

## **A INTERDISCIPLINARIDADE APLICADA À CONSTRUÇÃO DE UM AQUECEDOR SOLAR ALTERNATIVO**

**Autores:**

**Roger Nabeyama Michels**

**Leandro Antônio Pasa**

**Maria Fátima Menegazzo Nicodem**

As três principais formas de geração de energia elétrica atualmente em uso no Brasil – hidrelétrica, termelétrica e nuclear – provocam impactos ambientais. Por enquanto, com a tecnologia disponível, não é possível contornar esta situação e a decisão sobre a melhor solução a ser tomada demanda uma análise baseada tanto em aspectos técnicos quanto políticos.

Uma usina hidrelétrica requer a inundação de uma vasta área para a ocupação de seu reservatório de água. Este reservatório e sua capacidade são responsáveis por garantir a oferta de energia mesmo em tempo de poucas chuvas. O impacto causado por esta modificação no ambiente consiste no alagamento de terrenos férteis e florestas inteiras, os quais nem sempre tiveram suas espécies animais e vegetais estudadas. Áreas verdes são alagadas sem nenhuma avaliação sobre o que está sendo destruído. (KAWAHARA, 2004).

As usinas nucleares captam água do mar e nele a despejam a uma temperatura mais elevada. A Usina Angra II, por exemplo, devolve a água ao mar a uma temperatura 60°C superior à temperatura ambiente. O impacto ambiental das usinas nucleares não se limita à água quente. A fissão do urânio, que libera a energia para produzir o calor que movimenta as pás do dínamo, deixa como resíduos dejetos radioativos perigosos à saúde.

Já nas usinas termelétricas, movidas a carvão ou gás, ocorrem dois tipos de agressão ambiental: despeja-se água quente no meio ambiente e lançam-se gases na atmosfera. São vários os gases produzidos. Alguns deles com emissão amplamente combatida, como o gás carbônico. Além do CO<sub>2</sub>, a queima do carvão produz também, em menores quantidades, CO (monóxido de carbono) e carbono puro, que são lançados na atmosfera contribuindo para o aumento do efeito estufa, da chuva ácida e degradando a qualidade do ar.

No Brasil os combustíveis fósseis são empregados pelas usinas termoelétricas e siderúrgicas acarretando na emissão de partículas enriquecidas em espécies químicas altamente tóxicas. Essas partículas podem causar sérios problemas ao meio ambiente e ao ser humano por permanecerem durante um longo período na atmosfera e por apresentarem em sua superfície concentrações elevadas de metais como Ni, Cr, Pb, Cd, Fe, Mn, etc. (CARVALHO, 2000)

Com a crescente evolução tecnológica, aumenta a demanda energética e os impactos ambientais gerados por usinas convencionais. Estes problemas ambientais vêm tomando espaço cada vez maior no cotidiano da população, pesquisadores, ONGs e empresas.

A utilização de fontes alternativas de energia como a solar, eólica, talassétrica ou maremotriz, geotérmica e biomassa seriam de grande valia para a redução do impacto ambiental.

Uma ação importante é a economia no consumo de energia elétrica, que pode ser obtida com o aquecimento de água através de placas solares.

Com o intuito de divulgar esta idéia foi desenvolvido com os alunos do 2º ano do curso técnico integrado em Eletromecânica do Centro Estadual de Educação Profissional Pedro Boaretto Neto um aquecedor solar de baixo custo construído com materiais recicláveis. Este projeto foi apresentado na feira de ciências da instituição, nomeada ExpoCEEP, e no 1º Educação Com Ciência, promovido pela Secretaria da Educação do Estado do Paraná.

## **METODOLOGIA**

Para a construção do aquecedor solar de água fez-se necessário, inicialmente, desenvolver com os alunos conhecimentos que seriam necessários para o projeto.

Houve a necessidade de se trabalhar a interdisciplinaridade com cada professor desenvolvendo o conteúdo do projeto dentro de sua disciplina.

A expressão interdisciplinar significa ser algo comum à duas ou mais disciplinas ou ramos de conhecimento. Já os termos: interdisciplinaridade, multidisciplinaridade, pluridisciplinaridade e transdisciplinaridade não possuem fronteiras estabelecidas e são utilizados para as mais diversas finalidades. Qualquer um desses termos traduz ações que levam a uma tentativa de romper o caráter estanque das disciplinas (MASSON, 2005).

O conteúdo das disciplinas envolvidas foi assim dividido:

- Biologia: efeito estufa, impacto ambiental gerado pelas formas convencionais de obtenção de energia e obtenção de energia através de fontes alternativas;
- Física: efeito termossifão e termologia;
- Matemática: trigonometria, para obtenção do ângulo correto para o posicionamento da placa solar;
- Geografia: direção e posição do Sol no decorrer do ano;
- Desenho Técnico: desenho das partes constituintes do projeto;
- Resistência dos Materiais: seleção de material para apoio da estrutura de aquecimento.

Na mesma época em que foram ministrados os conteúdos, os alunos coletaram garrafas tipo *PET*, padronizadas na forma lisa. O restante dos materiais, de baixo custo, foi adquirido pela instituição.

Após a conclusão da etapa teórica e obtenção do material, realizou-se a montagem do sistema do aquecedor, sempre em contra turno para não atrapalhar o andamento das aulas e não prejudicar o desempenho dos alunos.

Os materiais utilizados estão relacionados a seguir:

- Garrafas *PET* (refrigerante);
- Telha ondulada de fibrocimento;
- Mangueira de construção;
- Tês e cotovelos;
- Galão de água;

- Silicone;
- Furadeira e serra copo;
- Barra de aço (pode ser substituído por bambu);
- Termômetro.

Com a barra de aço, fez-se a estrutura de apoio do sistema. A telha de fibrocimento foi utilizada como suporte para as garrafas *PET*. A mangueira de construção foi passada por dentro das garrafas para que ocorresse o aquecimento da água através do efeito termossifão. As mangueiras foram unidas por tês e cotovelos e ligadas ao galão de água. Utilizou-se a furadeira e a serra copo para abrir orifícios no fundo das garrafas e nas laterais do galão possibilitando a passagem de água.

Os valores de temperatura coletados diariamente pelos alunos validaram o funcionamento deste aquecedor solar de água.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a implementação, os alunos apresentaram este projeto na feira de ciências (ExpoCEEP) promovida pela instituição, como mostra a Figura 1 e no evento Educação Com Ciência, promovido pela Secretaria da Educação do Paraná. Também concederam entrevista relativa ao Dia do inventor à TV Tarobá, afiliada à Rede Band.



Figura 1 – Apresentação do trabalho na ExpoCEEP

De acordo com os professores, com a participação nestes eventos, observou-se maior interesse de alunos considerados indisciplinados, os quais foram escolhidos propositamente para participar deste projeto. Uma prova deste melhoramento são as médias dos alunos que participaram do projeto como mostra as Figuras 2 e 3 onde são plotadas as médias do primeiro e segundo

semestre. O projeto iniciou-se no segundo semestre, podendo ser visualizado o melhoramento nas notas tanto nas disciplinas do núcleo comum, quanto nas disciplinas técnicas.

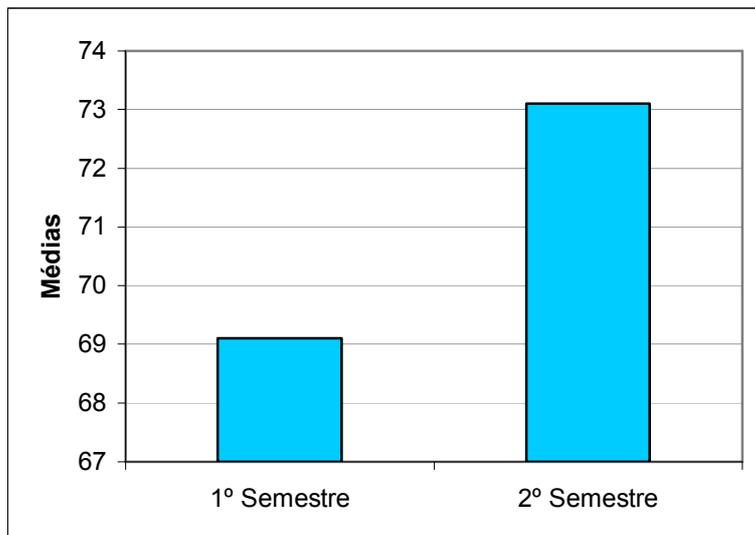


Figura 2 – Médias das Disciplinas do Núcleo Comum

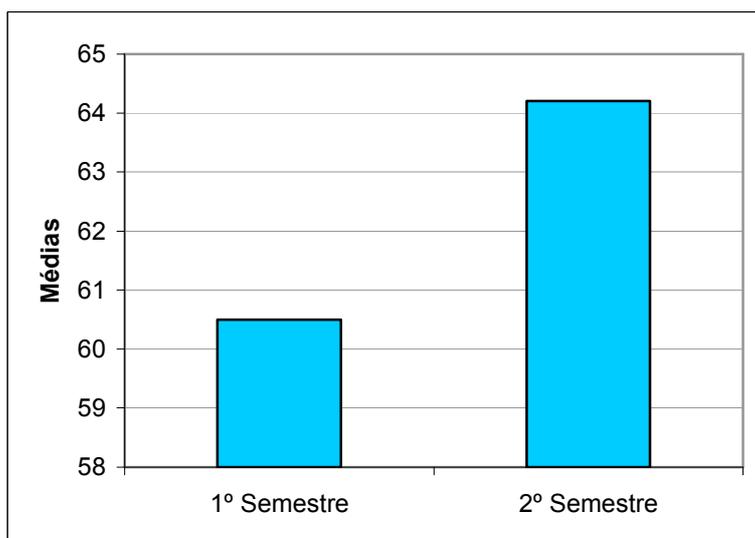


Figura 3 – Médias das Disciplinas Técnicas

### CONCLUSÃO

Com o trabalho realizado junto aos alunos, foi possível concluir que a aplicação prática do conteúdo torna a aula mais produtiva devido à interação dos mesmos. É notada também a melhora dos alunos indisciplinados envolvidos no projeto tanto no comportamento em sala, quanto nas médias.