisciplinaridade entre as diversas matrizes que pertencem ao programa comum dos núcleos pedagógicos do ensino básico, descrito nos Parâmetros Curriculares Nacionais.

O principal recurso metodológico consistiu de aulas práticas e expositivas, ministradas por especialistas em cada temática abordada. Foram utilizados recursos didáticos como: projetores multimídia, transparências, dinâmicas de grupo, debates, apresentação de vídeos e aulas práticas em laboratório. Tais elementos serão utilizados como motivadores tanto para auxiliar a transmissão como a assimilação do conhecimento.

Sem que houvesse prejuízos para as disciplinas e as características dos temas abordados, foram propostas atividades complementares, tais como: elaboração de projeto, planos de ação, pesquisas, desenvolvimento de aplicações práticas, bem como outras atividades adequadas à formação complementar.

Para acompanhamento presencial foram distribuídos textos de apoio em cada disciplina ministrada.

A avaliação do aprendizado dos participantes se baseou em um trabalho final e aplicação de seminários realizados ao longo do período do módulo, de acordo com critérios propostos previamente. A avaliação foi realizada de forma contínua, durante todo o processo de capacitação.

Consideramos aprovados no Projeto Produção e Reciclagem de Alumino: *em busca de novos talentos no ensino público* os professores que obtiveram:

- a) frequência mínima de 70%;
- b) trabalho final, com nota mínima 7,0.

Foram oferecidas 30 vagas, sendo 2 vagas para cada escola da rede pública escolhida, que possuísse o curso de Ensino Médio. Os professores participantes foram escolhidos com base na análise de currículos, realizada pelo Coordenador do Projeto e seus assistentes.

Foi solicitado que os professores pertencem ao quadro efetivo da rede pública e que atuassem na área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.

#### 4 Conteúdo programático

O encadeamento dos tópicos ministrados dentro de uma disciplina e entre disciplinas foi realizado de forma a proporcionar um conhecimento progressivo e uma perfeita integração entre as mesmas. No decorrer das disciplinas foram priorizados, dentro de cada temática abordada, os seguintes aspectos:

- a importância dos aspectos sócio-econômicos, culturais, locais e regionais na discussão de questões ambientais ;
- a relação das temáticas com os princípios de desenvolvimento sustentável;
- a importância dos processos tecnológicos nas formas alternativas de geração e conservação de energia relacionados com a produção e reciclagem do alumínio;
- a relação de temas teóricos com práticas efetivas em sala de aula e em projetos educacionais.

O quadro abaixo 1 apresenta os módulos em que estão distribuídos os conteúdos programáticos previstos para o curso:

Quadro 1 - Distribuição dos conteúdos programáticos

Projeto Produção e Reciclagem do Alumínio: <i>Em Busca de Novos Talentos no Ensino Público</i>	Módulo I – 20 horas	Educação, meio ambiente e sociedade
		Ecosistemas e biodiversidade
		Energia e meio ambiente
		Temas para o Trabalho de Conclusão
	Módulo II – 20 horas	Produção de Alumínio
		Reciclagem do Alumínio
		Tecnologia da produção de alumínio
		Tecnologia da reciclagem do alumínio
	Módulo III – 80 horas	Trabalho de Conclusão dos Módulos
		Metodologia
		Ferramentas de Tecnologia da Informática

Fonte: Elaborado pela autoras.

#### 5 Resultados

Trabalhar com projetos rompe com o tradicionalismo do ensino, apontando para um professor mais reflexivo, com uma postura pedagógica que reflete uma concepção

de conhecimento como produção coletiva. Essa concepção de ensino permite aos envolvidos “testar” seu aprendizado ao longo do projeto, eles reconstruem seus conceitos a cada etapa, relacionando o novo com ideias preexistentes na sua estrutura cognitiva, transformando os conceitos em proposições. Essa experiência buscou demonstrar que a abordagem de temas relacionados com a realidade regional em projetos é eficiente para que ocorram aprendizagens significativas nos professores da rede de educação básica, bem como possibilitam a abertura das práticas do meio acadêmico à sociedade em que estão inseridos.

Para que nossos objetivos fossem atingidos, tivemos como foco do projeto extracurricular a produção e a reciclagem do alumínio e suas implicações para o Meio Ambiente. O alumínio é um elemento químico de destaque na Região do Vale do Paraíba, principalmente no município de Pindamonhangaba que é o maior reciclador de alumínio do Brasil e que possui diversas indústrias de destaque na arrecadação do ICMS do Estado de São Paulo (Latasa, TenarisConfab, Gerdau, etc...). Portanto, relacionar sua produção e reciclagem com os temas abordados em sala de aula, permitirá a professores e alunos, parte do conhecimento de sua própria economia e aquisição de metodologias que possam futuramente contribuir com a formação de cidadãos mais proativos na busca do desenvolvimento sustentável.

Foram matriculados no Projeto Produção e Reciclagem do Alumínio: em busca de novos talentos no ensino público, 25 professores da rede pública, 1 professor da rede particular e 1 estudante de pós-graduação que solicitou veementemente a sua presença em nossas aulas, portanto tivemos um total de 27 participantes no início do projeto. Com o desenvolvimento das aulas e atividades, sete professores da rede pública desistiram do curso ou por motivos particulares ou por não se acharem qualificados a desenvolver todas as atividades, satisfatoriamente até o final.

Todas as atividades contemplados no projeto foram desenvolvidas aos sábados para que não houvesse prejuízo da participação dos professores envolvidos em seus compromissos com a rede pública.

## 5.1 Atividades desenvolvidas

### 5.1.1 Seminários: Educação, Meio Ambiente e Sociedade

Iniciamos o Projeto Produção e Reciclagem do Alumínio: em busca de novos talentos no ensino público com a aula de Educação, Meio Ambiente e Sociedade que objetivou contextualizar o papel do professor na busca da transmissão do conhecimento em sala de aula, para atingirmos as bases necessárias para a Educação formal e maior equilíbrio com o Meio Ambiente e a Sociedade. Ao término da aula, os participantes foram divididos em grupos e temas previamente pesquisados foram distribuídos para serem estudados, resumidos, apresentados na forma de seminários e discutidos em sala de aula. Os temas propostos foram:

- I. Sociedade, Ecologia, Economia e Mudanças Climáticas no Litoral Paulista – Autor: Zoraide Amarante I. Miranda (NEPO/UNICAMP), V Encontro Nacional da Anppas, 2010;
- II. A Percepção Ambiental dos Professores e Alunos da Educação de Jovens e Adultos – Autores: Adriana Alves Moreira dos Santos, Prefeituras de Olinda e Paulista-PE e José Severino Bento, IFPE, 2010;
- III. Meio Ambiente e a Reconstrução do Passado – Autora: Suely Romero, Dip. RSA (Universidade Estácio de Sá, campus Jacarepaguá), 2010;
- IV. Empresariado e Ambiente: Algumas Considerações sobre a Educação Ambiental no Espaço Escolar – Autora: Carolina Messora Bagnolo, *Ciência & Educação*, v. 16, n. 2, p. 401-413, 2010;
- V. A Educação Ambiental frente aos desafios apresentados pelos discursos contemporâneos sobre a natureza – Autor: Marcos Reigota, *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v.36, n.2, p. 539-553, maio/ago. 2010;
- VI. Processo Produtivo e Desenvolvimento Sustentável: Evidências para as Empresas do Município de Passo Fundo - Autores: Cleide Fátima Moretto, Maristela Capacchi e Verner Luis Antoni, V Encontro de Economia Gaúcha, 2010;
- VII. Turismo e Meio Ambiente em Meio à Globalização: as redes no processo de desenvolvimento turístico sustentável – Autora: Bibiana Petró, 2010;
- VIII. Nanociência e Nanotecnologia como Temáticas para Discussão de Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente – Autores: Rodrigo Siqueira-Batista, Luciana Maria-Da-Silva, Roberto Rômulo de Medeiros Souza, Henrique Jannuzzelli Pires-

- Do-Prado, Cláudio Aprígio da Silva, Giselle Rôças, Alexandre Lopes de Oliveira e José Abdalla Helayël-Neto, *Ciência & Educação*, v. 16, n. 2, p. 479-490, 2010;
- IX. Um Panorama das Pesquisas sobre Livro Didático e Educação Ambiental – Autores: Natália Salan Marpica e Amadeu José Montagnini Logarezzi, *Ciência & Educação*, v. 16, n. 1, p. 115-130, 2010;
- X. A Era do Capitalismo nas Instituições Privadas de Ensino Superior – Autora: Cinthia Maria Pedrazani, *FACESI EM REVISTA* Ano 2 – Volume 2, N. 2 – 2010;
- XI. Concepções e Práticas de Educação Ambiental de Professores de uma Escola Pública – Autores: Leirí Valentin, Luiz Carlos Santana, *Ciência & Educação*, v. 16, n. 2, p. 387-399, 2010.

Todos os participantes do projeto realizaram esta tarefa, o que propiciou uma discussão abrangente.

Muitos professores relataram ter dificuldade na compreensão dos artigos, pois nunca fora de sua rotina, como profissional da educação, a leitura de artigos ou textos relacionados. Outros demonstraram, que a leitura lhes proporcionou um repensar sobre a necessidade da leitura sobre temas diversos para a melhoria de suas aulas.

### **5.1.2 Textos - Surpresas ecológicas e baratas: as últimas sobreviventes da natureza**

Para complementação do tópico Ecossistema e Biodiversidade foi proposto um exercício individual de interpretação de texto, que foi posteriormente discutido em sala de aula. Nesse exercício, cada participante deveria responder após a leitura questões relacionadas ao texto e ao seu cotidiano como componente ativo de um Ecossistema e conseqüentemente parte do Meio Ambiente. O objetivo específico desse exercício foi questionar e conscientizar os participantes da importância de seu papel no equilíbrio do Meio Ambiente.

Os textos sugeridos foram retirados do livro *Ciência Ambiental* de G. Tyler Miller Jr, Editora Maremoto e estão descritos a seguir, bem com as questões propostas.

#### **Surpresas Ecológicas:**

A malária já chegou a infectar nove entre dez pessoas em Bornéu do Norte, hoje conhecido com Sabah. Em 1955, a Organização Mundial da Saúde (OMS) passou a pulverizar a ilha com dieldrin (um parente do DDT) para matar os mosquitos portadores da malária. O programa foi tão bem sucedido que a temida doença foi praticamente eliminada.

Então fatos inesperados começaram a acontecer. O dieldrin também matou outros insetos, incluindo moscas e baratas que viviam nas casas. Os moradores da ilha aplaudiram. A seguir, pequenos lagartos comedores de insetos que também viviam nas casas morreram após devorarem os insetos contaminados com dieldrin.

Os gatos começaram a morrer após se alimentarem dos lagartos. Com a ausência dos gatos, os ratos proliferaram e infestaram os vilarejos. Quando as pessoas foram ameaçadas pela peste silvestre, transmitida por pulgas de rato, a OMS soltou na ilha gatos saudáveis por meio de paraquedas, para ajudar no controle dos ratos. A operação *Cat Drop* funcionou.

Mas então os telhados das casas dos moradores dos vilarejos começaram a cair. O dieldrin havia matado as vespas e outros insetos que se alimentavam de um tipo de lagarta que evitou ou não foi afetada pelo inseticida. Com a maioria de seus predadores eliminados, a população de lagartas explodiu e mastigou caminho até seu alimento favorito: as folhas usadas nos telhados de colmo.

Por fim, o episódio teve um final feliz: tanto a malária quanto os efeitos inesperados do programa de pulverização foram controlados. No entanto, essa cadeia de eventos não intencionais e não previstos enfatiza a imprevisibilidade de se interferir em uma comunidade. Isso nos faz lembrar que, quando intervimos na natureza, é preciso perguntar: “E agora, o que irá acontecer?”

Perguntas:

- 1) Você acredita que os efeitos benéficos de se pulverizar pesticidas em Sabah foram maiores do que os inesperados efeitos nocivos? Explique.
- 2) Como você determinaria se uma espécie específica encontrada em uma certa área é uma espécie chave?
- 3) Considerando que o quadro abaixo mostra os Princípios de Sustentabilidade atuais. Identifique os aspectos de seu estilo de vida que seguem ou violam cada um dos quatro princípios de sustentabilidade. Você estaria disposto a mudar os aspectos de seu estilo de vida que violam os princípios da sustentabilidade? Relacione os três modos mais importantes que você seguiria para fazer isso.

As baratas, bichos que muitas pessoas amam odiar, existem há 350 milhões de anos. Sendo uma das histórias de sucesso da evolução, elas prosperaram porque são generalistas.

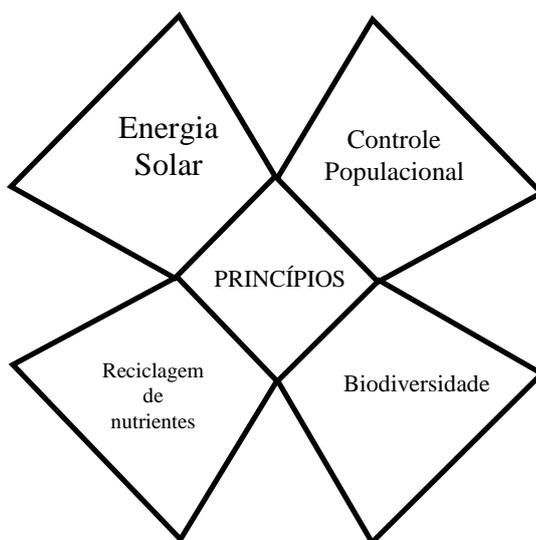
As 3500 espécies de baratas que existem na Terra podem comer praticamente tudo, inclusive algas, insetos mortos, restos de unha, partículas de sal que ficam nos

tênis, fios elétricos, cola, papel e sabão. Elas também podem viver e reproduzir-se em quase todos os lugares, exceto nas regiões polares.

Algumas espécies conseguem passar meses sem comer, sobreviver por um mês somente com uma gota de água de um pano de prato e ainda suportar doses maciças de radiação. Existe uma espécie que pode ser congelada por 48 horas e sobreviver.

As baratas geralmente conseguem escapar de seus predadores (e dos sapatos) porque a maioria das espécies tem antenas capazes de detectar movimentos mínimos ao seu redor, além de sensores de vibração nas articulações do joelho e um rápido tempo de reação (mais veloz que um piscar de olhos). Algumas têm asas.

As baratas também apresentam altas taxas reprodutivas. Em apenas um ano, uma única barata asiática (predominante principalmente na Flórida) e seus filhotes podem acrescentar cerca de 10 milhões de novas baratas ao mundo. Essa alta taxa reprodutiva ajuda a desenvolver com rapidez resistência genética a quase todo tipo de veneno que jogarmos sobre elas.



**Figura 1** - Baratas: As Últimas Sobreviventes da Natureza

Fonte: Elaborada pelas autoras.

A maioria das baratas experimenta os alimentos antes de coloca-los na boca. Assim, elas aprendem a evitar os venenos de gosto repugnante. Elas também limpam o rastro que deixam, comendo os mortos e, se o alimento for escasso, os vivos.

Apenas cerca de 25 espécies de baratas vivem nas casas. Infelizmente, essas espécies podem carregar vírus e bactérias que causam doenças, como hepatite, poliomielite, febre tifoide, peste e salmonela. Elas também podem causar reações alérgicas nas pessoas,

desde olhos lacrimejantes até uma forte falta de ar. Aproximadamente 60% dos americanos que sofrem de asma são alérgicos a baratas vivas ou mortas.

Perguntas:

- 1) Se você pudesse, exterminaria todas as espécies de baratas? Quais seriam algumas possíveis consequências ecológicas dessa ação?
- 2) O que você diria da afirmação de que não devemos nos preocupar com a poluição do ar porque a seleção natural possibilitará que os seres humanos desenvolvam pulmões capazes de desintoxicar poluentes?
- 3) Explique por que você é contra ou a favor de:
  - 3.a) Exigências de rótulos indicando o uso de componentes modificados geneticamente em um alimento.
  - 3.b) Utilização da engenharia genética para desenvolver seres humanos “superiores”.
  - 3.c) Uso da engenharia genética para eliminar o envelhecimento e a morte.

Não houve por parte dos participantes dúvidas relevantes nas respostas aos questionamentos apresentados e observamos que todos os envolvidos demonstraram durante a discussão um posicionamento responsável e consciente de fazer parte do Meio Ambiente, chegando à conclusão de que a sociedade deve buscar a sustentabilidade, portanto para que isso seja atingido a mudanças de comportamento frente aos Princípios de Sustentabilidade são cruciais no Município, na Educação e na comunidade em que estão inseridos.

## 6 Aula pratica de energia – elaboração de projeto

Para discutirmos energia foram emprestados da Unesp de Guaratinguetá vários experimentos interativos que (Exemplos nas Figuras 1 e 2), possibilitaram aos envolvidos a vivencia prática dos conceitos de energia, sua importância e utilização na sociedade. Após a aula pratica os participantes foram conduzidos a elaborar uma proposta de projeto educativo para ser futuramente aplicada em suas respectivas escolas.



**Figura 2** - Turbina a vapor e energia solar

Fonte: Elaborada pelas autoras.

## 7 Temas para o trabalho de conclusão de curso

Para elaboração do trabalho de conclusão de curso discussões, exposições teóricas e atividades complementares foram apresentadas durante o desenvolvimento das aulas de: Produção de Alumínio, Reciclagem do Alumínio, Tecnologia da produção de alumínio, Tecnologia da reciclagem do alumínio, Metodologia e Ferramentas de Tecnologia da Informática com o objetivo de tornar os participantes do projeto aptos a desenvolver uma proposta de pesquisa e elaboração correta de um Trabalho de Conclusão de Curso com nível de pós-graduação. Parte da proposta de pesquisa foi realizada à distância, sendo que os professores responsáveis pelo projeto responderam às dúvidas via internet. Os temas sugeridos para o trabalho final foram:

- I. Análise e perspectivas sustentáveis para o Município de Pindamonhangaba: Ambientes sustentáveis: casa, escola, trabalho, espaços públicos: Edificações inteligentes: uso racional dos recursos naturais e materiais; O trabalho e os empregos necessários para o bairro sustentável; Energia e meio ambiente – soluções para o futuro – De onde vem a energia consumida?
- II. Análise e perspectivas sustentáveis para o Município de Pindamonhangaba: Planejamento urbano e qualidade de vida; A expansão urbana em áreas vulneráveis (encostas e beiras de rios); Enchentes: o conhecimento das causas deve orientar soluções; O tempo livre: esportes, artes, cultura, relacionamento entre crianças, adultos e idosos, Implicações socioambientais da legislação urbana.
- III. Análise e perspectivas sustentáveis para o Município de Pindamonhangaba: Gestão das águas no meio urbano; Uso racional da água, Preservação de rios e matas ciliares; Controle do despejo de resíduos sólidos em mananciais de água doce; Aumento de permeabilidade e infiltração das águas pluviais no espaço urbano.
- IV. Análise e perspectivas sustentáveis para o Município de Pindamonhangaba: Fonte econômica – indústrias; comercio etc...
- V. Análise e perspectivas sustentáveis para o Município de Pindamonhangaba: Gestão de resíduos: orgânicos, inorgânicos e perigosos; Reduzir; reutilizar; reciclar; Reciclagem de rejeitos industriais.
- VI. Análise e perspectivas sustentáveis para o Município de Pindamonhangaba: Impactos das mudanças climáticas nas cidades: Plano de mudanças climáticas para a cidade de Pindamonhangaba; Efeito de ilhas de calor sobre Pindamonhangaba;

Adaptação a eventos extremos: tempestades, ventanias, deslizamentos, inundações, secas.

Os participantes do projeto foram divididos em seis grupos que ficaram responsáveis pelo desenvolvimento do tema sugerido. A formatação correta seguiu os padrões dos Trabalhos de Conclusão de Curso da Faculdade de Tecnologia de Pindamonhangaba, que pode ser encontrada no site: [www.fatecpindamonhangaba.edu.br](http://www.fatecpindamonhangaba.edu.br). Após o desenvolvimento e formatação correta os grupos apresentaram suas pesquisas a uma banca examinadora, com tempo de apresentação de 20 minutos com permissão de ultrapassar no máximo 10 minutos. Na avaliação foram consideradas: a postura dos apresentadores, a escrita correta e a formatação. Ao término da apresentação considerações a respeito dos Trabalhos foram realizadas pela banca examinadora, que foi constituída pela coordenadora do Projeto e pela Diretora da Fatec de Pindamonhangaba. Todos os grupos avaliados receberam por escrito as correções a serem realizadas e foram informados de que teriam 30 dias a contar da data de apresentação para corrigir e entregar à coordenadora o trabalho concluído.

## **8 Considerações finais**

Tendo participado na elaboração do projeto e em parte da execução ministrando as aulas de Metodologia Científica, ficou clara a falta de conhecimento dos professores aos métodos de pesquisa, mas os mesmos mostraram grande interesse e disposição ao aprendizado.

Ao participar da banca de avaliação final, ficou evidente o amadurecimento que os professores apresentaram e a satisfação que cada um deles sentiu ao ser capaz de realizar um estudo completo em torno do assunto proposto.

## **9 Referencias**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO ALUMÍNIO-ABAL. **Guia técnico do Alumínio:** Características físico-químicas. São Paulo: ABAL, v. 10, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO ALUMÍNIO-ABAL. **Guia técnico do Alumínio:** Transporte Rodoviário de Produtos e Resíduos Perigosos. São Paulo: ABAL, v. 8, 2005.

BRANCO, S. M. **Energia e meio ambiente.** São Paulo: Moderna, 2004.

- CANÁRIO, R. **Inovação e projecto educativo de escola**. Lisboa: Educa, 1992.
- CARDOSO, R. L. S. **Elaboração de indicadores de desempenho institucional e organizacional no setor público: técnicas e ferramentas**. São Paulo: FPFL / CEPAM, 1999.
- CASTRO, L. B.; RICARDO, M. M. C. **Gerir o trabalho de projecto: Um manual para professores e formadores**. Lisboa: Texto Editora, 1994.
- CASTRO, M. C. **A reciclagem do Alumínio no Brasil**. Rio de Janeiro: Desiderata, 2000.
- CETESB, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo. **Inventário de Resíduos Sólidos Domiciliares: Relatório de 2002**. Arquivo digital em <http://www.cetesb.sp.org.br>. 33 p. São Paulo. 2002.
- COHEN, E.; FRANCO, R. **Avaliação de Projetos Sociais**. Petrópolis: Vozes, 1993.
- DIAS, G. F. **Educação Ambiental: Princípios e Práticas**. São Paulo: Editora Gaia, 8 ed., 2003.
- FREITAS, C. V. **Gestão e avaliação de projectos nas escolas**. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, Cadernos de Organização e Gestão Curricular, nº 7, 1999.
- GOLDEMBERG, J. **Energia, Meio Ambiente & Desenvolvimento**. São Paulo: Edusp, 1998.
- MARKHSM, T. **Project Based Learning Handbook**. BIE, 2003.
- MONTEIRO, J. H. P. et al.. **Gestão Integrada de Resíduos Sólidos: Manual Gerenciamento Integrado de Resíduos**. Rio de Janeiro: IBAM / SEDU, 2001. 204 p. Disponível em: <<http://www.resol.com.br/cartilha4/>>. Acesso em: 07 abr. 2015.
- PHILIPPL Jr. A.; PELICIONI, M.C.F. **Educação Ambiental e Sustentabilidade**. São Paulo: Manole, 2005.
- RIZZO, E. M. S. **Introdução aos processos siderúrgicos**. São Paulo: ABM, 2005.