

O PROFESSOR PDE E OS DESAFIOS  
DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE

2012

VOLUME I

# ENERGIA SOLAR E RECICLAGEM: FORMAS DE UTILIZAÇÃO PARA UM MUNDO SUSTENTÁVEL

*Autora: Marli Fiori<sup>1</sup>*

*Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Ms. Yolanda Shizue Aoki<sup>2</sup>*

## Resumo

O objetivo deste estudo é debater as várias formas de utilização da energia solar, bem como as formas alternativas de geração de energia a baixo custo e sem poluição do meio ambiente. Foram realizadas pesquisas, em sala de aula sobre os impactos das fontes convencionais e fontes alternativas de energia sobre o meio ambiente e as implicações no aquecimento global. Como parte do projeto, foi desenvolvida a construção de um aquecedor solar de água com material reciclado. Com a ajuda e o apoio da equipe pedagógica, da direção e de professores, os alunos participaram do planejamento e discussão do projeto. A palestra com representante da Secretaria do Meio Ambiente do município de Maringá esclareceu as ações da prefeitura no sentido de incentivar as escolas para promover a educação ambiental e os protocolos da Agenda 21. Na segunda etapa foi realizada uma pesquisa de campo na comunidade escolar sobre o assunto e os alunos discutiram e apresentaram os resultados por meio de gráficos e tabelas, em que se pode perceber o conhecimento e as ações dos pais e familiares no sentido de economizar e utilizar adequadamente a energia disponível. A última etapa do projeto foi à construção do aquecedor solar de água no Colégio Estadual João de Faria Pioli. A implantação do projeto foi muito produtiva, uma vez que os alunos se envolveram. A montagem do aquecedor solar de água teve muita repercussão na comunidade escolar, comprovada pela grande quantidade de pessoas que vieram observá-lo, em busca de informações detalhadas, para poder construir um aquecedor em suas residências.

**Palavras-chave:** fontes de energia, sustentável, reciclagem, energia solar, aquecedor solar.

---

<sup>1</sup> Especialização em História e Sociedade Universidade Estadual de Maringá, Graduação em Geografia pela UEM, Professora de Geografia do Colégio Estadual João de Faria Pioli – EFM.

<sup>2</sup> Mestre em Geografia pela Universidade Estadual de Maringá – UEM, Professora do Departamento de Geografia da Universidade Estadual de Maringá, Orientadora do Programa PDE.

## I- INTRODUÇÃO

O presente trabalho é parte do Programa de Desenvolvimento Educacional do Paraná desenvolvido pela Secretaria Estadual da Educação do Estado do Paraná. Partindo da proposta de discutir a questão socioambiental com os alunos do 8º ano do Ensino Fundamental, na disciplina de Geografia, o projeto de intervenção pedagógica teve por objetivo aprofundar estudos sobre o meio ambiente a partir do espaço de vivência do aluno, pois é nele que se estabelecem as relações sociais, econômicas e culturais e que são reflexos de uma organização maior que pode ser municipal, estadual, nacional e global.

O estudo do processo produtivo na construção do espaço geográfico e bem como a compreensão histórica das relações de produção capitalista, possibilitam a reflexão questões socioambientais, políticas, econômicas e culturais. Sob tal perspectiva, considera-se que o aluno é agente da construção do espaço e, portanto, é também papel da Geografia subsidiá-los para interferir conscientemente na realidade.

O presente trabalho surgiu da necessidade de buscar alternativas para o desenvolvimento, em sala de aula, de temas contemporâneos como o caso do consumo de energia que diariamente causa problemas, tanto à saúde humana, quanto ao meio ambiente.

Segundo Moreira (2002) o processo de globalização está para o atual período técnico - científico ou informacional do capitalismo com o colonialismo esteve para a fase do capitalismo comercial (do século XVI ao XVIII), ou o imperialismo para o período capitalista industrial (do século XIX até metade do XX). Como nos outros períodos, busca-se o aumento dos mercados e, portanto, dos lucros.

A questão do atual estágio de desenvolvimento do capital e das transformações decorrentes do surgimento e aceleração de novas tecnologias e o processo de consumo é analisada por Tescarolo e Oliveira (2007, p.3):

Aparentemente, o atual movimento expansionista do capital, sobretudo financeiro, aparece como consequência do surgimento e aceleração de novas tecnologias, concentradas principalmente na informática, na robotização e na aceleração dos meios de comunicação, beneficiando produtores e consumidores. (...) e parece ser o ritmo pelo qual as chamadas 'novas tecnologias' se expandiram a partir do último terço do século passado até hoje, tornando pessoas e mercadorias

descartáveis, num processo cada vez mais intenso, abrangente e profundo, e exacerbada (...).

Segundo Andrade (1981, p. 182) o mundo moderno, dominado pela sociedade de consumo, tem na indústria o mais importante dos setores da sua economia; ela provoca o desenvolvimento de atividades que lhe são complementares, como fornecedora de matérias-primas e de energia fornece oportunidade de emprego à mão-de-obra, forçando a sua qualificação, produz capital e estimula o desenvolvimento do comércio, dos transportes e dos serviços. A indústria vem provocando ainda a acumulação de capitais em poucas mãos, acarretando com isso a proletarização e o empobrecimento da massa trabalhadora, sobretudo do mundo subdesenvolvido. É também uma das atividades principais responsáveis pela poluição dos solos, da água e do ar e pela conseqüente degradação do meio ambiente.

A preocupação com o meio ambiente e com o crescimento populacional associado ao rápido processo de urbanização e de industrialização tem provocado, em certas regiões, uma redução da capacidade de abastecimento dos recursos energéticos de origem mineral. Este fato tem causado uma intensificação da utilização de outras fontes de energia principalmente não poluidoras nos últimos tempos, inclusive no Brasil (país tropical), para consumo doméstico e abastecimentos de escolas, edifícios, hospitais, hotéis, etc.

Conforme Mendonça (2001), o pensamento geográfico a respeito das questões ambientais é marcado por dois períodos distintos: primeiro o ambiente era tomado como sinônimo de natureza. Segundo, alguns geógrafos passaram a considerar a interação entre a sociedade e a natureza.

A partir dos anos de 1980, a concepção de meio ambiente não exclui a sociedade, antes, implica compreender que em seu contexto econômico, político e cultural são processos relativos às questões ambientais contemporâneas, de modo que a sociedade é componente e sujeito dessa problemática.

As conseqüências de uma ação humana no mundo todo como aridez, desertificação de algumas regiões, estimula as reflexões de base ambiental e a necessidade de buscar formas menos poluidoras. A apropriação dos recursos da natureza e a valoração das paisagens. É que todos os seres constroem o seu mundo a partir da experiência, o seu mundo coletivo por interações e interdependências.

Uma das questões mais abordadas relacionadas ao meio-ambiente é a do desenvolvimento sustentável, uma forma de desenvolvimento econômico que prega que se deve atender às necessidades do presente sem comprometer as gerações futuras.

No entanto, o desenvolvimento sustentável não diz respeito a abandonar o consumo para preservar os recursos naturais, mas mudar padrões de produção e consumo para suprir as necessidades da população, como moradia, educação, saúde e alimentação bem como diminuir o desperdício e o consumismo desenfreado.

O documento PCN 5ª a 8ª: temas transversais trata dessa questão:

Atualmente grande parte dos ambientalistas concorda com a necessidade de se construir uma sociedade mais sustentável, socialmente mais justa e ecologicamente equilibrada. Isso significa que defender a qualidade do meio ambiente, hoje, é preocupar-se com a melhoria das condições econômicas, especialmente da maioria da população mundial que, de acordo com a ONU, se encontra em situação de pobreza ou miséria. O crescimento econômico deve ser também subordinado a uma exploração racional e responsável dos recursos naturais, de forma a não inviabilizar a vida das gerações futuras. Todo cidadão tem o direito de viver num ambiente saudável e agradável, respirar ar puro, beber água potável, passear em lugares com paisagens notáveis, apreciar monumentos naturais e culturais, etc. Defender esses direitos é um dever de cidadania e não uma questão de privilégio. (BRASIL, SEF, 1998, p. 183).

Neste contexto acredita-se ser fundamental, professores de diferentes áreas desta escola contribuir no desenvolvimento de projetos, para a discussão do uso racional dos recursos naturais, trabalhando de forma interdisciplinar.

O documento Agenda 21 (PARANÁ, 2006, p.28) preconiza, que no processo de desenvolvimento humano são fundamentais a promoção do ensino, a conscientização e o treinamento no sentido do desenvolvimento sustentável.

A Agenda 21 não poderia deixar de contemplar uma área de programa de fundamental importância para o desenvolvimento do ser humano. E por meio do processo de ensino, conscientização e treinamento que procuramos satisfazer as necessidades básicas, o fortalecimento institucional e técnico, dados e informações, ciência e papel dos principais grupos. (...) O ensino tem fundamental importância na promoção do desenvolvimento sustentável. Ainda que o ensino básico sirva de fundamento para o ensino em matéria de ambiente e desenvolvimento, este último deve ser incorporado como parte essencial do aprendizado. O ensino formal ou informal é indispensável para modificar as atitudes das pessoas.

Recorrendo ao documento Agenda 21, entende-se a importância da participação de todos para alcançar o desenvolvimento sustentável:

O compromisso e a participação genuína de todos os grupos sociais terão uma importância decisiva na implementação eficaz dos objetivos, das políticas e dos mecanismos ajustados pelos Governos em todas as áreas de programas da Agenda 21. Como pré-requisito fundamental para alcançar o desenvolvimento sustentável, fica estabelecida a ampla participação da opinião pública na tomada de decisões. Portanto, a necessidade de uma sociedade consciente exige que se preparem indivíduos, grupos e organizações para participarem em procedimentos de avaliação do impacto ambiental, bem como conhecer e participar das decisões, principalmente aquelas que possam vir a afetar as comunidades nas quais vivem e trabalham. (...) (PARANÁ, AGENDA 21, 2006, p. 17).

Segundo ANDRIUCCI e SANT'ANNA NETO (2007), nas últimas décadas é possível constatar um aumento de interesse dos pesquisadores da área econômica para o meio ambiente. Esse crescente interesse acompanha o grande desenvolvimento das cidades, ou seja, alto índice de concentração de pessoas e também uma crescente utilização dos recursos ambientais (infelizmente sem planejamento). Os efeitos da poluição urbana são bastante relevantes, particularmente para as economias industrializadas nas quais uma parcela maior da população se concentra nessas áreas.

Mendonça (2002, p. 168) fez considerações sobre o clima e a cidade, ressaltando que:

Nesse ambiente socialmente construído, o balanço de energia precedente sofre profundas mudanças, sendo que o elemento climático mais observado tem sido a temperatura e a umidade relativa do ar (ilha de calor, ilha de frescor, conforto/desconforto térmico, etc.), os ventos (diretamente ligados à dispersão da poluição), e, nas cidades tropicais, a precipitação (inundações). As atividades socioeconômicas urbanas, de maneira geral, são fatores de formação do clima e a localização geográfica das cidades desempenha forte influência em tal formação.

No documento: Diretrizes Curriculares de Geografia (PARANÁ, 2006) cita-se que a apropriação do meio natural pelo homem, tem o intuito de criar uma rede de transformação e circulação lucrativa de mercadorias, de pessoas, de informações e de capitais, o que tem causado uma intensa mudança na produção do espaço.

Nesse contexto, a escola pode contribuir para a construção de uma consciência que leve a convivência responsável. Os alunos devem entender que para cada problema haverá certamente soluções diferentes, mas que essas soluções precisam vir ao encontro das expectativas mais essenciais de todos nós, que é garantir um futuro mais saudável.

Por outro lado, Gomes (2006, p.21-22) relata em seu artigo:

A educação para o consumo sustentável tem papel fundamental na mudança do paradigma antropocêntrico que prega que o desenvolvimento econômico é mais importante. O grande desafio deste tipo de desenvolvimento é a busca do equilíbrio entre a preservação ambiental e a economia de um país. A dominação e extrapolação devem dar espaço ao zelo, o cuidado e a responsabilidade.

Além disso, o crescimento constante das populações vem gerando grande problemática ao meio-ambiente, pois, aumenta o consumo de alimentos e de recursos naturais. Além disso, o consumo excessivo gera grande quantidade de resíduos sólidos, que não possuem destino definido dando origem a lixões e aterros. Assim, a excessiva demanda de alimentos, moradia, energia, produção industrial e transporte acarretam impactos ambientais. Impacto ambiental pode ser causado por obra humana ou até mesmo natural que provoca desarmonia e desequilíbrio ao ambiente.

Um dos grandes desafios da civilização moderna, industrial e tecnológica é que, ainda depende, mesmo que em termos globais, da natureza, principalmente de matérias primas e fontes de energia para atender as necessidades básicas. Grande parte dos problemas está relacionada com a exploração e a utilização de energia. Hoje, grande da energia produzida e consumida vem de fontes que provocam impactos ambientais. Para atender a demanda de energia e melhorar a os padrões de consumo da população, a questão é como atender à demanda sem que ocorram impactos ambientais ainda mais significativos.

O estudo proposto é o uso de energia solar proporcionou ao aluno compreender as influências e consequências das formas de consumo das fontes de energia, identificando como as relações no mundo moderno provocam consequências na sociedade em geral. Através de textos e atividades com a finalidade de conscientizá-lo sobre consumo, bem como levá-lo a refletir, avaliar e tomar atitudes que contribuam para a sustentabilidade do meio.

Para atender a proposta das diretrizes, procurou-se utilizar metodologias que possibilitem ao aluno a compreensão da produção do espaço geográfico e as transformações sofridas pelo mesmo por meio da ação do homem. Dessa forma, o aluno deve ser capaz de analisar criticamente as interferências provocadas pelo homem ao longo do processo histórico, iniciando pelo local

partindo para o regional e global.

A elaboração do trabalho pesquisa bibliográfica com objetivo de desenvolver no educando o gosto pela pesquisa e por meio de oficinas, entre elas, a construção de etapas de aquecedor solar com garrafas pet e sua instalação na escola para o aquecimento da água utilizada na cozinha. Tal proposta visa verificar a capacidade de aquecimento de um coletor produzido sem recursos técnicos avançados e simples. Por outro lado, demonstrar que é possível a produção de equipamento utilizando a reciclagem de materiais.

A partir desta constatação da importância e a consciência da preservação do meio ambiente, o presente projeto foi desenvolvido com alunos de 8º ano do Colégio Estadual João de Faria Pioli Ensino Fundamental e Médio do Núcleo de Educação de Maringá.

## **II- DESENVOLVIMENTO**

O material didático, com o título “Energia solar e reciclagem: formas de utilização para um mundo sustentável”, foi elaborado com proposta de aproximar a teoria e prática, por meio de instrumentos de ensino que proporcionem atividades que viabilizem a interação entre o saber sistematizado, metódico e científico e as experiências vivenciadas pelos alunos e pelo professor.

As atividades práticas que foram desenvolvidas favoreceram aos alunos a percepção de que as transformações no meio são reflexos das atividades humanas e desenvolver o senso de responsabilidade dos mesmos perante os problemas enfrentados. Com estudos partindo do local para o global, buscamos a mudança de atitudes diante da situação vivenciada por eles no espaço escolar e seu entorno, bem como no enfrentamento das situações cotidianas.

Nossa proposta foi mostrar alternativas do uso de energia alternativa evitando a poluição ambiental, como também fornecer subsídios teóricos aos alunos para que estes possam mudar de atitude agindo de modo a criar um ambiente ecologicamente desejável.

Assim, por meio do uso de diversos instrumentos de ensino, a participação dos alunos no processo ensino/aprendizagem bem como proporcionar maior reflexão acerca do conteúdo estudado. Ao atingir os objetivos

para cada atividade desenvolvida esperamos ter contribuído para a mudança de atitude e que os alunos possam ser capazes de realizar a prática.

As atividades visam abordar as consequências do consumo, a situação de alienação, exploração e dependência em que a sociedade atual se encontra em relação ao sistema de produção capitalista.

Apresentamos aqui algumas partes trabalhadas:

## **2.1- As formas de utilização da energia**

Com a finalidade de desenvolver o tema sobre o emprego de energia, foram considerados dois aspectos principais: um é o desenvolvimento da percepção e consciência dos problemas, e o outro é a prática por meio de mudanças nos hábitos, na formação de atitudes e na proposição de ações que visem à melhoria da qualidade de vida e do meio ambiente.

E, com o objetivo de desenvolver a percepção e a consciência dos problemas foi proposto aos alunos que realizassem pesquisa bibliográfica a respeito do tema. Tendo como base o documento “Consumo Sustentável: manual de educação” (BRASIL, 2002), que destaca utilização da energia, na atual fase do desenvolvimento capitalista, como fundamental para produção, locomoção, eficiência, segurança, conforto que proporcionam qualidade de vida. Foi estudado o emprego de energia não renovável como petróleo, carvão, gás natural e energia nuclear que estão associados aos maiores riscos ambientais. Da mesma forma, estudou-se as fontes de energia renováveis como água, sol, vento e biomassa consideradas formas de geração mais limpa, embora possam também afetar o meio ambiente dependendo das formas de utilização desses recursos.

Na sociedade contemporânea, a mídia constitui um dos instrumentos fundamentais na formação da opinião pública. Atualmente, a maior fonte de informação das pessoas são os meios de comunicação sendo que a maioria dos indivíduos acredita no que vê, lê ou ouve na televisão, rádio, revistas e nos jornais e na internet.

Os veículos de comunicação divulgam notícias das consequências do uso de algumas fontes de energia poluidoras, que causam o aquecimento global,

efeito estufa, chuvas- ácidas poluições nos rios e doenças respiratórias.

Considerando o foco do estudo a utilização da energia solar, o documento anteriormente citado (BRASIL, 2002), destaca que o sol é a fonte primária de energia e, também, de vida. A radiação eletromagnética do sol propicia a produção de calor e potência. Assim, podemos obter dois tipos de energia solar: a térmica e a fotovoltaica.

O aproveitamento da energia solar não polui nem requer o uso de turbinas ou geradores, mas não é tão difundido em função do material utilizado e a necessidade de espaços para a instalação de coletores. A utilização de coletores solares propicia economia de energia elétrica que beneficia o próprio consumidor, os sistema elétrico e o meio ambiente, pois diminui a necessidade de construção de usinas para geração de energia.

Com base nessas informações obtidas, elaborou-se um questionário para ser aplicado junto à comunidade do entorno do Colégio, visando analisar o conhecimento da população sobre os impactos provocados utilização das diversas fontes convencionais de energia, sobre a necessidade de rever o modelo econômico baseado nestas fontes, bem sobre o conhecimento de fontes alternativas de energia, dos benefícios da energia solar e métodos utilizados para sua aplicação, inclusive, os tipos de aquecedor solar existentes.

A turma demonstrou bastante interesse em participar, inclusive dando sugestões para as atividades a serem desenvolvidas no decorrer da aplicação do questionário, conforme pode ser observado nas Figuras 01.

Figura 01- Pesquisa de campo na comunidade do entorno do Colégio



Fonte: Arquivo pessoal Marli Fiori

Após a tabulação e elaboração de gráficos, procedeu-se a análise dos resultados obtidos. A pesquisa atingiu pessoas com diferentes idades e níveis de escolaridade, pois, dos pesquisados 14% apresentavam idades entre 18 a 23 anos e 62% acima de 42 anos, e nível de escolaridade bastante variado, sendo

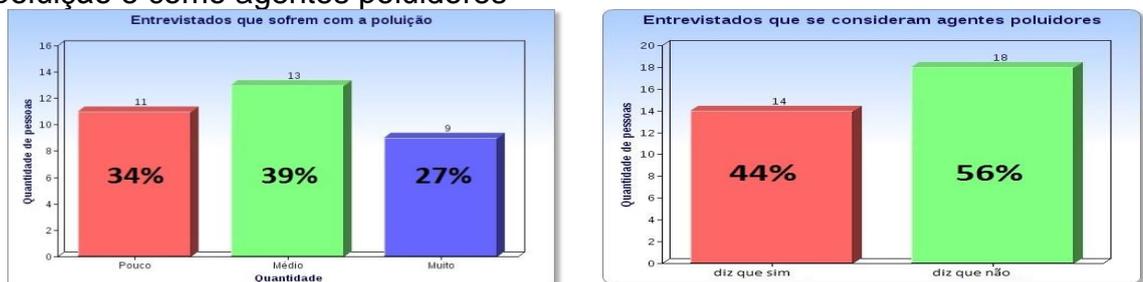
que 35% havia cursado Ensino Médio completo, 26% Superior completo e apenas 15% tinham Ensino fundamental incompleto.

Conhecidas as características dos entrevistados quanto à idade e à escolaridade, pode-se observar que as questões relativas às diferentes fontes de energia não renováveis, o petróleo é o mais conhecido. É importante destacar a significativa porcentagem de entrevistados que responderam não conhecer nenhuma fonte de energia não renovável.

Observou-se que 41% dos entrevistados demonstraram conhecimento da poluição provocada pela utilização de alguns tipos de energia, especialmente a produzida pelo petróleo. Muitos citaram que o volume de carros, de caminhões, de ônibus e de motos, movidos por combustíveis derivados do petróleo, que circulam pelas avenidas da cidade, especialmente na Avenida Colombo, provocam poluição. O dióxido de carbono expelido pela queima destes combustíveis e expelido na atmosfera, faz mal à saúde, além de contribuir para o aumento do efeito estufa e conseqüentemente, para o aquecimento global, como citaram alguns dos entrevistados. É importante destacar que, as respostas refletem o fato de que a poluição provocada pelos derivados de petróleo é muito mais divulgada na mídia do que as demais fontes pesquisadas.

Uma observação da Figura 02 nos permite verificar que os entrevistados consideram que são afetados pela poluição em menor ou maior grau, contudo é interessante destacar que grande parte deles não tem a percepção de que são agentes poluidores, mesmo utilizando automotivos movidos por combustíveis fósseis.

Figura 02- Gráficos sobre a percepção dos entrevistados como vítimas da poluição e como agentes poluidores

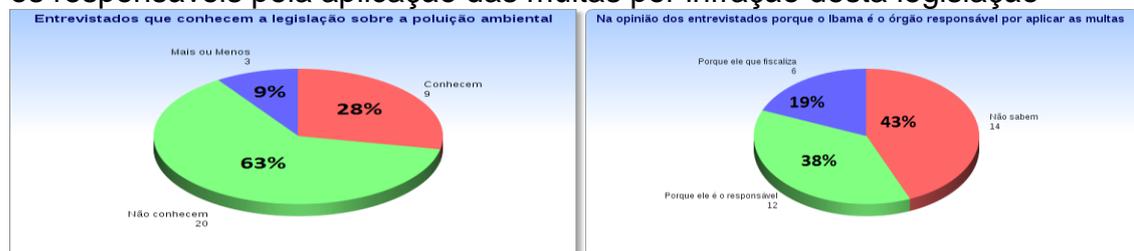


Fonte: Alunos do 8º ano do Colégio Estadual João de Faria Pioli

Os alunos concluíram que a maioria dos entrevistados não conhece a legislação sobre a poluição ambiental, tampouco sobre os órgãos responsáveis pela aplicação de multas aos infratores. Embora, 38% dos entrevistados tenham

citado o IBAMA<sup>3</sup> (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis), como o órgão responsável pela aplicação de multas, e 19% indicou que o mesmo faz a fiscalização e como se pode observar na Figura 03, a grande maioria não soube responder por que este órgão é o responsável pela fiscalização e controle ambiental. Por outro lado, há que se destacar que a legislação sobre poluição ambiental e crimes ambientais é complexa e que diferentes órgãos nas esferas federal, estadual e municipal são responsáveis pela aplicação dessas multas. No caso do estado do Paraná, o IAP (Instituto Ambiental do Paraná) tem esse papel. No caso de Maringá, a Secretaria do Meio Ambiente é responsável pela fiscalização e o Ministério Público, por meio Promotoria do Meio Ambiente é responsável por acolher e denunciar sobre crimes ambientais. Além destes, os órgãos de defesa do consumidor, polícia podem oferecer denúncias e os dois primeiros têm poder de fiscalização e punição e os Conselhos do Meio Ambiente devem cobrar medidas punitivas, em casos de maior repercussão.

Figura 03- Gráficos sobre o conhecimento a respeito da legislação ambiental e os responsáveis pela aplicação das multas por infração desta legislação



Fonte: Alunos do 8º ano do Colégio Estadual João de Faria Pioli

Os resultados da pesquisa, conforme se observa na Figura 04, mostram que a maioria das pessoas conhecem os problemas ambientais e as medidas adequadas para evitá-los ou resolve-los, contudo percebe-se que, com base nas respostas obtidas, aplicar estas medidas no dia a dia são mais difíceis para a maioria dos entrevistados, pois apenas 13% indicaram que devem economizar.

<sup>3</sup> **IBAMA**- É o principal órgão do governo federal para fiscalização e controle ambiental, recebe sugestões, reclamações, pedidos de informações e denúncias sobre agressões ao ambiente (caça e comércio ilegal de animais; poluição do ar, da água ou do solo).

Figura 04- Gráfico sobre as medidas que deveriam ser adotadas para diminuir o consumo de energia, na opinião dos entrevistados



Fonte: Alunos do 8º ano do Colégio Estadual João de Faria Pioli

A respeito da utilização das fontes de energia consideradas renováveis, dos entrevistados: 26% afirmaram que conhecem energia produzida através da água (hidroelétricas), 31% disseram que conhecem a energia solar e apenas 18% conhecem a energia eólica. E, perguntados sobre o custo de produção de cada uma dessas formas, a maioria não soube responder, contudo, 87% dos entrevistados considera importante a mudança no consumo de energia, pois sabe que o aumento da produção de energia elétrica proveniente de hidroelétricas esbarra na capacidade dos rios e na inundação de terras férteis, em função da necessidade da construção de reservatórios.

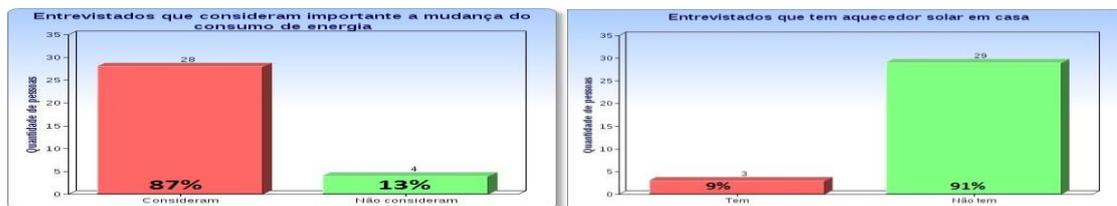
Com relação à energia eólica, a maioria não tem muita informação a respeito, mas muitos entrevistados afirmaram que conhecem o funcionamento por meio de programas de televisão que trataram do assunto e, que uma das dificuldades seria a existência de ventos constantes com velocidade para movimentar as estruturas construídas para produção de energia.

Os alunos observaram que na opinião dos pesquisados a energia solar é uma fonte de energia não poluente e alternativa de baixo custo de construção e manutenção se comparada às outras fontes.

Como alternativa de produção de energia de fonte limpa, a construção de usinas captadoras e armazenadoras seriam fundamentais para fazer frente à demanda de energia face ao aumento das atividades produtivas e da população. Por outro lado, a pesquisa para diminuir os custos para tornar essa fonte de energia mais acessível à população mais pobre torna-se cada vez mais imprescindível.

E, ao serem perguntados sobre energia solar, a maioria indicou conhecer apenas o aquecedor solar convencional instalado nos telhados de algumas casas. A pesquisa indicou que, com uso restrito ao aquecimento da água, apenas 9% possuem aquecedor solar instalado, pois, para a maioria, os custos iniciais de instalação dos painéis solares são muito altos para o consumidor individual.

Figura 05- Gráficos considerando a opinião dos entrevistados sobre a importância da mudança no consumo de energia



Fonte: Alunos do 8º ano do Colégio Estadual João de Faria Pioli

Os alunos discutiram sobre a necessidade de mudanças nos hábitos de consumo de energia, pois a economia é fundamental para o futuro da humanidade. A conscientização e a educação para o consumo são necessárias para que as medidas para a economia de energia e a redução da poluição sejam efetivamente colocadas em prática e não fique apenas na retórica. Das medidas discutidas, a utilização de aquecimento solar seria uma solução economicamente viável para todos, pois aquecedores poderiam ser construídos com materiais alternativos e mais baratos do que os painéis convencionais.

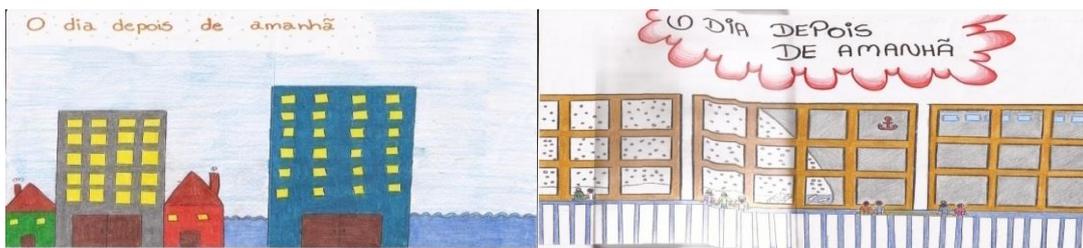
Nos meses de março e abril, realizou-se a preparação dos materiais didáticos em relação ao tema da energia solar, e foi solicitado aos alunos pesquisa na internet como montar um aquecedor solar.

## 2.2- Reflexões sobre o aquecimento global

Considerando que a utilização de combustíveis fósseis, como o petróleo, o carvão e o gás natural, provoca a emissão dos chamados “gases estufa”, que são considerados como responsáveis pelo aquecimento global e pelas mudanças climáticas e seus efeitos. Um dos efeitos mais preocupantes é a elevação do nível dos oceanos, que ameaça várias cidades litorâneas e ilhas. Além disso, furacões, ondas de calor, secas e enchentes estão ocorrendo com maior frequência e intensidade. A biodiversidade também será profundamente alterada, com a possível extinção de várias espécies animais e vegetais.

Após a discussão sobre o aquecimento global e do filme “O dia Depois de Amanhã”, foi proposto aos alunos produzirem um material a respeito das questões tratadas nas duas atividades. Como resultado, os alunos apresentaram desenhos, dos quais foram selecionados os apresentados na Figura 06, em que os mesmos destacam a elevação dos níveis dos oceanos como uma das principais consequências decorrente do aquecimento global.

Figura 06- Representação do filme “O dia depois de amanhã”



Fonte: Alunos do 8º ano do Colégio Estadual João de Faria Pioli

### **2.3- Reflexões sobre desenvolvimento econômico e desenvolvimento sustentável**

Uma das questões mais abordadas relacionadas ao meio-ambiente é a do desenvolvimento sustentável, uma forma de desenvolvimento econômico que prega que se deve atender às necessidades do presente sem comprometer as gerações futuras.

No entanto, o desenvolvimento sustentável não diz respeito a abandonar o consumo para preservar os recursos naturais, mas mudar padrões de produção e consumo para suprir as necessidades da população, como moradia, educação, saúde e alimentação bem como diminuir o desperdício e o consumismo desenfreado.

O aumento do consumo de produtos industrializados que consomem mais energia, conseqüentemente provocam o aumento da poluição que é considerada um dos problemas ambientais mais graves nos centros urbanos, principalmente naqueles com maior índice populacional.

A música “Planeta Azul”, de Chitãozinho e Chororó, foi trabalhada com o objetivo de possibilitar uma discussão a respeito da poluição. Os autores da música destacam as formas de poluição que produzimos e os efeitos causados sobre a vida e a natureza, nos leva a refletir sobre o futuro do planeta. Partindo da reflexão sobre a letra da música, foi proposta a produção de uma história em quadrinhos, a ser realizado individualmente. Após, a produção os alunos fizeram uma apresentação dos quadrinhos e após discussões, foi realizada a escolha dos melhores, que estão apresentados na Figura 07.

Figura 07- Ilustração da Música Planeta azul



Fonte: Alunos do 8º ano do Colégio Estadual João de Faria Pioli

Após a discussão do texto e trabalho com a música, foi projetado o filme “Ilha das Flores” que apresenta de forma crítica a produção de resíduos sólidos e a forma de descarte dos mesmos. Além disso, propõe uma reflexão profunda sobre a questão da distribuição da riqueza e da situação das famílias pobres que sobrevivem do coleta de material jogado lixo.

O filme e a discussão sobre a sociedade de consumo com a produção crescente de resíduos, propiciaram a formulação da seguinte questão: O que fazer com os resíduos produzidos diariamente?

O levantamento de dados feito pelos alunos revelou que destino imediato dos resíduos sólidos são os lixões ou os aterros sanitários, dependendo da ação das administrações municipais e da cobrança da população, por meio das entidades de defesa do meio ambiente. Em palestra aos alunos, representante da Secretaria do Meio Ambiente de Maringá, Marisa Emília Ereno, explicou as formas de coleta e que a disposição do lixo em lixões a céu aberto, como se observa na Figura 08, contribuem para proliferação e disseminação de doenças.

Figura 08- Lixo jogado pela população



Fonte: Arquivo pessoal Marli Fiori

No caso de Maringá, a prefeitura é responsável pela coleta e o destino final dos resíduos produzidos na cidade. Contudo, conforme esclareceu a palestrante, a coleta do lixo doméstico, hospitalar é feito por uma empresa terceirizada, contratada para isso e que tal coleta nos bairros acontece em dias

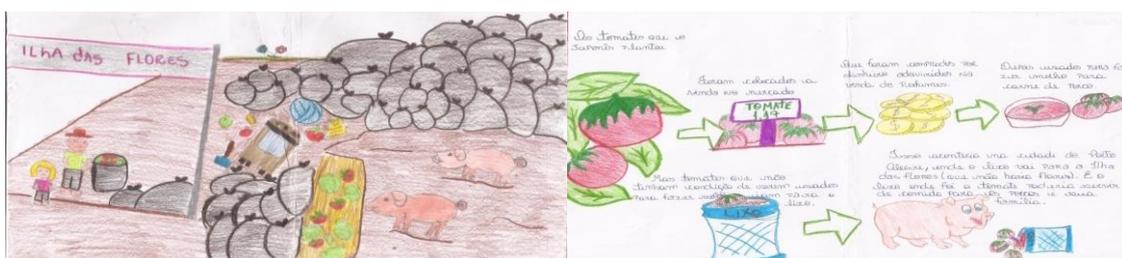
alternados. Com relação aos resíduos gerados pela construção civil, a responsabilidade é da empresa construtora.

A referida palestrante destacou, também que a produção de mercadorias poderiam ser feitas com menor consumo de matérias primas e de energia, de maneira simples e sustentável, por meio da reciclagem de materiais, como latinhas de alumínio, garrafas PET, embalagens tetra Pack, papel, entre outros. Essa prática gera a necessidade de implantação do processo de coleta seletiva e investimento em usinas processadoras do material recolhido. Perguntada sobre as ações da prefeitura de Maringá, a palestrante informou que a sua Secretaria dispõe de um programa de educação ambiental a ser desenvolvida nas escolas e o trabalho feito com a população para recolher também o lixo eletrônico de Maringá.

Os alunos perceberam que tanto na escola como na comunidade, as ações não têm produzido o efeito desejado, pois, observaram que, com relação à produção de “lixo”, este acaba por ser depositado sem a devida separação. Os moradores indicaram a falta de um programa de coleta seletiva, por parte do poder público. As cooperativas e as empresas de reciclagem existentes fazem campanhas para a coleta de materiais, mas dão ênfase ao lixo eletrônico e às latas de alumínio. Alegam os moradores que não existe o recolhimento em domicílio, assim, é mais cômodo, dispor na lixeira junto com outros materiais contaminantes, como o lixo dos banheiros e restos de alimentos.

Os alunos destacaram uma questão que foi apresentada no filme “Ilha das Flores” representada pela questão da população que sobrevive com os restos encontrados no lixo. Duas questões foram discutidas com maior ênfase pelos mesmos, uma delas refere-se à desigualdade social e a outra se refere à inclusão social dos coletores de materiais recicláveis.

Figura 09 - Ilustrações produzidas pelos alunos representando síntese sobre o tema do filme “Ilha das Flores”



Fonte: Alunos do 8º ano do Colégio Estadual João de Faria Pioli

Na primeira questão, os alunos analisaram a falta de políticas públicas para amparar as famílias que vivem abaixo da linha da pobreza, sem teto, sem nada, que muitas vezes são obrigados a sobreviver dos restos jogados no lixo. A segunda questão trata dos catadores de materiais recicláveis, que podem se organizar em cooperativas para superar os problemas de organização na coleta, na seleção e na venda dos materiais para as empresas que trabalham com reciclagem. No caso de Maringá, observou-se que a falta de incentivo às cooperativas desorganizou o sistema de coleta seletiva e deixou os catadores procurando material nos *containers*.

Outro grande problema, notado pelos alunos, é a falta de educação da população que joga lixo na rua. Durante a pesquisa, os alunos verificaram a grande quantidade de garrafas pet, de móveis e outros materiais recicláveis jogado nas ruas.

Um grande passo a ser dado é investir na Educação Ambiental e na conscientização, para permitir que a população possa compreender a importância do uso e da disposição correta de cada material, bem como as possibilidades de lucro com os mesmos.

A atividade proposta propiciou a reflexão e a proposta de mudança de atitude dos alunos, em relação ao descarte dos resíduos. Esperamos que a proposta se transformasse em ações que contribuam para a diminuição do material descartado.

#### **2.4- Montagem do aquecedor Solar**

Após os estudos sobre energia solar térmica que é utilizada principalmente para aquecimento de água em regiões de clima quente e ensolarado. Os dispositivos responsáveis pela transferência da radiação solar para a água sob a forma de energia térmica são os coletores solares. Instalados em casas, edifícios, hospitais, etc., os coletores solares podem substituir com vantagens o uso dos chuveiros elétricos.

Analisando o texto sobre as vantagens da utilização de coletores solares, destacando-se que uma delas, é uma boa economia para o consumidor, já que o chuveiro é o aparelho que mais consome energia nas residências. A outra vantagem é economia para o sistema elétrico, pois, especialistas do setor acreditam que o chuveiro elétrico seja responsável por 7% de todo consumo de energia. Por fim, o meio ambiente será poupado do impacto gerado pela construção de mais uma usina hidrelétrica.

Com o objetivo de mostrar que existem alternativas para construção de coletores solares de baixo custo e pode ser executada de forma bastante simplificada, foi apresentada a proposta para a construção de um aquecedor solar alternativo para ser utilizada cozinha da escola. A metodologia de construção do aquecedor solar, contendo as ferramentas utilizadas, através de fotos e um manual impresso em um banner. Para tanto, analisar com especial atenção, e nos mínimos detalhes o projeto disponibilizado pela SEMA (Secretaria de estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Paraná).

Utilizando material alternativo como garrafas PET e embalagens tetra Pack para verificar sua eficiência e viabilidade a custos reduzidos. Ainda no mês de março foi realizada, com a participação dos alunos, uma campanha para o recolhimento de materiais, como garrafas pet e embalagens tetra Pack.

A preparação do material (recorte e pintura das embalagens tetra Pack, recorte e pintura dos canos, a, de acordo com o manual) foi realizada pelos alunos, como se pode observar na Figura 10.

Figura 10- Fotos que mostram a etapa de separação e preparação do material que foi utilizado na montagem do aquecedor solar



Fonte: Arquivo pessoal Marli Fiori

Após esta etapa, a montagem e a instalação do aquecedor solar de água no Colégio Estadual João de Faria Pioli, foram realizadas pelos funcionários da escola, visto que exigiam trabalho não adequado para os alunos desta faixa etária. A participação da direção da escola foi fundamental para execução do projeto, pois, além dos materiais recicláveis, havia a necessidade de da compra de materiais como caixa de água, canos tinta preta fosca cola e conexões para a montagem do aquecedor, viabilizada pelo colégio.

Todas as atividades realizadas em função desta pesquisa foram documentadas através de fotos apresentadas nas Figuras 11 e 12. Esses registros podem servir como material didático e também de divulgação do projeto.

Figura 09: Fotos da montagem do Aquecedor solar



Fonte: Arquivo pessoal Marli Fiori

## 2.5- Apresentações do projeto para a comunidade escolar.

O trabalho foi apresentado para a comunidade escolar através de vídeo, ilustrações dos filmes, música, produção de texto, fotos, gráficos da pesquisa de campo da montagem do aquecedor e banner com os objetivos do projeto produzido pelos alunos do 8º ano do ensino Fundamental do Colégio Estadual João de Faria Pioli do Município de Maringá.

Figura 10: Aquecedor instalado no telhado da cozinha do Colégio



Fonte: arquivo pessoal Marli Fiori

## 2.6- Relato dos alunos

A seguir, destaca-se o relato de alguns alunos sobre a atividade realizada e sobre os resultados do projeto:

“No primeiro bimestre recebi a notícia de que iríamos construir um aquecedor solar. Primeiro teve uma palestra ambiental aprendemos muito sobre o assunto a ser estudado. Após a palestra fizemos uma pesquisa nas ruas sobre energia solar com os moradores da vila Morangueira. A professora nos passava textos “globalização, sustentabilidade” e uma música com o título é Planeta Azul, que relata a situação em que encontra o nosso planeta. A professora também passou bons filmes sobre o conteúdo entre eles “O dia depois de amanhã” na qual fizemos um desenho. Por último começamos a montagem do aquecedor, depois de muitas pesquisas e projeto como: gráficos (sobre a pesquisa feita na rua), paródias desenhos fotos, etc. Para montar o aquecedor precisamos de garrafas pet e caixinhas de leite tetra Pack. Depois cortamos usando moldes as caixinhas e as garrafas depois tiveram que pintar as caixinhas de preto. na etapa final caixa de água terminou as placas de calor e instalamos na cozinha do Colégio.

Esse trabalho teve pontos positivos como o aprendizado, na montagem do aquecedor solar. E pontos negativos como pagar passagem para vir na escola, e não poder trabalhar por falta de material, e falta de interesse de alguns colegas.” (F.S. E., 2013)

“Nesse bimestre, o projeto desenvolvido foi muito interessante, desde a parte prática, quanto à parte teórica. Inicialmente, assistimos alguns filmes envolvendo o tema do projeto, e

aprendendo mais sobre o nosso planeta, observando assim, o que fazer para preservá-lo.

A sala contribuiu em montar um aquecedor solar, e descobri os benefícios que o sol traz para o nosso planeta, aprendemos assim métodos ecológicos para termos conforto, como por exemplo, o aquecedor solar. Ainda foi realizada uma pesquisa em que a sala passou em algumas casas do bairro fazendo perguntas sobre o aquecedor solar.

Tivemos também, uma palestra onde aprendemos como cuidar do nosso planeta, cuidando de nosso meio ambiente, aprendendo assim, o que não se deve fazer, como por exemplo, jogar lixo nos rios e lagos. Ainda, teve um texto em forma de música, em que tínhamos que desenhar em cada estrofe o que estava escrito. Essa atividade foi interessante, pois se pode observar o que cada um entendeu do texto, já que os desenhos eram diferentes. Assim, tiveram vários pontos positivos, pois de um jeito divertido essas aulas nos ensinou o cuidar do nosso planeta, não tendo pontos negativos.” (L.Z. S. , 2013)

É, possível perceber por meio dos relatos que o maior entendimento do educando entre prática e teoria, apropriando-se do conhecimento científico cooperando e modificando suas ações. Espera-se que os alunos tenham mudanças de atitudes, nas suas ações em relação ao meio ambiente.

### **III- CONSIDERAÇÕES FINAIS**

No Brasil, embora haja um grande potencial para a utilização da energia solar enquanto fonte de energia, esta é pouco utilizada e pouco se investe nesse sentido. Portanto, diante dessa realidade é um grande desafio inserir na escola a discussão referente à reciclagem ou o uso de energia solar, uma vez que a sociedade brasileira está ainda em construção de suas prioridades e valores.

A Agenda 21 é um documento que contém compromissos dos países ricos em relação aos países pobres, onde cada país participante será responsável em incorporar às suas políticas públicas, com base no desenvolvimento sustentável, com o objetivo de compatibilizar a melhoria da qualidade de vida da população, o que num futuro bem próximo fará com que nos privemos das riquezas naturais. O documento deveria servir de base para a elaboração de propostas em âmbito nacional, estadual e municipal.

O PDE (Programa de Desenvolvimento Educacional) desenvolvido pela SEED/PR com parceria das Universidades propicia ao professor a oportunidade de demonstrar através de pesquisas, de leituras, de estudos e de elaboração de projetos, e bem como da implementação do projeto na escola, a possibilidade de propor alternativas de desenvolver os conteúdos programáticos.

Os alunos do ensino fundamental são capazes de fazer uma leitura sobre a observação que fazem do espaço onde vivem, porém não têm maturidade e conhecimento para interpretar as transformações que acontecem neste espaço. É necessário que os conteúdos trabalhados de uma forma crítica e dinâmica, interligada com a realidade próxima e distante dos alunos. A aprendizagem será mais significativa se a atividade estiver adaptada às situações da vida real da cidade, do meio, do aluno e do professor.

O processo de educar, enfim, é ato que requer pesquisa e mudança, criatividade e iniciativa, pois isto motiva os alunos a se tornarem agentes disseminadores de conhecimentos adquiridos na comunidade. As escolas, e especialmente, a disciplina de Geografia têm o compromisso de contribuir em defesa do meio ambiente, divulgando fontes de alternativas de energia como a energia solar, e interferir no modo de pensar e agir dos alunos e da sociedade de modo geral.

O trabalho realizado apresentou um desafio de repensar a questão ambiental propondo a reflexão e a prática das relações dos seres humanos com o meio ambiente. A conscientização desenvolvida por meio dessas atividades e destacando-se a importância da reciclagem, e do consumo consciente sem exageros e desperdícios.

#### **IV-REFERÊNCIAS**

ANDRADE, Manuel Correia de. **Geografia econômica**. 7. Ed. São Paulo: Atlas, 1981.

ANDRIUCCI, Lays R. e SANT'ANNA NETO, João L. A valorização ambiental na perspectiva da climatologia geográfica brasileira- Estudo de caso na cidade de Maringá- PR. **Boletim de Geografia**, 25(1):113-135, 2007. Maringá: Uem/ DGE.

BRASIL, SENADO FEDERAL. **Agenda 21** - Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. 3. Ed. Brasília: Senado Federal Subsecretaria de Edições, 2001. 598 p.

BRASIL. MMA/IDEC. **Consumo Sustentável: manual de educação**. Brasília: Consumers International/ MMA/IDEC, 2002, 144p.

GOMES, Daniela Vasconcellos. Educação para o consumo ético e sustentável. **Rev. Eletrônica. Mestrado Educação Ambiental**. Porto Alegre, v.16, p.18-31, jan/jun 2006.

MENDONÇA, Francisco de Assis. **Geografia e meio ambiente**. São Paulo: Contexto, 2002.

MENDONÇA, F. Geografia sócio-ambiental. **Terra Livre**, nº 16, p. 113, São Paulo: AGB, 2001.

MOREIRA, João Carlos. **Geografia para o ensino médio: Geografia geral e do Brasil**: vol. Único/ São Paulo: Scipione, 2002.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Paraná**, Geografia. Curitiba: SEED, 2008.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Paraná**, Geografia, Curitiba: SEED, 2006.

PARANÁ, SEED. **Agenda 21 escolar Paraná**. Diretoria de Políticas e Programas Educacionais- Educação Ambiental, 2006. Disponível em: <http://www.diaadia.pr.gov.br>

PARANÁ, SEMA. **Agenda 21**. Curitiba: SEMA. Disponível em <http://www.parana.gov.br/sema>, acesso em 2012.

PARANÁ, SEMA. Aquecedor solar com garrafa pet. Disponível em <HTTP://www.parana.gov.br;sema>, acessado em 18/06/2012.

SANTOS, M. A. Natureza do espaço: técnica e tempo/ razão e emoção: 3ª Ed. São Paulo: Hucitec, 1999.

TESCAROLO, Ricardo e OLIVEIRA, A. B.de. A tecnologia como fator de risco e a consciência planetária. **Revista Iberoamericana de Educación ISSN: 1681-5653** n.º 44/2 – 10 de octubre de 2007 EDITA: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI).

XITÃOZINHO E XORORÓ. Planeta Azul. [chitaozinhoexororo.letrasdemusicas.com.br/](http://chitaozinhoexororo.letrasdemusicas.com.br/) (acesso em 13/09/2012)

Filme O dia depois de amanhã- 2004 [www.adorocinema.com/filmes/filme-45361/](http://www.adorocinema.com/filmes/filme-45361/) (acesso em 15/09/2012)

Filme - Ilha das flores.Dsiponível [www.youtube.com/watch?v=KAzhAXjUG28](http://www.youtube.com/watch?v=KAzhAXjUG28) . acesso em 15/09/2012)