

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS PONTA GROSSA
GERÊNCIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

**Guia didático para a elaboração de atividades envolvendo o Ensino de
Ciências nos Anos Iniciais partindo do bloco temático Recursos
Tecnológicos propostos pelos PCN dentro de uma abordagem CTS**

FABIANE FABRI

Material elaborado por Fabiane Fabri
como parte do trabalho desenvolvido no
Mestrado Profissional em Ensino de
Ciência e Tecnologia sob a orientação da
Prof.^a Dr.^a Rosemari Monteiro Castilho
Foggiatto Silveira

PONTA GROSSA

2011

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Fluxograma do estudo.....	11
Figura 2 - Imagem do cientista.	14
Figura 3 - Quebra cabeça do cientista	14
Figura 4 - Linha do tempo	18
Figura 5 - Localização no mapa do Paraná das regiões que possuem potencial eólico ...	20
Figura 6 - Lixo acaba voltando para casa	38
Figura 7 - Recorte e colagem do quebra cabeça: Lixo acaba voltando para casa	39
Figura 8 - Localização no mapa do Paraná das regiões que possuem potencial eólico. ..	42

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – O que você faria se fosse cientista?	12
Quadro 2 – Texto Informativo.....	21
Quadro 3 – Caça-palavras.....	22
Quadro 4 – Eletrodomésticos que consomem alta energia deixarão de existir	31
Quadro 5. Texto: Lixo Tecnológico	35
Quadro 6 – Caça-palavras.....	36
Quadro 7 – Reportagem: “Sacolas plásticas: Solução ou problema?”	41
Quadro 8 - Modelo de <i>folder</i>	44
Quadro 9 - Modelo de <i>folder</i>	46

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	5
2. REFERENCIAL TEÓRICO	5
2.1 O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS: PROMOVENDO A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA POR MEIO DA ABORDAGEM CTS	5
3. ESTRUTURA DAS AULAS E AVALIAÇÃO.....	10
4. DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES	12
4.1.1 Atividade 1. Ciência e o cientista	12
4.1.2. Atividade 2. Visita de um cientista.....	15
4.1.3 Atividade 3. Tecnologia X Artefatos tecnológicos	16
4.1.4 Atividade 4. Apresentação das mini-aulas sobre os artefatos tecnológicos	17
4.1.5 Atividade 5. Fontes de energia	18
4.1.6 Atividade 6. Fontes de energia II.....	22
4.1.7 Atividade 7. Economizar energia	29
4.1.8 Atividade 8. Lixo Tecnológico: uma questão a ser vencida.....	32
4.1.9 Atividade 9. Agenda, elaboração do protocolo de entrevista à cooperativa de reciclagem.....	36
4.1.10 Atividade 10. Lixo Tecnológico II	38
4.1.11 Atividade 11. Sacolas plásticas: produto da inovação tecnológica	39
4.1.12 Atividade 12. Confeccionando o <i>folder</i>	43
4.1.13 Finalizando o <i>folder</i>	44
4.1.14 Atividade 13. Feira Tecnológica	46
5. REFERÊNCIAS	48

1. APRESENTAÇÃO

Esse guia didático é resultado de um estudo realizado por meio do trabalho de conclusão do Mestrado Profissional em Ensino de Ciência e Tecnologia desenvolvido pela professora Fabiane Fabri, sob a orientação da professora Dr^a Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira, na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Ponta Grossa.

O material produzido surgiu a partir de uma pesquisa qualitativa de natureza interpretativa, com observação participante realizada com os alunos do 2º ano do 2º ciclo de uma escola Municipal de Ponta Grossa totalizando dezesseis (16) alunos.

O que se propõe com este guia didático é apresentar aos professores que lecionam nos anos iniciais, uma alternativa para se trabalhar o ensino de Ciências a partir do eixo temático Recursos Tecnológicos proposto pelos Parâmetros Curriculares Nacionais visando promover uma alfabetização científica e tecnológica (ACT) numa abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade).

Nas atividades propostas foram explorados além do conteúdo de Ciências, noções matemáticas, o exercício da língua portuguesa trabalhando com a construção de diferentes gêneros textuais como: produções escritas, entrevistas, acrósticos, *folders*, leituras, bem como o trabalho com a área de conhecimentos sociais e artes.

As atividades foram desenvolvidas com alunos do 2º ano do 2º ciclo, ou seja, uma quarta série, contudo todos os professores podem aproveitar as sugestões apresentadas nesse estudo com outras séries.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS: PROMOVENDO A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA POR MEIO DA ABORDAGEM CTS

Sendo uma área do conhecimento científico transposta para a educação escolar, o campo das Ciências assume um caráter primordial para a formação do educando. Desde os primeiros anos de escolarização, seus conteúdos estão presentes na grade curricular não por acaso, mas por representarem grande importância para a formação do indivíduo.

Silva (2009) afirma que o ensino de Ciências tem sido objeto de estudo de vários pesquisadores, pois com as mudanças sociais, atualmente se exige uma educação que vá ao encontro das necessidades contemporâneas. Nessa perspectiva, Angotti e Delizoicov (2000, p. 23) complementam:

A educação em Ciências esteve sempre vinculada ao desenvolvimento científico do país ou região, e ao desenvolvimento científico mundial. As reformulações nas diretrizes do ensino devem acompanhar as orientações da construção científica nestes dois níveis, incluídas também as conquistas e necessidades tecnológicas.

Para Palacios, Ansoleaga e Ajo (1993, p. 294), todo ensino deve objetivar a reconstrução do saber, sendo que o saber científico deve renovar o saber de senso comum: “Os alunos acreditam que compreendem o conceito que lhes é exposto, porém o que lhes falta é poder compreender o que é preciso construir (e, sobretudo, o que é preciso renunciar) para que aquilo adquira sentido”¹.

Diante disso, o ensino de Ciências precisa levar em consideração a realidade do aluno para que ele possa perceber as implicações sociais que norteiam o avanço científico e tecnológico compreendendo e buscando tomar decisões conscientes acerca dessa questão.

Todos os alunos inegavelmente possuem conhecimentos prévios acerca dos conceitos científicos; muitas vezes esses perduram mesmo após a formação escolar. Portanto, é necessário que se demonstre a importância do conhecimento elaborado para que esse se sobressaia sobre os conhecimentos de senso comum. Os autores afirmam ainda que o trabalho educacional com o aluno precisa fornecer bases para que este supere a visão simplista de explicação dos fenômenos que ocorrem em seu meio, a partir do momento em que entender que dispõe de um modelo explicativo alternativo.

Assim, ensinar Ciências ultrapassa o repasse de conceitos, já que tem como premissa a promoção da aprendizagem de conhecimentos que contribuam para uma melhor compreensão dos fenômenos naturais que permeiam a realidade do aluno e lhe ofereçam aporte para que esse desenvolva habilidades de intervenção no meio em que vive de maneira crítica e reflexiva, considerando-se inclusive as consequências que essa intervenção pode causar.

¹ Tradução da autora. Texto original: “Los alumnos creen que comprenden el concepto que se les expone, pero que les falta es poder comprender lo que há sido preciso construir (y sobre todo, a qué **há sido preciso renunciar**) para que aquél adquiera sentido”

Lorenzetti e Delizoicov (2001, p.2), explanam sobre o ensino de Ciências nas séries iniciais, ao falarem sobre o “papel da alfabetização científica na construção da cidadania”. Os autores afirmam que “a escola sozinha, isolada, não consegue alfabetizar cientificamente seus alunos” (*ibidem*, p. 6), sendo necessário buscar novas alternativas para construir esses conhecimentos, isso porque os alunos não irão construir sozinhos uma noção crítica acerca dos conhecimentos científicos.

Hoje, o mundo é influenciado pela Ciência e pela Tecnologia, não podemos ignorar tais transformações, por isso a necessidade de uma alfabetização científica. A alfabetização científica segundo Ferreira *et al.* (2008, p.67):

Pressupõe a interação da criança com os conhecimentos advindos da ciência num processo pelo qual a linguagem das Ciências Físicas e Naturais adquire significados e que desperte o interesse na descoberta, na pesquisa, na curiosidade sanada por meio da formulação de hipóteses e de experiências bem sucedidas.

Nessa perspectiva, o professor deverá ser o mediador, o qual orientará a aprendizagem, distanciando-se da figura do professor que apenas refaz as orientações programadas no livro didático. Na educação escolar, mais precisamente na área de ciências, muitas vezes os alunos continuam usando seus conhecimentos baseados no senso comum para explicar fenômenos que ocorrem na natureza e na sociedade. Sendo assim, Trivelato Junior (2009) afirma que o ensino de ciências não está promovendo a mudança da representação de mundo do educando. Com isso, “as concepções alternativas dos alunos estão ligadas à ideia de algo que funciona como um obstáculo à aprendizagem” (TRIVELATO JUNIOR, 2009, p.84)

Infelizmente os conceitos científicos são considerados meramente como “coisas” que se conhece e memoriza. Sendo assim, os educandos não conseguem perceber uma utilidade nos conhecimentos sobre ciências.

Considerando a proposta dos PCN, o ensino deve ser abordado de maneira a se promover a relação entre as disciplinas com a realidade. Porém, para Almeida *et al.* (2001) a visão que a sociedade possui acerca de ciências, incluindo-se aí os professores, é de um conhecimento já elaborado, estático e inquestionável. Os autores comentam:

Dessa forma, não há a preocupação de desenvolver as competências do aluno para participar desse processo contínuo de construção/reconstrução do conhecimento, muito menos de tentar analisar as inter-relações entre o conhecimento científico e os demais conhecimentos necessários para se assumir o papel de cidadão (ALMEIDA, *et al.* 2001, p. 110).

Em conformidade com os PCN, o ensino de Ciências precisa ser tratado de forma interdisciplinar e contextualizado, sempre considerando os aspectos sociais que envolvem a vida de alunos e professores.

Lorenzetti e Delizoicov (2001) também se mostram contrários ao ensino de ciências baseado apenas no ensino de conceitos, aprendido pelos alunos de maneira mecânica, desprovidos de sentido e de aplicabilidade. Para eles, nas séries iniciais, os conteúdos científicos poderão tratar de temas importantes à realidade, como alimentação, condições de vida do ser humano, agricultura, entre outros. Estes assuntos também poderiam ser aproveitados como geradores durante o ensino do código escrito. Isso possibilitaria a criação de significado ao aluno no momento em que irá adquirir seus conceitos.

Nos anos iniciais o ensino de Ciências precisa ser abordado com o mesmo enfoque dado às outras áreas, fazendo com que o aluno se reconheça como parte integrante do meio, pois as crianças que ingressam nos anos iniciais estão dotadas de inúmeros conhecimentos que precisam ser explorados, além de sua curiosidade em relação à natureza e instrumentos tecnológicos:

As crianças nessa fase da vida falam com desenvoltura sobre o que pensam, sem medo ou vergonha de errar. Estão mais desarmadas para ouvir explicações diferentes das delas, ainda que não as compreenda ou concorde com elas. Uma professora que enriquece a sala de aula com a investigação, com a organização do espaço coletivo de participação para o saber falar e ouvir estará educando para o aprendizado de ciências e sobre ciências. No entanto, é comum nos depararmos com situações escolares em que as crianças ficam entregues à sua própria sorte, ficando elas, em última instância, por darem coerência ao fluxo de informação que lhes chegam através de sua interação com o mundo ou proveniente das aulas transmissivas. (LIMA e MAUÉS, 2006, p.171)

As ideias que eles trazem para dentro da sala de aula são fundamentais para o processo de ensino aprendizagem. Mas os conhecimentos prévios que eles possuem só serão enriquecidos e ampliados se o professor criar oportunidades para o seu desenvolvimento.

Desenvolver atividades buscando despertar a consciência em relação ao avanço da ciência e da tecnologia priorizando uma alfabetização científica e tecnológica sinaliza um novo caminho a ser contemplado nos anos iniciais do ensino fundamental.

Possibilitar aos alunos de anos iniciais reflexões acerca das implicações sociais em relação à Ciência e a Tecnologia é imprescindível. Para a elaboração deste material optou-se por desenvolver as atividades de ensino visando a alfabetização científica e tecnológica por meio da abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). Questões acerca da primazia da

tecnologia podem ser discutidas possibilitando ao aluno um posicionamento crítico e reflexivo.

Atualmente os estudos CTS constituem uma “diversidade de programas de colaboração multidisciplinar que, enfatizando a dimensão social da ciência e da tecnologia” compartilham três aspectos: “a rejeição da imagem da ciência como atividade pura; a crítica da concepção da tecnologia como ciência aplicada e neutra; e, a condenação da tecnocracia”. (CEREZO, 2002, p.9)

Os estudos e programas CTS, segundo o autor, desde seu início estão sendo elaborados em três direções: no campo da pesquisa, no campo das políticas públicas e no campo da educação.

- 1) No campo da pesquisa, os estudos CTS foram se adiantando como uma alternativa à reflexão tradicional em filosofia e sociologia da ciência, promovendo uma nova visão não essencialista e contextualizada da atividade científica como processo social.
- 2) No campo das políticas públicas, os estudos CTS têm defendido a regulamentação pública da ciência e tecnologia, promovendo a criação de diversos mecanismos democráticos que facilitem a abertura dos processos de tomada de decisão em questões concernentes a políticas científico-tecnológicas.
- 3) No campo da educação, esta nova imagem da ciência e da tecnologia na sociedade se cristaliza no aparecimento, em numerosos países, de programas e materiais CTS em ensino secundário e universitário. (CEREZO, 2002, p. 9 -10)

O professor de anos iniciais ao trabalhar o conteúdo de Ciências deve possibilitar aos seus alunos uma reflexão sobre as implicações sociais em relação à Ciência e Tecnologia. Vemos que a abordagem CTS pode contribuir para isso, por isso consideramos que por meio desse enfoque pode ser discutido e trabalhado desde os anos iniciais, pois a educação infantil e fundamental é a base de toda bagagem de conhecimentos que o cidadão vai adquirindo durante sua vida. É nesse período que o aluno vai descobrir e redescobrir.

A abordagem CTS vem sendo desenvolvida mediante essas três formas conforme Bazzo e Pereira (2009, p.5):

- a) enxertos CTS – mantém-se a estrutura disciplinar clássica e são enxertados temas específicos CTS nos conteúdos estudados rotineiramente; b) enxertos de disciplinas CTS no currículo – mantém-se a estrutura geral do currículo, porém abre-se espaço para a inclusão de uma nova disciplina CTS, com carga horária própria; c) currículo CTS – implanta-se um currículo onde todas as disciplinas tenham abordagens CTS.

Nesse trabalho, optamos pelo enxerto CTS, onde o currículo não foi alterado e sim enxertamos temas CTS a fim de proporcionar aos alunos a apropriação de conteúdos de forma reflexiva, de modo a lhes possibilitar uma atuação no mundo ao qual se insere.

Essas reflexões precisam se fazer presentes em todas as áreas, ou seja, na área de matemática, física, ciências e tantas outras. Não se trata somente de buscar novas fórmulas, métodos, técnicas, mas uma mudança de postura.

Para que o conteúdo seja abordado dentro de uma perspectiva CTS é necessário que os professores envolvidos revejam o conteúdo e a forma como estão sendo trabalhados, ou seja, precisam mudar a sua postura modificando a sua ação docente.

3. ESTRUTURA DAS AULAS E AVALIAÇÃO

Esse guia didático é composto de treze atividades, podendo ser realizadas no primeiro bimestre do ano letivo. Como o professor de anos iniciais tem disponibilidade em permanecer em sala de aula por 4 horas, cabe a ele desenvolver as atividades sugeridas de acordo com o seu horário escolar.

Importante ressaltar que as atividades desenvolvidas foram estabelecidas considerando o bloco temático “Recursos Tecnológicos” propostos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais.

Para se desenvolver as atividades sempre se levou em consideração as concepções dos alunos. Para se obter as concepções prévias dos alunos, inicialmente foram realizados alguns questionamentos. As respostas dos alunos serviram de direção para o desenvolvimento das atividades estabelecidas. Cabe ressaltar que as perguntas são sugestões e que o professor, ao tomar esse guia didático, poderá modificá-las de acordo com a sua realidade.

1. Em sua opinião, o que é Ciência?
2. Em sua opinião, o que um cientista faz?
3. Em sua opinião, como é um cientista?
4. Em sua opinião, para quê os cientistas desenvolvem pesquisas?
5. Em sua opinião, por que tem que ter cientistas no mundo?
6. Em sua opinião, o que os cientistas falam é verdade?
7. Você conhece um cientista? Se sim, de onde?
8. Em sua opinião, o que é Tecnologia?

9. Você poderia dizer, quais são as tecnologias que você tem em sua casa?
10. Em sua opinião, o que as tecnologias precisam para funcionar?
11. Você acha que as tecnologias são úteis ou não para as pessoas? Por quê?
12. Em sua casa, quando um equipamento não tem mais utilidade, o que é feito com ele?

As etapas do desenvolvimento das atividades nas aulas durante o estudo estão expressas no seguinte fluxograma:

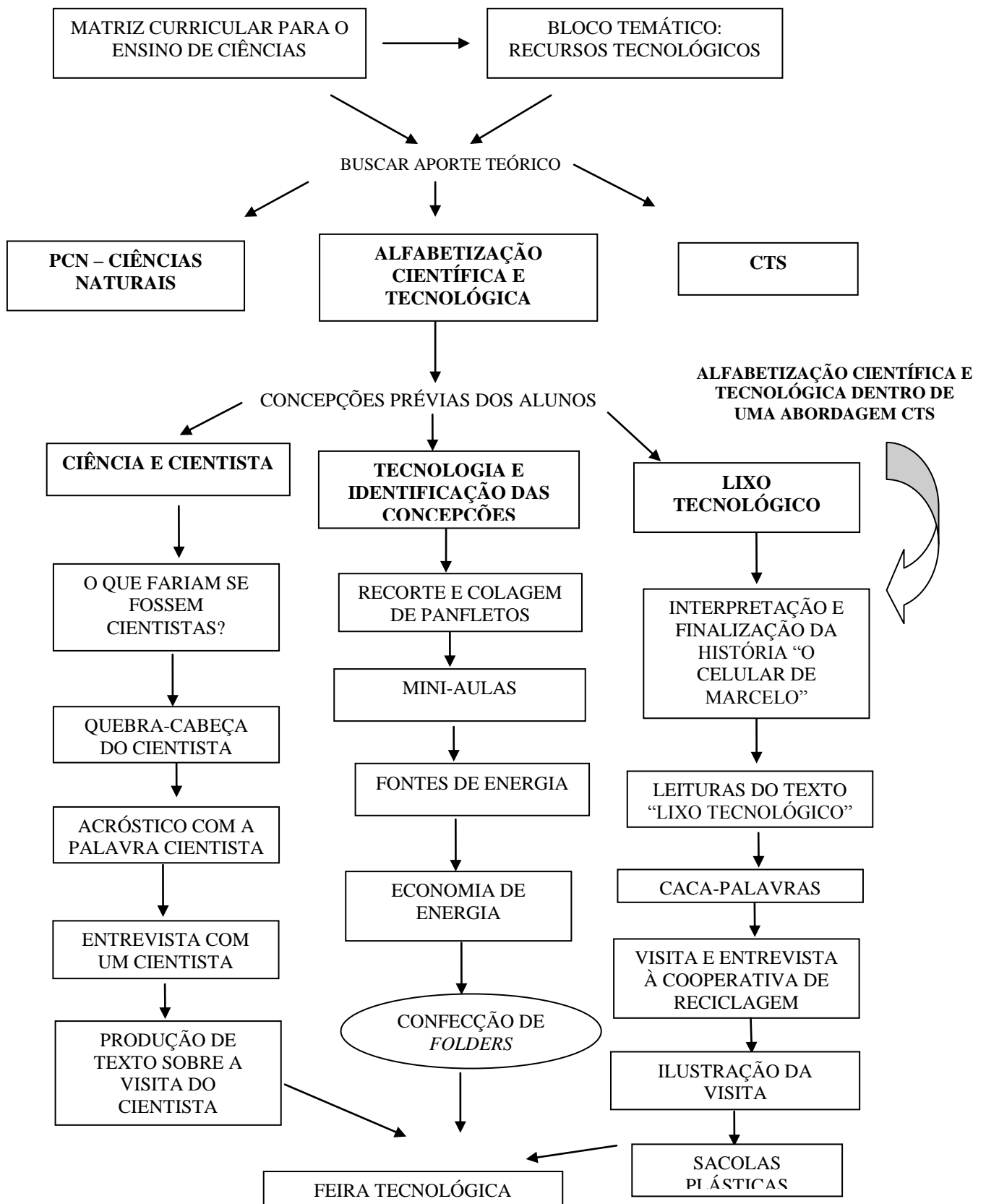


Figura 1. Fluxograma do estudo

Fonte: Autoria própria

Cada uma das atividades acima relacionadas teve como propósito desenvolver nos alunos uma alfabetização científica e tecnológica, pois os alunos que atuam nos anos iniciais estão dotados de inúmeros conhecimentos e curiosidades que precisam ser exploradas pelo professor. São alunos que estão nos bancos escolares e em seu cotidiano são norteados pelo avanço científico e tecnológico e o professor não pode ignorar esse contexto.

A avaliação das atividades deve ocorrer durante todo o processo do estudo mediante as produções escritas, relatos orais, desenhos, pesquisas e atividades.

4. DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES

4.1.1 Atividade 1 – A Ciência e o Cientista

Objetivos:

- Verificar as percepções iniciais dos alunos acerca da Ciência e Cientista;
- Esclarecer sobre a não neutralidade da Ciência;

Estratégias metodológicas:

- Aplicação das perguntas 1 à 7 do questionário descrito anteriormente. (p.10,11)

Materiais utilizados: papel, cartaz, lápis, caderno, cola, tesoura, quadro-negro, giz.

Desenvolvimento da atividade:

A) Após a resolução do questionário (p.10,11), o professor inicia a atividade com uma conversa com os alunos sobre os cientistas indagando: (Como seriam? O que fazem?)

B) Distribuição de papéis individuais para registrarem como seriam se fossem cientistas e o que inventariam.

Se eu fosse cientista seria assim: (cada aluno fará um desenho de como seria)	Se eu fosse cientista eu...
---	------------------------------------

Quadro 1 – O que você faria se fosse cientista?
Fonte: Autoria própria

C) Exposição oral dos alunos acerca de seus registros;

D) Questionamentos e discussões em relação as suas criações (Por que criaram tal artefato? O que fariam com ele? Que material utilizaram para criá-lo?)

E) Reflexões propostas:

- Questão da não-neutralidade científica e tecnológica;
- A imagem do cientista que é apresentada pela mídia;

F) Conforme os relatos dos alunos a professora discute a respeito das criações, enfatizando que os inventos viriam ou não satisfazer suas necessidades, lado positivo e negativo dos artefatos tecnológicos. Fazer interferências apontando exemplos de que a Ciência e a Tecnologia não são somente benéficas para a humanidade, tornando-se muitas vezes perigosas. Refletir sobre o desenvolvimento científico e tecnológico, que esses, muitas vezes atendem aos interesses econômico e políticos do próprio cientista.

G) Explicar a existência de outras tecnologias como o avião, que além de levar pessoas para diferentes lugares se torna uma arma em tempos de guerra. Enfocar também que existem diferentes pesquisas em prol de combustíveis alternativos.

H) Apresentar, no quadro-negro, um cartaz com uma figura de um cientista com um perfil de maluco, segurando tubos de ensaio.

I) Em seguida, tornar claro para eles que a imagem apresentada é passada pela mídia nos desenhos animados, nos filmes a que eles assistem. Explicar que um cientista não pode ser considerado maluco, pois se fosse não poderia estar vivendo naturalmente na sociedade, necessitaria de ambiente propício para tratar suas deficiências. Juntamente com a figura do cientista, afixar palavras norteadoras no quadro como: estudiosos, interesses, não são malucos.



Figura 2 – Imagem do cientista
Fonte: Fotos da pesquisa

J) Após as explicações, distribuir um quebra-cabeça com a figura apresentada nas explicações para que os alunos recortem e cole no caderno. Ressaltar que essa figura utilizada para a atividade vem ao encontro com a imagem de cientista conhecida pelos alunos. A atividade de recorte utilizada serve para desmistificar essa imagem.

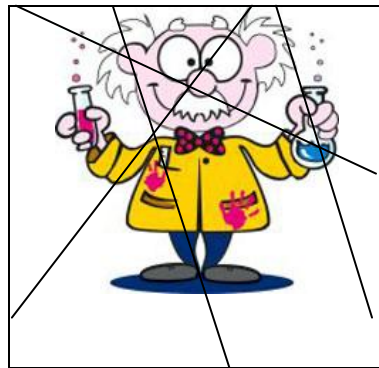


Figura 3 – Quebra-cabeça do cientista
Fonte: imagens.google.com.br

k) Os alunos foram orientados a construírem individualmente um acróstico com a palavra CIENTISTA a partir das explicações.

C
I
E
N
T
I
S
T
A

L) Fazer o registro no quadro das informações colocadas pelos alunos em seus acrósticos.

A próxima atividade descrita busca desmistificar a ideia dos alunos em relação ao cientista

4.1.2 Atividade 2 – Visita do cientista

Objetivo:

- Desmistificar a figura do cientista.

Estratégias metodológicas:

- Elaborar questões para uma entrevista;
- Conhecer um cientista e o seu trabalho;
- Entrevistar um profissional cientista.

Materiais utilizados: caderno, lápis, quadro-negro, giz.

Desenvolvimento da atividade:

A) Antecipadamente agendar a visita de um pesquisador. Elaborar questões para a entrevista, juntamente com os alunos. Sugere-se que as perguntas sejam formuladas em sala de aula, mas pode-se solicitar aos alunos que pesquisem em casa e tragam algumas curiosidades que eles queiram discutir com o pesquisado/cientista.

B) Elaborar junto com os alunos um protocolo de entrevista, as perguntas podem ser registradas no quadro-negro e, posteriormente, no caderno de cada um.

C) No dia da entrevista cada aluno poderá fazer uma pergunta. Abaixo seguem sugestões de perguntas que podem ser aproveitadas e enriquecidas conforme a curiosidade da turma.

- 1) Qual é o seu nome?
- 2) Há quantos anos você é cientista?
- 3) O que você pesquisa?
- 4) Em sua opinião, qual a sua melhor pesquisa?
- 5) Onde você trabalha?
- 6) Você gosta do seu trabalho?
- 7) Você tem amigos cientistas?

- 8) Quantas pesquisas você já fez?
- 9) Quais são as dificuldades que você encontra na sua profissão?
- 10) Qual foi a sua 1ª experiência?
- 11) Para fazer as experiências, você tem laboratório?
- 12) Você realiza suas pesquisas só em Ponta Grossa?
- 13) Desde criança, você queria ser cientista?
- 14) Você se considera “louco”?
- 15) Você já participou de alguma entrevista?
- 16) Você já foi em alguma escola municipal conversar sobre seu trabalho com crianças?
- 17) É verdade que todos os cientistas são ateus?
- 18) Tem alguém no laboratório com você que é louco?
- 20) Qual foi a experiência mais fácil?
- 21) Você já pensou em desistir?

D) Produção de texto sobre a visita do cientista. O objetivo dessa produção é observar as impressões que eles tiveram da visita. Essa produção poderá ser avaliada e reestruturada, observando a ortografia, organização das ideias conteúdo e pontuação.

A próxima atividade busca verificar quais são os artefatos tecnológicos presentes no cotidiano dos alunos, apresentando a proposta de mini-aulas acerca de cada artefato.

4.1.3 Atividade 3 - Tecnologia X Artefatos tecnológicos

Objetivos:

- Identificar os artefatos tecnológicos do cotidiano dos alunos;
- Refletir com os alunos sobre o descarte dos artefatos tecnológicos do seu cotidiano.

Estratégias metodológicas:

- Recorte e colagem dos artefatos tecnológicos;
- Mini-aula sobre um artefato tecnológico.

Materiais utilizados: folhetos de lojas da cidade, cola, tesoura, lápis e caderno.

Desenvolvimento da atividade:

- A) Distribuir panfletos de lojas da cidade para observarem os artefatos tecnológicos.
- B) Solicitar para que os alunos escolham sete (7) produtos para recortarem e colarem em seus cadernos.
- C) Desenvolver reflexões com os alunos acerca dos artefatos tecnológicos como: O que você faria com o artefato tecnológico que está em sua casa se você comprou outro novo?
- D) Sorteio de um artefato tecnológico para pesquisar. Onde cada um organizará uma mini-aula para os demais colegas enfocando: nome, inventor, onde foi inventado, funcionamento desse equipamento (energia, pilha, bateria). Seguem algumas sugestões de artefatos que podem ser pesquisados: geladeira, fogão, computador, cafeteira, televisão, rádio, micro-ondas, máquina de lavar louça, máquina de lavar roupa, DVD, secador de cabelo, ferro, batedeira, liquidificador, telefone e sanduicheira.

4.1.4 Atividade 4 - Apresentações das mini-aulas sobre os artefatos tecnológicos**Objetivos:**

- Conhecer a história de alguns artefatos tecnológicos;
- Conhecer a origem desses artefatos (país de origem);
- Conhecer seus inventores e curiosidades;
- Situar no tempo a evolução dessas criações;
- Verificar quais teriam como matéria-prima o plástico.

Materiais utilizados: cartaz com a linha do tempo, folhas A-4, alguns artefatos tecnológicos, durex, cartazes.

Estratégias metodológicas:

- Apresentar aos colegas o resultado da pesquisa sobre o artefato tecnológico.

Desenvolvimento da atividade:

A) No quadro-negro, fixar uma linha do tempo para que os alunos pudessem colar o desenho do artefato que pesquisaram e o ano de sua invenção.



Figura 4. Linha do tempo
Fonte: Fotos da pesquisa

B) Individualmente, os alunos explicam as informações, pesquisadas juntamente com o auxílio de seus familiares, como o nome do inventor, ano de sua invenção, curiosidades sobre o artefato e sua composição.

C) Após as explicações das mini-aulas, tecer comentários com os alunos a respeito da funcionalidade de cada artefato, propiciando questionamentos em relação à fonte de energia que possibilita o seu funcionamento.

4.1.5 Atividade 5 - Fontes de energia

Objetivos:

- Conhecer outras fontes de geração de energia;
- Identificar as cidades paranaenses com potencial eólico, como Palmas que já está em funcionamento.

Estratégias metodológicas:

- Questionamentos sobre a energia que faz funcionar os artefatos tecnológicos;
- Exibição de vídeos e atividades relacionadas.

Materiais utilizados: mapa do Paraná, Vídeos, DVD, lápis, folhas A-4, cata-ventos.

Desenvolvimento da atividade:

A) Iniciar a aula fazendo um *feedback* sobre todos os artefatos que os alunos conhecem, e que foram apresentados nas mini-aulas. Questionar os alunos a respeito da origem da energia.

B) Após ouvir as respostas explicar de forma expositiva que a energia que faz funcionar os artefatos tecnológicos em suas casas pode vir das águas, do vento, do sol e das pilhas, que também correspondem a formas de energia.

C) Explicar aos alunos que a energia que vai para suas casas tem origem nas hidrelétricas, mas que também existem outras formas para se obter energia e uma delas é a energia eólica, produzida pelo vento. (Nessa atividade o professor poderá usar o livro didático de Ciências para a 4ª série, que possui explicações em relação a esse tema).

D) Exibir dois vídeos, o primeiro do Jornal Nacional, o qual apresenta a energia eólica produzida em outros países e no estado do Ceará – Brasil. O segundo, exibido pelo canal Terra Sul do Rio Grande do Sul. Esse vídeo apresenta a energia eólica no estado do Rio Grande do Sul, na cidade de Osório. Esses vídeos podem ser encontrados na *internet*, nos seguintes endereços eletrônicos:

<http://www.youtube.com/watch?v=-Nn3vjwatpI>

http://www.youtube.com/watch?v=O_FcV6xPcws

E) Após a exposição do vídeo, o professor fará questionamentos como: Aqui na cidade existe essa forma de energia? Vocês já viram essas torres? Em que cidades exibidas pelos vídeos existe essa forma de obter energia? Essa forma de energia polui o meio ambiente?

F) Interpretação dos dois vídeos contendo algumas informações em relação a essa fonte de energia. (As perguntas podem ser copiadas do quadro ou entregues em folhas).

Vídeo II: Jornal Nacional – Energia Eólica

1. O que é energia eólica?
2. O que quer dizer energia limpa?
3. A reportagem exibida se refere a que lugar especificamente?

4. Qual a altura das torres?
5. Qual a velocidade das hélices?
6. Quantas casas essa usina abastece?
7. As turbinas são instaladas somente na terra?
8. Qual é a maior dificuldade em instalar essas indústrias de vento?
9. Em quanto tempo retornarão os investimentos aplicados?
10. Onde se localizam os parques eólicos no Brasil?
11. Quantas usinas aproximadamente estão em operação no Brasil?
12. Quanto tempo é despendido para se construir e operar uma hidrelétrica e uma usina eólica?

Vídeo II: Energia eólica Terra Sul

1. Quando começou o interesse por esse tipo de energia?
2. Quando surgiu o 1º atlas eólico do Brasil?
3. Qual a durabilidade da construção dos parques de Osório?
4. Quantos e quais são os parques existentes no Rio Grande do Sul?
5. Onde estão instalados esses parques?
6. Qual a vantagem desses parques eólicos?
7. As torres afetam as atividades de criação de gado e as plantações?

G) Discutir com os alunos as respostas.

H) Localizar, no mapa no Paraná, todas as regiões com potencial eólico, entre elas Palmas, a única cidade do Paraná que já possui torres. Confeccionar um cata-vento para representar as cidades com energia eólica. Os alunos podem colá-las no mapa do Paraná.



Figura 5 – Localização no mapa do Paraná das regiões que possuem potencial eólico
Fonte: Fotos da pesquisa

I) Leitura do texto informativo “Fazendas de Vento no Paraná”. Os alunos realizaram primeiro uma leitura silenciosa e posteriormente cada aluno foi lendo um parágrafo.

Fazendas de vento no **Paraná**

A Usina de Energia Eólica Paraná, em **PALMAS**, no Centro do Estado, entrou em operação em **JANEIRO** de 1999, com capacidade de produção de 2,5 MW. Entre as regiões mapeadas como as de maior potencial para sediar aproveitamentos eólicos estão localidades de municípios do Sul, Centro-Sul e Centro do Estado, tais como Palmas, **GUARAPUAVA** e **TIBAGI**. Algumas áreas próximas a **LONDRINA**, **MARINGÁ**, **CASCADEL** e também na Serra do Mar tiveram potencial detectado. No Norte e Oeste paranaenses, por exemplo, o potencial dos ventos não havia ficado tão visível no primeiro mapa como no atual. As medições dos **VENTOS** no Paraná começaram a ser realizadas pela **COPEL** em 1994 e, cinco anos depois, os resultados medidos em cinco estações de 50 metros de altura foram mapeados e registrados no primeiro Mapa Eólico, cuja atualização foi iniciada em 2003. Todos os equipamentos usados nesta última série de medições obedecem a critérios, especificações e implementou o Projeto **VENTAR**. O projeto levantou o potencial de 25 locais em diferentes regiões do Paraná.

Quadro 2 – Texto Informativo

Fonte: <http://www.copel.com/hcopel/root/nivel2jsp?endereco=%Fhpcopel%Froot%2Fpacopel2.nsfdocs%2F301DC3A7702B129303257405005C2FDB>

J) Caça-palavras com as palavras destacadas no texto. A atividade de caça-palavras foi escolhida para que os alunos assimilassem as cidades do nosso estado que possuem potencial para gerar energia eólica.

A	S	D	F	P	G	Y	L	E	P	O	C
L	F	C	V	A	T	J	L	Ç	K	U	N
E	Q	W	E	R	T	Y	U	I	O	P	I
V	A	Z	X	A	C	V	B	N	M	T	G
A	Q	A	T	N	F	B	V	X	C	Z	A
C	F	N	M	A	R	I	N	G	A	V	U
S	B	I	N	L	K	E	R	T	A	E	S
A	Q	R	W	E	R	T	H	U	J	N	O
C	Z	D	A	D	S	G	P	H	K	T	R
V	B	N	X	A	Y	A	A	Q	S	A	I
Q	A	O	M	E	R	T	Y	H	L	R	E
R	H	L	J	A	N	M	K	L	O	P	N
Q	A	S	U	C	V	B	N	M	Y	F	A
P	Q	G	A	T	I	B	A	G	I	L	J
A	S	D	F	G	H	J	K	L	M	N	V
W	E	D	C	V	B	N	H	J	G	F	J
X	C	N	S	O	T	N	E	V	J	K	L

Quadro 3 – Caça – Palavras
Fonte: Autoria própria

4.1.6 Atividade 6 - Fontes de energia II

Objetivos:

- Conhecer a Usina de Itaipu;
- Identificar a energia elétrica utilizada em seus lares;
- Localizar a Usina de Itaipu no mapa do Paraná.

Materiais utilizados: caderno, livro, lápis, DVD, vídeo.

Estratégias metodológicas:

- Apresentação de vídeos;
- Questionamentos sobre os vídeos.

Desenvolvimento da atividade:

A) Exibir os vídeos: **De onde vem a energia elétrica?** E a **Energia de Itaipu?**

B) Explorar algumas questões referentes aos dois vídeos como: a origem da energia elétrica; o conhecimento sobre Itaipu; o motivo de ela ser conhecida como binacional; quando ela começou a ser construída; além dela, quais seriam as outras hidrelétricas do Brasil e do Paraná e qual a companhia responsável pelo abastecimento de energia na casa onde os alunos moram.

C) Aproveitar para explicar a respeito dos rios que fazem parte da região paranaense, os rios que são utilizados na geração de energia e sua localização. Nessa atividade também poderá ser aproveitado o livro didático de Ciências para a 4ª série.

D) Coletivamente responder um questionário contemplando o que foi visto nos dois vídeos:

Vídeo I: Energia de Itaipu

1. Qual é a maior hidrelétrica do mundo?
2. Por que Itaipu é chamada de Binacional?
3. Há quantos anos foi construída? E quando começou a operar?
4. No verão, quantos visitantes ela recebe aproximadamente por dia?
5. Qual a altura da barragem principal?
6. Qual a comparação do consumo de concreto utilizado em sua construção?
7. Quantas turbinas existem em cada país?
8. O Paraguai usa toda a energia que produz? O que faz com o restante?
9. Quando ela começou a ser construída?
10. Que rio foi desviado para formar a barragem?

Vídeo II: De onde vem a energia elétrica?

1. Que quer dizer hidrelétrica?
2. Quando não chove o que pode acontecer?
3. Como a energia chega em sua casa?
4. Quem começou a observar os fenômenos elétricos?
5. A energia utilizada em sua casa vem da força das águas, do vento ou outra?
6. Em sua casa são utilizadas medidas de economia de energia? Quais?
7. Escreva o que mais lhe chamou a atenção nos vídeos apresentados.

E) Enfatizar aos alunos as questões: Itaipu é a maior hidrelétrica do mundo, o motivo de ela ser chamada de binacional, a altura da barragem, o número de turbinas existentes, o destino que o Paraguai dá a energia que sobra, quando ela foi construída e os impactos ambientais dessa obra. Também pode-se conhecer o significado do termo *hidrelétrica*, as consequências da falta de chuva na geração de energia e as medidas tomadas em suas residências para diminuir o consumo de energia.

F) Discutir as questões sociais e ambientais, pois a construção de hidrelétricas requer que grandes áreas sejam desocupadas, pessoas são retiradas de suas terras sem uma indenização digna, além da morte de muitos animais. Em seguida, abordar questões pertinentes à usina de Itaipu e a apresentação da maior usina totalmente brasileira, a de Tucuruí, no Pará.

G) Observar no livro didático de Ciências para a 4ª série as hidrelétricas existentes e os rios paranaenses e a forma como a energia é gerada nas usinas e depois transmitida para as suas casas. Aproveitar para explorar com perguntas orais a energia produzida pelo sol, por meio dos painéis solares existentes em algumas casas.

H) Os alunos devem receber uma reportagem sobre o hidrogênio combustível (p.26) e responder às seguintes questões:

Trabalhando com a reportagem: Hidrogênio Combustível

1. Que alternativa gerada a hidrogênio deve circular em São Paulo até o fim de 2008?

2. Que combustíveis existiam no início das civilizações até a revolução industrial?
3. Em 2001 o Brasil ocupava qual posição em relação à produção de petróleo? Quem ocupava o 1º lugar?
4. Que tipos de gases são emitidos pelos combustíveis fósseis (carvão, petróleo e gás natural)? Qual a porcentagem no Brasil?
5. Uma das alternativas para substituir os combustíveis fósseis é o hidrogênio. Qual a vantagem desse combustível?
6. Atualmente o hidrogênio é aplicado para diversos fins. Quais seriam eles?
7. Qual é maior fonte de hidrogênio no planeta?
8. Em 1998 começaram a ser instalados ao redor do mundo postos de hidrogênio. Cite alguns desses lugares.
9. Onde deve circular o ônibus movido a hidrogênio?
10. Que poluição ele produz?
11. Qual o valor do projeto de fabricação desses ônibus? E quantos protótipos estão previstos até o final de 2009?
12. Comente a reportagem: Uma vila tocada à energia limpa

I) Também foram explorados os conteúdos matemáticos com a leitura do comprimento do ônibus, com um barbante onde foi medido 12 m para perceberem o seu comprimento, o custo do ônibus (foco da reportagem) que circula utilizando o hidrogênio combustível.

HIDROGÊNIO COMBUSTÍVEL SABE QUAL A "POLUIÇÃO" QUE PRODUZ? ÁGUA.

MARIANA SANTOS

Nas discussões sobre alternativas para combustíveis fósseis, o hidrogênio desponta como forma "limpa" de gerar energia. Um ônibus a hidrogênio deve rodar em São Paulo até o fim de 2008.



O ônibus a hidrogênio, com 12 m de comprimento, comporta 60 passageiros e, fabricado em série, deve custar R\$ 250 mil; esse preço fica entre o ônibus a diesel e o elétrico, promete ser silencioso, confortável e, principalmente, não-poluente.

Ao longo de sua evolução, a humanidade substituiu várias vezes seus combustíveis por outros mais eficientes. Do início das civilizações até a revolução industrial, (séculos 18 e 19), a lenha predominou, seguida pela queima do carvão.

Há pouco mais de um século, o petróleo - que concentra menos carbono que os outros dois - ganhou o cenário mundial. Chegou a representar, no início dos anos 1970, quase 50 por cento do consumo mundial de energia primária. Segundo dados do estudo Panorama do Petróleo e Gás 2008, da empresa italiana ENI, que avalia 60 por cento da produção mundial de petróleo, em 2001 o Brasil foi o sétimo maior produtor de petróleo, com 2,183 milhões de barris por dia (2,8 por cento). Os Estados Unidos ficaram em primeiro, com 19,89 milhões de barris (28,2 por cento).

Nos últimos dez anos, as reservas brasileiras conhecidas de gás natural triplicaram, e hoje o gás representa 20 por cento da matriz energética mundial. Os hidrocarbonetos - obtidos a partir de produtos agrícolas como cana-de-açúcar no caso brasileiro - já estão presentes em todo o mundo e, entre 2004 e 2006 as vendas mundiais de álcool chegaram a atingir 65 por cento das vendas totais no país. Apesar dessa diversificação das fontes de energia, os combustíveis fósseis (carvão, petróleo e gás natural) ainda respondem por cerca de 70 por cento das emissões de gases de efeito estufa. No Brasil, essa porcentagem é de 85 por cento.

É no auge das discussões sobre alternativas aos combustíveis fósseis, o hidrogênio aparece como forma "limpa" de energia, principal-

mente se produzindo a partir de fontes renováveis. A principal vantagem é que sua conversão em energia produz somente água como resíduo, não há emissão de gases poluentes nem ruído excessivo. Tem alto poder de gerar calor e não é tóxico.

Atualmente se aplica hidrogênio para diversos fins, como no refino do petróleo, na produção de plásticos, na indústria petroquímica e até mesmo na fabricação de alimentos como a margarina (a chamada gordura vegetal hidrogenada). Ele está presente no xampus, no detergente e nos remédios. Mas sua aplicação mais importante se dá na indústria de fertilizantes.

Em estado puro é raramente encontrado na natureza, em quantidades muito pequenas - no ar, por exemplo, representa cerca de 0,005

A DO VERDADE

7 de julho, 6 ministros do governo FHC assinam nota favorável ao transgênicos.

16 de julho, após ruptura da junta de tubulação da Refinaria Cosmópolis Vargas, 4 milhões de litros de óleo poluam os rios Paragui e Iguaçu. Paraná. O acidente, detectado depois de duas horas, tornou-se o maior desastre ambiental provocado pela Petrobras em 25 anos.

Novembro. 66 mil litros de óleo vazam de um cargueiro da Petrobras, poluindo praias de São Sebastião e de Ilhabela, litorais marítimos.

por outro. Decidamente aparece misturado com outros elementos. A maior fonte de hidrogênio do planeta são os cometas. Para usá-lo é necessário extrair do fonte como a água e o etanol, por meio de processos químicos ou físicos.

Ela promete silêncio e conforto.

Em 1998 começaram a ser instalados ao redor do mundo pesados de hidrogênio para abastecimento de modelos experimentais. Hoje há mais de 80. No Brasil, em Curitiba, existe um posto público com capacidade para atender oito veículos por dia. Na Califórnia, onde há os maiores projetos e as leis mais rigorosas em benefício do meio ambiente, existe a estrada do hidrogênio, com um posto a cada 30 quilômetros. Até o final de 2004, o Japão construiu cerca de 15 por cento do total de postos de hidrogênio do mundo.

O Brasil é o país com maior potencial de aproveitamento de hidrogênio a partir de fontes renováveis. Existem dois estudos em execução no país que demonstram os esforços na criação de alternativas de energia limpa com o uso do hidrogênio. Um deles trata o sistema de célula de combustível, que converte o hidrogênio em energia elétrica. Sérgio Figueiredo Oliveira, pesquisador responsável pelos projetos de hidrogênio do Inmetro (Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial), considera esse sistema "a utilização mais simples e mais avançada do hidrogênio. É uma célula em que acontecem reações químicas assistidas por eletricidade. Produz eletricidade a partir do hidrogênio".

Em São Bernardo do Campo, Grande São Paulo, uma empresa de transporte público deve colocar em funcionamento ainda em 2006 o protótipo de um ônibus movido a hidrogênio. E em Curitiba, Mato Grosso, uma comunidade chamada Pico do Amor recebe energia por hidrogênio retirado do etanol.

O ônibus movido a hidrogênio deve começar a circular no ABC paulista no segundo semestre deste ano. Promete ser silencioso, confortável e principalmente não poluir o meio ambiente.

"A poluição que ele produz é vapor d'água", diz José Ignácio Sequeira de Almeida, dire-

tor presidente da Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos (EMTU), coordenadora do projeto.

Segundo dados do relatório de qualidade do ar da Cetesb de 2006, os veículos a diesel emittem 72,79 por cento de todo o óxido de nitrogênio depositado na atmosfera, na região metropolitana de São Paulo. Por ano, 268,3 toneladas. O aumento desse gás e do óxido de enxofre é o principal motivo da chuva ácida que causa danos ao solo, água, construções e à saúde dos vegetais e animais.

Dois empresas gráficas, de Caxias do Sul, Maropolo e TutoTransport, constroem o veículo. A Maropolo cuida do desenvolvimento, a TutoTransport fabrica o chassis e faz a integração dos componentes vindos de países como Estados Unidos, Bélgica e Canadá. O projeto é promovido pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e os recursos vêm da Global Environment Facility (GEF) e da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP).

O desenho do veículo não difere muito do modelo já conhecido. Comporta 30 passageiros e tem 12 metros de comprimento. A previsão de custo para fabricação em série é de 250 mil reais por unidade, valor que fica entre o ônibus a diesel e o trólebus.

MOTOR DURA 10 ANOS

A produção do combustível acontece por meio de eletrólise, processo que consiste em decompor a água, fazendo passar por ela uma corrente elétrica contínua. A água é formada por dois átomos de hidrogênio e um de oxigênio - H₂O. Na eletrólise, as ligações entre esses átomos se rompem. O oxigênio é dispersado na atmosfera. O hidrogênio é comprimido para alimentar os abastecedores que, por sua vez, vão alimentar os ônibus.

"Existe uma serra, uma água pesada, equivalente à água destilada. Ela é impura e pode ser usada para lavagem do ônibus", explica José Ignácio.

A Petrobras Distribuidora vai implantar o sistema de abastecimento nas instalações da

concessionária dos corredores, a Metra (Sistema Metropolitano de Transportes), no lado da sede da EMTU em São Bernardo do Campo.

Terminada a construção, o ônibus passará por uma avaliação de desempenho e em outubro deve chegar a São Bernardo do Campo para testes no corredor metropolitano que ligará bairros São Mateus e Jabaquara. "Valerá para normalmente, com passageiro. A gente coloca o protótipo e um ônibus sombra para não prejudicar todo o processo, inclusive o transporte público", diz José Ignácio.

O projeto está avaliado em 16 milhões de reais e prevê a produção de outros três protótipos até o final de 2006. A intenção é que em 2012 já esteja a possibilidade de manter uma frota.

O motor elétrico a hidrogênio dura 30 anos e permite ao veículo uma autonomia de 300 quilômetros, distância média percorrida pelos ônibus comuns em um dia de serviço. Segundo José Ignácio, o valor da tarifa não deve aumentar em função da tecnologia.

"Não devemos concentrar nossa preocupação em usar esse combustível apenas para o transporte público, porque é dessa forma que ofereçamos mais vantagens para a sociedade".

PICO DO AMOR Uma vila tocada a energia limpa

A 85 quilômetros de Curitiba, capital do Mato Grosso, existe uma comunidade que não só abasta energia elétrica até pontos mais altos. Pico do Amor tem aproximadamente quarenta habitantes, de um mesmo núcleo familiar, os pais, os avós e os filhos. Vivem do cultivo de banana-da-terra e são beneficiados por programas assistenciais como o Bolsa-Família, do governo federal. Hoje, contam apenas com eletricidade de energia solar.

Mas no início de 2006 a eletricidade transformou a comunidade, após a instalação de uma usina que conta com tecnologia inovadora: o hidrogênio, obtido a partir do etanol de cana, produzido abundante no Estado. A usina é capaz de produzir 5 quilowatts de energia, mas

SEM MINA NEM POÇO

O Brasil integra, a partir de novembro de 2001, a Associação Internacional para a Economia do Hidrogênio (International Partnership for the Hydrogen Economy). Liderada por Alemanha, França, Reino Unido, Itália, Espanha, Rússia, Japão e Coreia do Sul, a associação promove a troca de experiências e conhecimentos em termos de produção, armazenamento e distribuição de hidrogênio, bem como de melhor aproveitamento do gás em motores, sistemas de aquecimento e iluminação. A associação também promove o desenvolvimento de pesquisas e tecnologias para a produção de hidrogênio a partir de fontes renováveis.

2001. 20 de maio, trem da Noveste das Américas despeja 35 mil litros de diesel em Área de Preservação Ambiental de Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

2002. 14 de junho vazamento de 6 mil litros de óleo em tanque operado pela Shell em Itaipu, interior paulista, contamina o lençol freático da cidade. 23 de agosto, Brasil assina carta de ratificação do Protocolo de Quioto. 19 de novembro, navio Prestige, com 77 mil toneladas de óleo, parte ao mar a 250 km da costa espanhola. Cerca de 10 mil toneladas de óleo vazam e mais de 295 km da costa e 90 áreas ficam contaminadas: uma das maiores catástrofes ecológicas.

Inicialmente produz apenas 2, o suficiente para abastecer 10 postes de lâmpadas fluorescentes de 26 watts cada, um centro comunitário e o bombeamento manual da Foz de Iguaçu. A Sien (Secretaria de Indústria, Comércio, Minas e Energia) e a Fiesud (Federação das Indústrias do Estado de Mato Grosso) foram responsáveis pela construção das instalações.

O sistema grega hidroponia é a partir do primeiro de "refinaria" do etanol mais água. No refinador, uma série de reações químicas separa as moléculas de hidroponia, que, antes de abandonar a célula do combustível, passam ainda por uma purificação. Segundo Sérgio Pichelin Oliveira, do Inmetro, apesar do processo de refina-

આ સ્થળે ગ્રામ વિકાસના ૭ કાર્યકરો હાજર હતા.

"Para crescer, a planta precisa de gás carbônico. Então, se fazemos um balanço energético global, do início ao fim do ciclo de vida da planta, o resultado é zero."

O projeto é patrocinado pela Eletrobrás (Centrais Elétricas do Norte do Brasil), e desenvolvido pela Uninapp (Universidade de Campinas), sob parceria com a UFPA (Universidade Federal do Mato Grosso), com o objetivo de levar energia elétrica para comunidades isoladas, desde projetos como o do governo federal "Luz para Todos", até consequentes chegar

A professora Carla Katus Natan Cavallieri, coordenadora do projeto pela Unicamp, afirma

que o café que não é apenas láctico, por conter
buit com os açúcares das perquiras desse tipo
de energia, mas também axial.

"Nosso grupo acredita que uma base financeira independente para essas comunidades é imprescindível. Elas precisam ter condições de pagar por essa energia. K base só não consegue, em curto e longo prazo, sustentar-se e o desenvolvimento econômico local."

Reginaldo Carla, os próprios moradores agremiam a produção de farinha de mandioca e a produção da comunidade, para venda em Curitiba. As próximas ações do projeto são de ampliar o estabelecimento sistema de uma casa de farinha e criar mercado.

CARROS HÍBRIDOS A INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA SE MEXE

Fará cultura o núcleo de maior contribuinte da depreciação ambiental a indústria automobilística, maior do desenvolvimento de tecnologias que amenizem os danos que os carros provocam.

Não só o cinema brasileiro, a indústria com apresentando novidades e a essência e tecnologia das câmeras ecológicas converte cores. A americana GoPro e Minotaur (filme) e em uma das maiores histórias. Talvez a Minotaur e a sua festa, no Brasil, de Paulo Mendonça e outros.

A tecnologia híbrida combina a potência dos motores a diesel e a capacidade de armazenamento de energia elétrica, permitindo que o veículo opere em modo elétrico ou híbrido. O sistema híbrido oferece maior eficiência energética e menor consumo de combustível, além de reduzir as emissões de poluentes. O veículo híbrido também possui uma bateria recarregável que pode ser utilizada para armazenar energia elétrica, permitindo que o veículo opere em modo elétrico ou híbrido. O sistema híbrido oferece maior eficiência energética e menor consumo de combustível, além de reduzir as emissões de poluentes. O veículo híbrido também possui uma bateria recarregável que pode ser utilizada para armazenar energia elétrica, permitindo que o veículo opere em modo elétrico ou híbrido.

Quando você encontra uma nova maneira de fazer algo, não se esqueça de compartilhar. Um exemplo é o projeto de uma nova rede de computadores. Quando você cria uma rede, você precisa compartilhar a informação sobre a rede com os outros. Isso pode ser feito de várias maneiras. Uma delas é usar um protocolo de rede, como o TCP/IP. Outra é usar um sistema de gerenciamento de rede, como o NetManager. Ambos os métodos são válidos, mas o primeiro é mais seguro e o segundo é mais fácil de usar. Portanto, quando você encontrar uma nova maneira de fazer algo, não se esqueça de compartilhar. Isso pode ser feito de várias maneiras. Uma delas é usar um protocolo de rede, como o TCP/IP. Outra é usar um sistema de gerenciamento de rede, como o NetManager. Ambos os métodos são válidos, mas o primeiro é mais seguro e o segundo é mais fácil de usar.

energia elétrica, controlando a potência e durando todo o processo de corte, também não deixa qualquer resíduo", informa João Abel Saranga, engenheiro mecânico e eletrônico e responsável do GRI.


O Touro carismático cerca de 30 por cento menos gordura do que o bovino comum. Além disso, apresenta uma redução de 10 por cento no consumo de ração, porque não precisa de vacas para se fertilizar e porque não precisa ser abatido imediatamente após o parto.

Os Estados Unidos e países da Europa rejeitam o compromisso de limitar o GNP para os países em desenvolvimento. De fato, os Estados Unidos não se comprometem a limitar o GNP, mas apenas a limitar o crescimento do GNP. Os Estados Unidos não se comprometem a limitar o GNP, mas apenas a limitar o crescimento do GNP. Os Estados Unidos não se comprometem a limitar o GNP, mas apenas a limitar o crescimento do GNP.

Isso pode ser explicado pelo fato de que, no modelo de crescimento de Kaldor, a taxa de crescimento da demanda efetiva é determinada pela taxa de crescimento da produção, que é, por sua vez, determinada pela taxa de crescimento da oferta de trabalho. No modelo de crescimento de Kaldor, a taxa de crescimento da demanda efetiva é determinada pela taxa de crescimento da produção, que é, por sua vez, determinada pela taxa de crescimento da oferta de trabalho.

El primer intento de que parezca que los tres
necesitan estar en los días de los tres días
en el día de 1817. En el día de 1817, el
día de los tres días de los tres días de los tres
días de los tres días de los tres días de los tres

© Franco e filha em praga desalojada da casa durante o período da Batalha de Monte Cassino. Em 8 horas foram de resgate para a batalha numa corrida contra o tempo.



220 volt). No 1.º gr. onde deveria ser o tanque de armazenamento do principal, foi encontrado um cano a plugue e conectado. A bateria poss. 165 quilos estava a 2 m do lado oposto da sala. A rede elétrica de toda a casa anda sob o piso, a 1 m do chão, de modo a não ser

"O pessoal da minha família que ele e eu
passamos o tempo publicando seu jornal",
a Corine W. da Bahia, a editora responsável
pelos trabalhos de documentação.

Admite a de 15, permitindo até 100 por cento de escolaridade de pós-graduação. "Mais para desenvolver a inteligência, governar melhor". Cada criança por ano tem a média de 70 mil reais.

Você sabia...

o que tem levado a uma redução das taxas de emprego por cerca de 25% das mulheres de baixa escolaridade. Os efeitos negativos para as mulheres com menos de 30 anos de idade são ainda maiores, com uma redução de 30% da taxa de emprego em relação aos homens da mesma faixa etária. Logo, o desemprego afeta

Article Summary (continued)

ADUTEMPO

2) presidente americano George Bush apresenta proposta de combate ao efeito estufa, como alternativa ao Protocolo de Kyoto e iniciativa Ciel Limpio que recebe duras críticas de ambientalistas.

2003. Lei 6670, de 14 de maio, institui o Dia Nacional da Água. Governo Lula implanta o Programa Nacional de Produção e Uso do Biossólido. MPB6

2004. 26 de dezembro:
tsunami deixa cerca de 200
mil mortos na Ásia.

A atividade seguinte procura contribuir para uma conscientização em relação às formas para se economizar energia.

4.1.7 Atividade 7 - Economizar energia

Objetivos:

- Perceber a importância em se economizar energia;
- Contribuir para a diminuição no consumo de energia no lar.

Estratégias metodológicas:

- Questionamentos em relação a formas para se economizar energia;
- Discussões da reportagem.

Materiais utilizados: caderno, lápis.

Desenvolvimento da atividade:

A) Iniciar com o questionamento: Você faz alguma coisa em casa para economizar energia?

B) Verificar os relatos e discutir medidas para economizar energia. Entre essas medidas: apagar as luzes dos cômodos que não possui ninguém, tomar banhos rápidos, armazenar um maior número de roupas para que sejam passadas de uma vez só, abrir as cortinas e as janelas para entrar luz natural.

C) Enfatizar os resultados do desperdício de energia: se o desperdício se acentuar as pessoas ficarão sem energia em suas casas, se o consumo de energia aumentar, consequentemente, o preço pago pela energia aumentará também, e se todos consomem mais energia, outras hidrelétricas precisarão ser construídas e, com essas construções, muitos impactos ambientais acabarão acontecendo, imensas áreas de florestas serão alagadas, pessoas perderão suas terras e suas moradias e acabarão não sendo indenizadas, enquanto os animais perderão seu habitat natural, entre outras consequências.

D) Após as discussões, construir um acróstico com a palavra: **ECONOMIA DE ENERGIA** com o objetivo de refletir sobre o tema.

1. Construa um acróstico com a palavra:

**E
C
O
N
O
M
I
A
D
E
E
N
E
R
G
I
A**

E) Explorar as respostas que completaram o acróstico, visando proporcionar aos alunos uma conscientização para se evitar o desperdício.

F) Leitura da reportagem: **ELETRODOMÉSTICOS QUE CONSOMEM ALTA ENERGIA DEIXARÃO DE EXISTIR.**

G) Discutir as informações pertinentes à questão dos eletrodomésticos que consomem alta energia. O selo criado pela Procel que se encontra afixado em todos os eletrodomésticos serve de consulta e foi criado com o intuito de informar aos consumidores algumas formas de economizar energia.

Eletrodomésticos que consomem alta energia deixarão de existir

Jornalista Externo

Foto: Valter Campanato/ABr



Brasília - Até o final do ano, geladeiras, fogões e aparelhos de ar-condicionado que consomem muita energia devem desaparecer das prateleiras de lojas e supermercados.

A medida que estipula o prazo entrou em vigor por meio de três portarias interministeriais publicadas no Diário Oficial da União do dia 26 de dezembro de 2007.

Segundo o presidente do Comitê Gestor de Indicadores de Níveis de Eficiência Energética do Ministério de Minas e Energia, Paulo

O selo do Procel e do Conpet atestam os fogões, Leonelli, o objetivo é de banir do mercado os equipamentos menos geladeiras e aparelhos de ar-condicionado que eficientes energeticamente.

têm os melhores índices dentro da sua categoria. Assim, aparelhos que não apresentam os índices mínimos de eficiência só poderão ser fabricados ou importados pelo Brasil até o final de março.

O prazo para a comercialização desses equipamentos varia: até setembro para refrigeradores, congeladores, e condicionadores de ar e até dezembro para fogões e fornos.

De acordo com Leonelli, a ação consolida um processo iniciado na década de 80 com a etiquetagem dos eletrodomésticos e, depois, com o selo do Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Procel) e do Programa Nacional de Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e do Gás Natural (Conpet), concedido a equipamentos que apresentam os melhores índices de eficiência energética dentro da sua categoria.

"Essas portarias fecham um ciclo que se inicia com a adesão voluntária dos fabricantes, passa pela premiação, através dos selos Procel e Conpet, àqueles produtos mais eficientes e finaliza com a exclusão do mercado daqueles produtos menos eficientes".

Ele usa a geladeira para exemplificar o avanço da indústria de equipamentos eletrodomésticos nas últimas décadas.

"Quando foi iniciado o programa de etiquetagem, na década de 80, as geladeiras tinham faixas de consumo altíssimas, da ordem de 70 quilowatts-hora por mês. Hoje, encontra-se no mercado geladeiras mais eficientes, na faixa de 20 a 25 quilowatts-hora por mês".

O professor de engenharia elétrica da Universidade de Brasília (UnB) Ivan Camargo diz que as portarias interministeriais vêm em uma hora importante, já que nos próximos dois anos o Brasil deve chegar perto do limite entre a demanda e a oferta de energia.

Entretanto, ele ressalta que não basta o equipamento ser eficiente. É necessário o consumidor ter uma postura de economia e conservação da energia.

"Comprar um equipamento eficiente é o primeiro passo. Um passo fundamental é usar esse equipamento com correção. O consumidor tem que sentir que, ao atuar corretamente, vai fazer um bem para o Brasil, para o meio ambiente e para o bolso dele, gastando menos na conta de energia no final do mês".

Quadro 4 – Eletrodomésticos que consomem alta energia deixarão de existir

Fonte: <http://www.paranaonline.com.br/editoria/economia/news/276810/?noticia=ELETRODOMESTICOS+QUE+CONSUMEM+ALTA+ENERGIA+DEIXARAO+DE+EXISTIR>

H) Responder às seguintes questões:

1. Título da reportagem: _____
2. Que eletrodomésticos vão desaparecer até o final de 2007 das prateleiras? _____
3. Qual a causa do desaparecimento desses eletrodomésticos? _____
4. Quem é o presidente do Comitê Gestor de Indicadores de Níveis de Eficiência Energética do Ministério de Minas e Energia mencionado na reportagem? _____
5. Ao adquirir um eletrodoméstico as pessoas observam o índice de consumo de energia? Onde verificar isso? _____
6. Em que ano foi iniciado o Programa de Etiquetagem dos eletrodomésticos? _____
7. Na década de 80 as geladeiras consumiam quantos Kw/h? E hoje qual é o consumo? _
8. O professor de engenharia elétrica da Universidade de Brasília Ivan Camargo faz alguns comentários para o consumidor ter uma postura de economia e conservação de energia. Quais são essas posturas? _____
9. Na sua casa quantos Kw/h aproximadamente sua família gasta ao mês? _____
10. Quais providências você tomará a partir de hoje para diminuir o consumo de energia elétrica? _____

Dando continuidade à questão dos artefatos tecnológicos presentes no cotidiano dos alunos, apresentados nas mini-aulas, bem como às respostas do questionário inicial que buscava saber o destino dado a um artefato tecnológico que não possui mais utilidade em seus lares se constituindo em um lixo tecnológico, a próxima atividade dará prosseguimento a essa temática.

4.1.8 Atividade 8 – Lixo Tecnológico: uma questão a ser vencida

Objetivos:

- Verificar por meio do questionário (p.10,11) qual o destino que estão dando para os artefatos tecnológicos;

- Verificar por meio do questionário (p.10,11) se os alunos fazem a separação do lixo em suas casas;
- Refletir sobre os impactos que esse lixo causa ao ambiente e às pessoas.
- Conhecer o que vem a ser Lixo Tecnológico;
- Conhecer os perigos desse lixo ao meio ambiente e às pessoas quando descartado de forma incorreta.

Estratégias metodológicas:

- Interpretação de “O celular de Marcelo” e finalização da história;
- Leitura e discussões acerca do Lixo Tecnológico.

Materiais utilizados: cartazes, caderno, lápis, folhas A-4.

Desenvolvimento da atividade:

A) Conversa em relação às respostas apresentadas pelos alunos nas aulas anteriores sobre o destino que dariam ao artefato tecnológico que não possui mais utilidade em suas casas.

B) Leitura da história: “O celular de Marcelo”.

C) grupo deverá escrever um final para essa história.

O celular de Marcelo

Marcelo é um jovem de 14 anos e adora as tecnologias. Um tempo atrás pediu aos seus pais um celular para se comunicar com a galera da escola.

Depois de muita insistência, seus pais acabaram comprando a prestação um celular para ele, um modelo simples devido ao custo dos mais sofisticados.

Foi uma festa, Marcelo nem acreditava. Conversava com seus amigos e mandava mensagens.

Com o passar do tempo Marcelo foi percebendo que outros modelos mais modernos foram surgindo e o seu celular estava ficando ultrapassado, sentia vergonha de usá-lo perto de seus colegas que possuíam outros mais modernos. Então novamente começaram os pedidos para trocar o seu celular por outro mais moderno. Marcelo desejava um celular que tirasse fotos.

Seus pais tiveram que fazer economia para comprar o celular que Marcelo sonhava. No seu aniversário ele acabou ganhando um mais moderno. Marcelo ficou imensamente feliz!

Mas o que fazer com o celular antigo?

D) Leitura oral dos finais das histórias.

E) Explicar aos alunos algumas questões em relação ao texto como:

→ A questão da discriminação que as pessoas podem sofrer independente de raça, credo, cultura, mas podem ser discriminadas pelo baixo poder aquisitivo.

→ Consumismo - Será que é prioridade é ter o celular? Será que a família não deixou de comprar outro produto de primeira necessidade, só para satisfazer a vontade do filho?

→ Em quantos lares isso não acontece? Muitas vezes, um bip diferente do celular é o suficiente para que se adquira um novo modelo. Isso vale para outros produtos também.

F) Explicar a questão do consumismo desenfreado, do endividamento da população por causa disso. Após as explicações, os alunos responderão às seguintes questões:

a) Em sua opinião, a família de Marcelo tinha condições financeiras para comprar um celular para o filho?

b) Você acha que a mídia (propagandas) influencia as pessoas a comprarem um determinado produto?

c) Existe algum problema em descartar esse lixo tecnológico junto com o lixo comum?

e) Em sua casa é feita a separação de lixo?

f) Existe algum catador de recicláveis em sua vila?

G) Proceder a leitura das respostas do texto: Lixo Tecnológico.

Lixo Tecnológico

O grande problema do lixo tecnológico é o destino final dado aos aparelhos que não tem mais serventia, que muitas vezes acabam no lixo comum. “Olha, eu nem sei onde ‘tão’ todos esses celulares, uns ‘tão’ na gaveta do meu quarto, outros joguei fora. Ah, e teve um que eu vendi”, lembra o estudante de Sistema da Informação.

Muitas pessoas não lembram ou jogaram no lixo comum os equipamentos velhos. Essa atitude é extremamente prejudicial ao meio ambiente. Os celulares e as baterias são feitos com componentes eletrônicos altamente poluentes e que se entrarem em contato com a natureza causam um grande dano ambiental.

Os perigos do lixo tecnológico

Quando jogados no lixo comum, há grandes possibilidades de que os componentes tóxicos do lixo tecnológico penetrem no solo e entrem em contato com os lençóis freáticos. Substâncias como mercúrio, cádmio, chumbo e outros elementos tóxicos, que são encontrados nos componentes destes aparelhos, contaminam plantas e animais por meio da água, sendo possível que a ingestão dos alimentos contaminados intoxique também os humanos. “Essas substâncias podem provocar dores de cabeça, vômito e até serem as causadoras de câncer e problemas no sistema nervoso”, garante o clínico geral, Rubens Caetano Cherobim.

Se todos jogarem fora estes lixos sem cuidado algum e no lixo doméstico, danos irreversíveis à natureza e conseqüentemente ao seres humanos. O prejuízo ambiental causado pelo lixo eletrônico é imenso. É preciso um controle dessa contaminação para diminuir os impactos ambientais no futuro.

Não é só o meio ambiente, nós também sofremos com o lixo tecnológico. Curiosidades

Quando descartado de maneira incorreta, o lixo tecnológico libera substâncias químicas, que ao entrar em contato com os seres humanos causa diversos problemas à saúde.

- Um computador tem cerca de dois quilos de chumbo e se entrar em contato com o ser humano, pode causar danos ao sistema nervoso e sanguíneo. Além disso, os PCs têm mercúrio, que pode afetar o cérebro e o cádmio que pode causar envenenamento.
- O celular traz além do chumbo, o arsênico, uma substância que pode afetar o sistema digestivo e causar doenças nos pulmões, coração e fígado.
- Já a televisão tem mercúrio e mais quantidade de chumbo: quase oito quilos

Quadro 5 – Texto: Lixo Tecnológico

Fonte: <http://jcientifico.wordpress.com/2009/11/19/lixo-tecnologico-quem-e-o-dono/>

H) Após a leitura, promover algumas reflexões sobre o texto, explicar o que seria o lixo tecnológico, o fato de muitos produtos já saírem das fábricas com defeito, os problemas

sociais que eles podem causar, a saber: contaminação do solo, da água, intoxicação das pessoas, o problema do descarte do lixo tecnológico.

I) Caça-palavras culminando com as informações presentes no texto.

**LIXO – TECNOLOGIAS – PROBLEMAS – SAÚDE – DESTINO –
MEIO-AMBIENTE – CONSCIÊNCIA – PERIGOS - SOCIAL**

L	A	B	C	D	E	F	G	H	J	I	K	O	L	S	O	C	I	A	L	P
V	I	A	S	D	F	G	H	B	M	B	U	K	A	D	Y	K	T	S	S	R
A	Q	X	F	U	W	E	E	T	T	J	O	U	I	Y	Q	Z	F	O	C	O
S	S	E	O	D	Q	D	S	R	V	N	D	L	X	G	S	X	B	G	V	B
D	D	V	B	N	M	Ç	I	O	Y	E	T	E	V	I	D	S	G	I	B	L
C	O	N	S	C	I	E	N	C	I	A	D	R	U	K	F	D	J	R	N	E
S	Q	S	D	G	S	A	I	G	O	L	O	N	C	E	G	Y	O	E	M	M
E	U	E	R	Y	I	E	T	N	E	I	B	M	A	O	I	E	M	P	E	A
Y	Z	X	N	D	E	S	T	I	N	O	V	B	N	M	O	R	O	C	W	S

Quadro 6 – Caça-palavras

Fonte: Autoria própria

Visando ampliar os conhecimentos dos alunos em relação ao assunto foi elaborado um protocolo de entrevista e visita a uma cooperativa de reciclagem que será apresentada a seguir.

4.1.9 Atividade 9 - Agenda, elaboração do protocolo de entrevista e visita à cooperativa de reciclagem

Objetivos:

- Conhecer o funcionamento de uma cooperativa de reciclagem;
- Conhecer os 3 Rs (Reduzir, Reutilizar e Reciclar).
- Verificar se a cooperativa recolhe o lixo oriundo dos artefatos tecnológicos;
- Verificar o destino dado ao lixo tecnológico da cidade.

Estratégias metodológicas:

- Elaborar uma entrevista;
- Visitar uma cooperativa.

Materiais utilizados: protocolo de entrevista, lápis, folhas A-4, lápis de cor.

Desenvolvimento da atividade:

- A) Agendamento com antecedência a uma cooperativa de reciclagem da cidade.
- B) Elaboração coletiva de um protocolo de entrevista. A seguir seguem algumas sugestões de perguntas que podem ser realizadas, lembrando que elas dependem da realidade observada em cada cidade.

- 1) Quando surgiram as cooperativas de reciclagem na cidade?
- 2) Quantas cooperativas de reciclagem existem na cidade?
- 3) Quantas pessoas aproximadamente trabalham nessas cooperativas?
- 4) Que ações a prefeitura está realizando no sentido da reciclagem?
- 5) Como funciona o programa Feira Verde?
- 6) Quantas vilas esse programa atende?
- 7) Como funciona a troca de recicláveis por verduras?
- 8) Quantos quilos de recicláveis dão direito à troca?
- 9) Qual a procedência dessas verduras e frutas que atendem o programa Feira Verde?
- 10) Enumere quais são essas frutas e verduras.
- 11) Antigamente passava nas vilas um caminhão que fazia a coleta de materiais recicláveis. Por que atualmente não existe mais esse projeto?
- 12) A prefeitura tem a intenção de recolher esse material de forma tradicional ou a criação dos PEV (Programa de Entrega Voluntária) vem substituir a forma antiga?
- 13) Qual a quantidade de lixo aproximadamente essa cooperativa recolhe por dia?
- 14) Para onde vão os materiais ao chegar aqui?
- 15) A prefeitura recolhe o lixo tecnológico? Por quê?
- 16) Com relação ao lixo tecnológico existe alguma ação da prefeitura quanto à destinação desse material?
- 17) Existe alguma cooperativa aqui na cidade que recolhe o lixo tecnológico ou esse material ainda não tem um destino correto?
- 18) Por que materiais como lâmpadas e pilhas não são recolhidos pelos PEV?
- 19) O que se pode fazer para diminuir a produção de lixo?

C) Discussões em sala de aula em relação à visita: (O número de cooperativas da cidade, o destino dos recicláveis depois que chegam à cooperativa, a quantidade de lixo que chega diariamente, o número de pessoas envolvidas nesse trabalho, os programas que a prefeitura possui em relação à reciclagem, o destino do lixo tecnológico que chega às cooperativas).

D) Ilustração da visita nessa cooperativa e produção de texto sobre as impressões da visita.

4.1.10 Atividade 10 - Lixo Tecnológico II

Objetivos:

- Perceber a importância da reciclagem;
- Conscientizar que o lixo muitas vezes acaba voltando para casa.

Estratégias metodológicas:

- Exibir o vídeo e discutir questões em relação ao Lixo Tecnológico.

Materiais utilizados: cartaz, folhas com o quebra-cabeça, cola, tesoura, caderno, lápis, DVD, vídeo.

Desenvolvimento da atividade

A) Exibir o vídeo: Lixo Tecnológico (Programa Globo Ecologia Parte I, II e III).

B) Comentar sobre o vídeo e explicar para os alunos que o lixo tecnológico não é somente proveniente de produtos que não têm mais serventia. Existem equipamentos que já saem de fábrica como sendo lixo.

C) Distribuir a ilustração: Lixo acaba voltando para casa. Fazer observações e pedir para que os alunos oralmente expressem o que entenderam da ilustração.



Figura 6 – Lixo acaba voltando para casa

Fonte: www.revistaescola.abril.com.br

D) Explicar a ilustração:

- A** - Nos depósitos, pilhas e baterias ficam expostas ao Sol e à chuva e se oxidam. Abertas, deixam escapar os metais pesados, que se misturam ao líquido formado no lixo.
- B** - Com novas chuvas, o líquido infiltra-se no solo, atingindo o lençol freático.
- C** - Essa água, usada na irrigação agrícola, contamina legumes, frutas e verduras. Nas cidades, ela também é prejudicial, já que os sistemas de tratamento não eliminam os metais pesados.

E) Recorte e colagem do quebra-cabeça no caderno. Essa atividade de recorte possibilitou o exercício na área de artes.

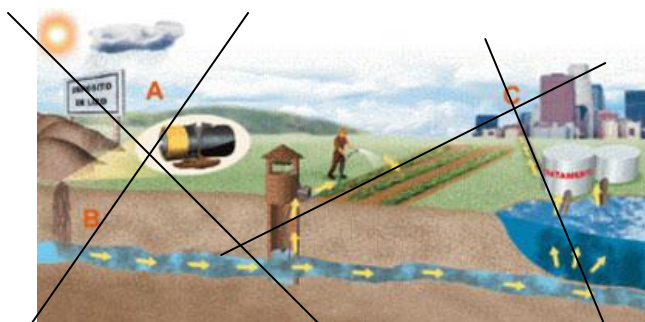


Figura 7 – Recorte e colagem do quebra-cabeça

Fonte: Fotos da pesquisa

Dando continuidade às atividades com os artefatos tecnológicos, em que os alunos em suas mini-aulas colocaram que o plástico está presente na maioria dos artefatos e se faz presente no seu cotidiano, levantou-se a questão das sacolas plásticas partindo da curiosidade dos alunos a nossa próxima atividade teve como tema central as sacolas plásticas.

4.1.11 Atividade 11 – Sacolas plásticas: produto da inovação tecnológica

Objetivos:

- Conscientizar os alunos do uso das sacolas;
- Localizar no mapa alguns países que aboliram o uso de sacolas plásticas;
- Apresentar a problemática socioambiental do plástico.

Estratégias metodológicas:

- Os alunos responderam um questionário;
- Manuseio de sacolas plásticas;
- Leitura e discussões do texto “Sacolas plásticas: solução ou problema?”

Materiais utilizados: caderno, lápis, sacolas plásticas, mapa-mundi, cartazes, quadro- negro, varal.

Desenvolvimento da atividade:

A) Primeiramente os alunos recebem uma folha com as seguintes perguntas para responder:

- É comum quando compramos determinado produto, que ele venha acondicionado de forma que facilite o transporte. Em sua casa o que é feito com as sacolas plásticas que vêm do mercado?
- Quando alguém de sua família vai ao mercado leva um carrinho de feira ou uma sacola retornável para trazer as compras, ou traz em sacolas plásticas fornecidas pelo mercado?
- Quantas sacolas entram em sua casa, por semana, aproximadamente?
() 5 sacolas () menos de 5 sacolas () 10 sacolas () mais de 10 sacolas

B) Colocar no quadro-negro ou suspenso em um varal, as sacolas plásticas trazidas pelos alunos, bem como uma sacola retornável que foi colocada juntamente com as outras.

C) Enquanto as sacolas são colocadas, indagar os alunos:

- Vocês conhecem essas sacolas?
- Quantas sacolas iguais a essas vocês têm em casa?

- Quem tem em casa essa sacola retornável?

D) Ouvir os comentários dos alunos e passar nas carteiras algumas sacolas para que eles possam ver e ler as informações nelas contidas.

E) Explicar que as sacolas plásticas e todos os plásticos que estão presentes no nosso dia a dia são fabricados com petróleo. E que as sacolas quando jogadas na natureza demoram um tempo para se decomporem. Sendo necessário se ter prudência quanto ao uso e descarte das mesmas. Explorar também o termo oxibiodegradável presente em algumas sacolas por meio de explicação oral.

F) Aproveitar para explicar sobre as propagandas incentivando a diminuição de sacolas plásticas promovidas por alguns supermercados. Aproveitar exemplos que estão em discussão na mídia, como por exemplo, o desconto na conta de alguns clientes de uma rede de supermercados caso deixem as sacolas e levassem seus produtos em caixas de papelão.

Para ilustrar, durante o desenvolvimento de nosso estudo alguns alunos comentaram que o valor do desconto é pequeno, então se aproveitou o ensejo para colocar que, embora o valor seja irrisório, o benefício socioambiental é muito elevado. Destacou-se também a importância em se diminuir o uso das sacolas plásticas, seja levando em caixas de papelão ou carrinhos de feira.

G) Solicitar que os alunos façam leitura individual do texto: Sacolas Plásticas: solução ou problema?

Sacolas Plásticas: Solução ou problema?

Material se decompõe em menos tempo, mas precisa de luz e calor intensos

Reportagem ANGÉLICA NEIVA E GABRIELLA PITA, especial para o **Comunicação On-line**

Edição GUILHERME DE SOUZA

ALINE PAVANELLI



Sacolas de plástico compõem a paisagem do centro de Curitiba

Não é segredo para ninguém que as sacolas plásticas prejudicam o meio ambiente. Não somente por seu tempo de decomposição – ela demora até 450 anos para se degradar – mas também porque quando usada para armazenar o lixo, não permite que resíduos biodegradáveis, como restos de comida, se decomponham mais rápido.

Na tentativa de amenizar o problema, o Paraná aprovou uma lei, em julho do ano passado, que obriga os supermercados do Estado a reduzir o impacto causado pelos utensílios. Grandes redes como Condor, Festival e Mufatto optaram pelo uso das sacolas oxi-biodegradáveis, cujo processo de degradação é mais rápido, um período aproximado de 18 meses após seu descarte.

O que poucos sabem é que isso só acontece em condições de luz e temperatura específicas e, mesmo assim, alguns especialistas questionam se o material realmente chega a ser decomposto, já que ele, ao contrário do que seu nome diz, não é biodegradável.

“O material oxi-biodegradável contém um aditivo que, na presença direta de luz e calor acima de 40°C entra em funcionamento, degradando o plástico. Em Curitiba quando você vê 40°C?”, indaga a professora de Química Orgânica da UFPR Sônia Zawadzki.

Ela explica que é a reação fotoquímica que promove a degradação e não os seres vivos, por isso é errado dizer que as sacolas são biodegradáveis. “Várias pesquisas feitas por empresas ou centros de pesquisa misturam plástico convencional com amido, que é biodegradável, mas o plástico continua não sendo biodegradável. O microorganismo come o amido, mas o plástico continua lá”, aponta.

Quadro 7- Reportagem:

“Sacolas Plásticas: solução ou problema?”

Fonte: <http://www.jornalcomunicacao.ufpr.br/node/5872>

H) Explicar aos alunos que apesar de demorarem menos tempo que as sacolas convencionais para serem absorvidas pelo meio ambiente, as sacolas oxibiodegradáveis também acabam agredindo o meio ambiente, sendo necessário tomar algumas medidas para diminuir o seu consumo.

I) No mapa-múndi explicar e mostrar a eles que alguns países como Índia, Taiwan, China e algumas cidades: São Francisco (EUA), Bangladesh (Ásia), Tasmânia (Austrália), Manitoba (Canadá), baniram o uso de sacolas plásticas e outros como Irlanda, Alemanha, África do Sul, Ontário e Toronto (Canadá) cobram pelas sacolas plásticas.

J) Solicitar aos alunos que localizem no mapa-múndi exposto na sala os países citados acima.



Figura 8 – Localização no mapa
Fonte: Fotos da pesquisa

K) Como tarefa de casa solicitar aos alunos uma pesquisa em alguns supermercados da cidade para verificar o número de sacolas plásticas disponibilizado por loja durante o mês.

L) Começar a aula verificando o resultado da pesquisa.

M) De posse dos dados, trabalhar as seguintes questões matemáticas:

- Qual o nº de sacolas de um supermercado?
- Se esse supermercado possui 3 lojas, quantas sacolas saem por mês desses super-mercados? (Essa questão dependerá se o supermercado possuir mais de uma loja na cidade)
- Escrever o numeral resultante e sua decomposição.

N) Refletir com os alunos algumas questões em relação à temática:

- entupimento de bueiros nas ruas;
- a morte de animais marinhos que ingerem as sacolas plásticas, pois confundem com alimentos;
- a maioria das sacolas plásticas produzidas não é fabricada para serem recicladas;
- os plásticos são descartados com muita facilidade;
- a poluição das cidades.

A próxima atividade a ser apresentada foi planejada visando reflexões fora de sala de aula, dessa forma o *folder* se constituiria em um veículo propagador do estudo.

4.1.12 Atividade 12 - Confeccionando o *folder*

Objetivos:

- Confeccionar um *folder*;
- Conhecer o tempo de decomposição de alguns materiais.

Estratégias metodológicas:

- Confeção do *folder*.

Materiais utilizados: folhas A-4, lápis, borracha, canetinha, lápis de cor.

Desenvolvimento da atividade:

A) Conversar a respeito da aula das sacolas plásticas onde foi trabalhada a questão do tempo de decomposição das sacolas na natureza.

B) Distribuir o *folder* já confeccionado em folha A-4, onde os alunos escreverão o tempo de decomposição de alguns materiais e ilustrarão como: plástico (+ de 100 anos), metal (100 a 500 anos), pneu (indeterminado), vidro (+ de 100 anos), chicletes (5 anos), pilhas (100 a 500 anos), papelão (1 a 4 meses), pano (10 meses a 1 ano), sacolas (400 anos).

C) Copiar do quadro-negro os dados acima e ilustrar o *folder*. (somente a parte referente ao tempo de composição)

<p>Você se identifica com a história? (Sacolas Plásticas)</p> <hr/> <div data-bbox="288 636 580 806" style="border: 1px solid black; height: 76px; width: 183px; margin: 10px 0;"></div> <hr/> <hr/> <div data-bbox="288 1068 580 1238" style="border: 1px solid black; height: 76px; width: 183px; margin: 10px 0;"></div> <hr/> <hr/> <p>Aluno: _____</p>	<p>Conheça quanto tempo esses produtos levam para desaparecerem na natureza</p> <div data-bbox="657 497 804 647" style="border: 1px solid black; height: 67px; width: 92px; margin: 10px 0;"></div> <div data-bbox="828 497 973 647" style="border: 1px solid black; height: 67px; width: 92px; margin: 10px 0;"></div> <div data-bbox="657 665 804 815" style="border: 1px solid black; height: 67px; width: 92px; margin: 10px 0;"></div> <div data-bbox="828 665 973 815" style="border: 1px solid black; height: 67px; width: 92px; margin: 10px 0;"></div> <div data-bbox="657 833 804 983" style="border: 1px solid black; height: 67px; width: 92px; margin: 10px 0;"></div> <div data-bbox="828 833 973 983" style="border: 1px solid black; height: 67px; width: 92px; margin: 10px 0;"></div> <div data-bbox="657 1001 804 1151" style="border: 1px solid black; height: 67px; width: 92px; margin: 10px 0;"></div> <div data-bbox="828 1001 973 1151" style="border: 1px solid black; height: 67px; width: 92px; margin: 10px 0;"></div> <div data-bbox="730 1169 876 1319" style="border: 1px solid black; height: 67px; width: 92px; margin: 10px 0;"></div>	<p>A GERAÇÃO DO LIXO TECNOLÓGICO EM (colocar o nome da cidade) O QUE DESCOBRIMOS?</p> <div data-bbox="1075 712 1331 1048" style="border: 1px solid black; height: 150px; width: 160px; margin: 20px 0;"></div> <p>I Feira Tecnológica da Escola (nome da escola) Turma: Mês..... Ano....</p>
--	--	--

Quadro 8. Modelo de *folder*
Fonte: Autoria própria

D) Produção de texto em relação às sacolas plásticas. A redação será registrada no *folder*, na parte: Você se identifica com a história?

Finalizando o *folder*

Objetivos:

- Perceber a importância em destinar os artefatos tecnológicos aos lugares corretos.

Estratégias metodológicas:

- Apresentação do vídeo “A história das coisas”.
- Finalizar a confecção do *folder*.

Materiais utilizados: DVD, vídeo, *folder*, lápis, lápis de cor.

Desenvolvimento da atividade:

A) Exibir o vídeo: **A história das coisas**. Os professores podem ter acesso a esse vídeo no You Yube, pela *internet*. Esse vídeo é um documentário breve, o qual apresenta uma crítica ao sistema capitalista e os efeitos do consumismo acelerado na sociedade. O filme mostra como as pessoas consumidoras contribuem para um sistema econômico insustentável e as consequências ambientais dessas ações alertando para uma tomada de decisão.

B) Discutir as questões do consumismo, a acelerada troca de produtos e a geração do lixo tecnológico.

C) Entregar aos alunos uma adaptação desse vídeo com a realidade observada na visita à cooperativa de reciclagem. (*Folder* feito em folha A4, paisagem)

<p>A HISTÓRIA DAS COISAS</p> <div data-bbox="248 405 541 629"> <p>Trabalhamos mais do que nunca e as pessoas não tem mais tempo pra família, para os amigos. O pouco tempo que sobra estamos fazendo COMPRAS e vendo TV.</p> </div> <div data-bbox="248 669 541 994"> <p>Como a moda é comprar tudo que aparece na TV, não temos mais espaço dentro da nossa casa. Tudo que está ultrapassado vai para o lixo. Muitos dos artefatos que temos em casa foram criados para não serem reciclados, muitos possuem tóxicos.</p> </div>	<div data-bbox="609 293 903 586"></div> <div data-bbox="609 654 903 934"></div>	<div data-bbox="997 293 1291 562"></div> <div data-bbox="997 642 1291 911"></div>
--	---	---

Quadro 9. Modelo de *folder*
Fonte: Autoria própria

4.1.13 Atividade 13 - A Feira Tecnológica

Objetivos:

- Divulgar para os colegas da escola e aos pais os conhecimentos assimilados durante o estudo.

Estratégias metodológicas:

- Apresentar o resultado do estudo.

Materiais utilizados: cartazes, carrinho de feira, caixas de papelão, artefatos tecnológicos, quadro-negro, pilhas, *folders*.

Desenvolvimento da atividade:

A) Cada aluno ficará responsável por um tema trabalhado durante o estudo. Os temas foram classificados em:

- Cientistas, quem são? A visita e entrevista do cientista em nossa sala;
- Artefatos tecnológicos;
- Lixo acaba voltando para casa;
- Metais pesados contidos nas pilhas, reciclagem das pilhas e seu inventor;
- Sacolas plásticas;
- Energia eólica e outras fontes de energia;
- Lixo Tecnológico;
- A visita à cooperativa de reciclagem;

B) O professor, juntamente com sua turma, colocará em exposição os materiais confeccionados durante o estudo, bem como os artefatos tecnológicos presentes no cotidiano dos alunos e apresentados nas mini-aulas;

C) Cabe ao professor organizar a sala da melhor forma possível para que os visitantes tenham uma visão ampla do trabalho realizado.

O estudo proposto nesse guia didático para a área de Ciências teve como premissa desenvolver a alfabetização científica e tecnológica por meio da abordagem CTS de maneira interdisciplinar, pois não só conteúdos de Ciências foram abordados, mas conhecimentos matemáticos, conhecimentos sociais, a língua portuguesa e artes.

Proporcionar aos alunos dos anos iniciais um trabalho voltado para as implicações do avanço científico e tecnológico se torna hoje uma necessidade. Espera-se que com esse guia os professores se despertem para essa temática, refletindo sobre os conteúdos que estão priorizando em suas aulas, se estão contribuindo para que os alunos se tornem cidadãos críticos e reflexivos compreendendo a Ciência como um conhecimento que colabora para o entendimento dos fenômenos que acontecem no seu cotidiano.

5. REFERÊNCIAS

ANGOTTI, J. A. P.; DELIZOICOV, D. **Metodologia do ensino de ciência**. São Paulo: Cortez, 2000.

ALMEIDA, Maria Angela V; *et al.* Entre o sonho e a realidade: comparando concepções de professores de 1ª a 4ª séries sobre ensino de ciências com a proposta dos PCNs. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciência**, V. 1, n. 2, p. 109 – 119, 2001.

BAZZO, W.A; PEREIRA, L.T.do V. **CTS na educação em Engenharia**. COBENGE, 2009. Disponível em: [www.nepet.ufsc.br/Documentos/CTS na EducacaoEmEngenharia](http://www.nepet.ufsc.br/Documentos/CTS%20na%20EducacaoEmEngenharia). Acesso em: 18 de julho de 2010.

CEREZO, J. A. L. Ciência, Tecnologia e Sociedade: o estado da arte na Europa e nos Estados Unidos. In: SANTOS, L. W. dos; ICHIKAWA, E.Y; SENDIN, P.V; CARGANO, D. de F. **Ciência, Tecnologia e Sociedade: o desafio da interação**. Londrina: IAPAR, 2002.

FERREIRA, M. da C. C; et al. **Alfabetização científica nas primeiras séries do ensino Fundamental: uma reflexão e uma proposta de trabalho**. Tecnologia e Humanismo. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ano 22, nº 34, 1º semestre/ 2008.

LIMA, M. E. C.de C; MAUÉS, E. **Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de Ciência das crianças**. Ensaio. v. 8. nº 2. dez. 2006. Disponível em: <<http://www.Portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/115/166>>. Acesso em 14 de março de 2010.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. **Alfabetização científica no contexto das séries iniciais**. Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências, v. 03, n. 1, p. 1- 17, 2001.

PALACIOS, Carlos; ANSOLEAGA, David; AJO, Andrés (eds). **Diez años de investigación e innovación en enseñanza de las ciencias**. Madrid: CIDE, 1993.

SILVA, Aparecida Valquíria P. A construção do saber docente no ensino de ciências para séries iniciais. In: NARDI, Roberto (org.). **Questões atuais no ensino de Ciências**. 2. Ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2009. p. 41 – 58.

TRIVELATO JUNIOR, José. Um obstáculo à aprendizagem de conceitos em Biologia. In: NARDI, Roberto (org.). **Questões atuais no ensino de Ciências**. 2. Ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2009. p. 83 – 90.