

Carvão



Introdução

O carvão mineral é formado por troncos, raízes, galhos e folhas de árvores gigantes que cresceram há 250 milhões de anos em pântanos rasos. Essas partes vegetais, após morrerem, depositaram-se no fundo lodoso e ficaram encobertas. O tempo e a pressão da terra que foi se acumulando sobre o material transformaram-no em uma massa negra homogênea as jazidas de carvão.

Paulatinamente, a partir da época dos grandes descobrimentos, o carvão mineral foi substituindo a lenha, até então considerada como a principal fonte de energia utilizada pelo homem.

A combustão direta do carvão, para produção de vapor, foi a principal alavanca para o progresso da humanidade em direção à industrialização.

As máquinas a vapor, alimentadas pelo carvão, surgiram em meados de 1700 e foram aperfeiçoadas por Watt, que passou a construí-las, comercialmente, em Birmingham, na Inglaterra, de 1774 a 1800.

Apesar do fato de as máquinas a vapor terem sofrido grandes melhorias no decorrer do tempo, os princípios básicos, estabelecidos por Watt, permaneceram inalterados. Atualmente, o principal uso da combustão direta do carvão é na geração de eletricidade, por meio de usinas termoelétricas. Essa tecnologia está bem desenvolvida e é economicamente competitiva.

Os impactos ambientais das usinas a carvão são grandes, não só pelas emissões atmosféricas, mas também pelo descarte de resíduos sólidos e poluição térmica, além dos riscos inerentes à mineração.

Este tipo de usina ocupa grandes superfícies, ao redor de 4 km² por usina, excluindo-se instalações de armazenamento e vias de acesso. A própria infra-estrutura dessas usinas, como os corredores para os fios de alta tensão, chaminés, torres de resfriamento, trechos de acesso e de eliminação de resíduos, apresenta altos riscos potenciais ao meio ambiente e aos operários da usina.

Autora: Melanie Grunkraut

“Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário”

A melhoria do processo de combustão poderia reduzir as emissões de monóxido de carbono e nitrogênio, a partir da dessulfurização dos gases de combustão ou da utilização de carvão com baixo teor de enxofre. E também o calor residual da usina poderia ser aproveitado nas suas proximidades, para evitar perdas energéticas, como por exemplo: aquecimento de caldeiras, movimentação de motores, etc..

<http://textosdequimica.blogspot.com/2008/06/qual-diferena-entre-o-carvo-mineral-e-o.html>

1) **Objetivo Geral**

O propósito desse trabalho é conhecer a diferença entre o carvão vegetal e o mineral, formas de extração e de exploração, tendo em vista os problemas com o meio ambiente.

2) **Objetivo Específico**

Conhecer os diversos usos do carvão e sua relação com a saúde das pessoas.

3) **Público Alvo:** Ensino Médio

4) **Áreas Contempladas**

✚ Química

- Carvão mineral e vegetal
 - Carbonização
 - Composição
 - Usos
 - Termelétricas
 - Energia
 - Siderurgia
 - Aço
 - Ferro Gusa

✚ Ciências

- Carvão ativado
 - Uso terapêutico
- Problemas de saúde dos mineradores

✚ Temas Transversais

- Meio Ambiente
 - Preservação e desmatamento
 - Controle das emissões dos gases que possuem influência sobre as mudanças do clima da Terra (gases de efeito estufa)
 - Dióxido de carbono (CO₂) e o metano (CH₄)
 - Gaseificação do carvão mineral
 - Aquecimento Global
 - Chuva Ácida
- Homem e Sociedade
 - Condições dos carvoeiros

Autora: Melanie Grunkraut

“Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário”

✚ História Geral

- Watt e a máquina a vapor

5) **Número de Aulas:** O trabalho será realizado em seis etapas, divididas em aulas a critério do professor.

6) **Metodologia Aplicada**

O trabalho será desenvolvido em etapas.

1ª etapa

O trabalho consiste em aprofundar os conhecimentos sobre o carvão mineral; sua descoberta, o processo de carbonização, idade geológica do carvão.

Carvão Mineral é um combustível fóssil natural extraído da terra por processos de mineração. É um mineral de cor preta ou marrom prontamente combustível.

É composto primeiramente por átomos de carbono e magnésio sob a forma de betumes. Dos diversos combustíveis produzidos e conservados pela natureza sob a forma fossilizada, acredita-se o **carvão mineral**, o mais abundante.



Descoberta do carvão de pedra

A primeira descoberta do **carvão mineral**, provavelmente ocorreu na idade da pedra lascada. Alguém, um homo sapiens, tentou queimar arbustos, folhas secas, e para proteger o fogo, cercou de pedras pretas, que se achavam soltas no chão da caverna.

Durante a queima dos arbustos, as pequenas pedras pretas mais próximas do fogo, começaram a derreter, soltando fumaça esbranquiçada e depois rolos de fumos marrons alaranjados.

Autora: Melanie Grunkraut

“Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário”



Em poucos minutos, começaram as longas labaredas, desprendendo muito calor, mais forte do que o dos arbustos e por período bastante prolongado. Para surpresa do “homem”, após tanta chama desprendida da pedra, ela própria começou a se tornar incandescente, sem pegar fogo, porém desprendida mais calor do que os arbustos, e por muito mais tempo. Pode ser uma fantasia, dedução ou ficção, porém bem que pode ter acontecido desse modo.

O que é carvão mineral?

Quase sempre em um pedaço de carvão achado ao acaso, podem descobrir-se vestígios de uma formação celulósica da madeira e é quando observamos esse fato, que comprovamos sua origem e podemos imaginar a incrível história da formação do **carvão mineral**.

No Brasil, essa história se inicia há cerca de 230 milhões de anos, na época em que a crosta da terra ainda estava convulsionada por terremotos, vulcões, furacões, vendavais e maremotos, que provocaram lentos ou violentos cisalhamentos e que fizeram nossas montanhas e nossos limites costeiros, separados dos da África, pelo Oceano Atlântico.

Naquelas épocas geológicas, árvores gigantes e toda sorte de vegetação, crescia, formando grandes e espessas florestas, favorecidas pela atmosfera muito rica em CO₂, permitindo a intensificação da função clorofiliana e o crescimento dos vegetais de forma extraordinária em um clima particularmente quente e úmido.

O carvão é então a parte celulósica da vegetação, transformada pelo tempo, pressão, bactérias e outros agentes anaeróbicos, em uma massa carbonosa. É fácil imaginar as centenas de carvões que foram assim formadas. Sucessivas formações de florestas e sucessivos afundamentos podem ter ocorrido ao longo de milhares de anos em uma mesma região, e então, camadas e camadas de carvões diferentes serão encontradas.

Embora essa seja uma hipótese ortodoxa e tradicionalmente aceita para a origem do carvão, muitos cientistas da atualidade apontam que tanto o petróleo como o carvão não são combustíveis fósseis. As emanções de metano provenientes de falhas geológicas de grande profundidade ou exsudações de reservatórios de hidrocarbonetos alimentam essas regiões pantanosas, trazendo metais como níquel, vanádio, mercúrio, cádmio e outros como também o enxofre, todos eles assim como o metano oriundo do manto terrestre, fixando-os junto ao carvão. Bactérias retrabalham o metano e outros hidrocarbonetos juntamente com os restos vegetais.

A matéria vegetal flutuante, pode ainda ter sido transportada pelos rios e acumuladas no fundo dos lagos ou pântanos mais, ou menos isolados, e, assim, bactérias carboníferas limitadas serão encontradas separadas umas das outras, a profundidades diferentes.

Em outra parte do mesmo território, a fermentação bacteriana encontrou as condições ideais de desenvolvimento em uma floresta soterradas a pouca profundidade, e então, serão encontrados carvões altamente carbonizados, aflorando a céu aberto.

Autora: Melanie Grunkraut

“Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário”

Em outras palavras: o processo químico de carbonização reduz-se a uma maceração dos vegetais sob a água das selvas pantanosas, seguida de uma fermentação anaeróbica em meio hídrico, dos hidratos de carbono, do qual são formados hidrogênio, metano e anidrido carbônico.

Estas substâncias são gasosas e, com a compressão, escapam através dos estratos que soterram os vegetais, enriquecendo a massa carbonosa em carbono sólido, restando pouca matéria volátil. A pureza do carvão em relação a matérias estranhas depende muito de como a massa original foi composta, misturada, transformada, transportada e depositada.

O processo de fermentação anaeróbica chega a um ponto em que é detido pela formação de ácidos, que são dejetos das bactérias anaeróbicas e que criam um meio anti-séptico. O grau de carbonização, portanto, não depende da idade de soterramento dos vegetais e sim do tempo de aparecimento dessa fase anti-séptica inibidora do processo de enriquecimento de carbono, da massa carbonosa.

Idade Geológica do Carvão

A idade geológica do carvão brasileiro oscila entre 230 e 280 milhões de anos, que segundo estudiosos do assunto, vêm da era paleozóica – período carbonífero, que ainda pode ser dividido em duas classes: Mississipiana e Pelsilvaniana.

Como a diferença entre os períodos é irrelevante, considerando que a terra tem quatro e meio bilhões de anos, desde a sua origem, pouco importa.

O quadro abaixo mostra como ocorre à evolução da composição elementar, desde vegetais, até o termo mais evoluído do carvão mineral, que é o antracito, quase carbono puro:

COMPOSIÇÃO			
Tipo	% O ₂	% H ₂	% C
Celulose	49.4	6.2	44.4
Turfa	40.0	6.0	54 a 60
Linhito	25.0	5.0	65 a 75
Hulha	15.0	4.5	75 a 85
Antracito	3.0	2.0	95.0

Produção Mundial

A produção mundial de carvão, pouco mudou, ainda em torno de 5 bilhões de ton/ano, sendo que 16 % das reservas conhecidas e oficialmente calculadas, serão consumidas até o ano 2006.

Autora: Melanie Grunkraut

“Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário”



O carvão não compete com as demais fontes de energia, só para ganhar o título de solução para a crise energética, porém se de repente todas as fontes de energia faltasse, o carvão sozinho daria para assegurar 150 anos de consumo, isso pelos métodos até então conhecidos.

Até o ano 2050, com modesto crescimento no consumo, ainda existirão reservas de petróleo, isso se não surgirem novas áreas, porém se não surgirem outras soluções será o carvão o combustível fóssil disponível, por isso engenheiros que só sabem lidar com o petróleo, estarão desempregados.

Possivelmente, após o ano 2006, já terão sido adotados processos mais eficientes, de modo geral, as máquinas terão maior rendimento térmico, estarão em uso “células combustíveis”, queima para gases ionizados para MHD, gaseificação, liquefação do carvão, (a África do Sul já faz), etc., de modo a aproveitar melhor as reservas remanescentes do século XX.

O carvão será, sem dúvida, a última esperança, porém os técnicos deverão tomar decisões importantes, de como utilizar racionalmente, em relação ao desenvolvimento de cada país, considerando meio ambiente e saúde do trabalhador na indústria carbonífera, onde o homem aos 50 anos, está com os pulmões forrados de carbono (carvão) pela Pneumoconiose, sem ânimo e sem força para trabalhar, o que significa, falta de equipamentos e métodos de proteção.

Produção e consumo mundial

A produção nacional de carvão, conforme dados divulgados no Balanço Energético de 1983, se situava em 21.5 milhões de toneladas, de carvão bruto (ROM), para obter pouco mais de 7 milhões de toneladas depois de beneficiado, (33%) para 1996, está previsto 8 milhões de toneladas, quase não aumentou.

No sul do país, o carvão energético é consumido pelas termoelétricas e pelas fábricas de cimento, até o Estado do Espírito Santo, alcançando 8 milhões de toneladas, que representa 33.3% do volume movimentado do subsolo até a superfície, significando que quase 67% é de rejeitos.

A previsão de consumo para 1996 é de 20 milhões de toneladas, sendo na siderurgia 12 milhões, praticamente todo importado, cimento 2 milhões, termoelétricas 4 milhões, papel e celulose ½ milhão e outros 1.5 milhões.

Convém ressaltar experiências que vem sendo feitas, na área de gaseificação e na área de mistura com óleo combustível BPF, para consumo nas refinarias de petróleo.

Autora: Melanie Grunkraut

“Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário”

 *Sugestão de atividade*



- Pesquisar o uso do carvão para a siderurgia e refinarias. Existem outros combustíveis que podem substituí-lo preservando o meio ambiente?

2ª etapa

O trabalho é o de conhecer como o carvão auxilia na geração térmica e sua crescente necessidade. Continue a ler o material abaixo:

Informação Mundial sobre a expansão e uso do Carvão Mineral no mercado mundial de carvão para geração térmica indicam:

O continente asiático encontra-se em período de franca expansão, com previsão de crescimento de 320.000.000 ton/ano para a China (75% da capacidade de geração) e 200.000.000 ton/ano para a Índia (65% da capacidade de geração). Como exemplo individual, podemos citar a Indonésia, que estuda o aumento da sua capacidade produtiva de 1.600 MW para 23.800 MW até o ano 2010. A participação do **carvão mineral** deverá subir de 23% para 72% na matriz energética;

O mercado europeu de **carvão mineral** prevê um aumento de 16% na capacidade de geração do seu parque térmico. Grande parte do fornecimento de carvão mineral deverá ser suprida por produtos importados de outros países, destacando-se a África do Sul e a Colômbia.

O que se observa nos países europeus, é a existência de uma grande preocupação com a implantação e utilização das mais modernas técnicas, e formas eficientes para viabilização da geração térmica a **carvão mineral**;

As perspectivas para novos projetos nos Estados Unidos podem fazer com que exista uma expansão de 38% na capacidade atual de geração. Aproximadamente 62% da energia americana são geradas em unidades térmicas abastecidas por **carvão mineral**;

Autora: Melanie Grunkraut

“Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário”



A Austrália continuará sendo um dos maiores exportadores mundiais de **carvão mineral**, e continuará investindo na geração própria através de unidades térmicas. Atualmente 40% de sua energia são obtidas a partir de parque térmico a carvão mineral;

Na América Latina está prevista a instalação de uma capacidade total de geração da ordem de 123.000 MW até o ano 2010. O **carvão mineral** deverá ser responsável pela implantação de uma capacidade de até 15.000 MW, ou seja, 12% da matriz energética futura. Atualmente, existe um movimento nesta região buscando o suprimento das ineficiências do sistema de geração através da desregulamentação e/ou privatizações de empresas estatais através da atração de investimentos privados nacionais e/ou internacionais.

Os fatores determinantes para utilização do carvão mineral como energético continuarão sendo a busca pelo desenvolvimento e uso de tecnologias com alta eficiência térmica associadas a baixos níveis de emissão dos poluentes. Isto pode ser verificado, notadamente, pela implantação de políticas e compromissos assumidos por diversos países pela utilização de sistemas similares ao Clean Air Act dos Estados Unidos.

Examinando o crescimento da demanda de energia, podemos observar que a sua geração e o correto modelo de gerenciamento das unidades térmicas deverá ser realizado com a implantação de rígidas políticas de controle ambiental, tanto em unidades antigas, como nos projetos em implantação e em viabilização.

Na Europa e Estados Unidos, houve uma mudança no enfoque da pesquisa tecnológica voltada ao meio ambiente. O controle ambiental sobre a produção de gases do tipo SOx e NOx possuem 95% de suas emissões resolvidas com a instalação de equipamentos e/ou processos já definidos e consagrados.

O novo foco recai agora sobre o controle das emissões dos gases que possuem influência sobre as mudanças do clima da Terra (gases de efeito estufa). No caso da indústria extrativa de **carvão mineral**, os gases responsáveis pelo maior impacto são o dióxido de carbono (CO₂) e o metano (CH₄).

A continuidade da utilização de combustíveis fósseis na geração de energia acarreta a concentração cumulativa dos gases emitidos por estas fontes na atmosfera. O quadro de não reversão dos processos regenerativos da atmosfera e a saturação pela concentração destes gases aumentam as consequências do efeito estufa sobre o planeta.

Gaseificação de carvão mineral

O futuro do carvão nacional vai depender da gaseificação, considerando o teor de cinzas (26%) e o de rejeito (67%) do carvão retirado da mina, que além de não ser aproveitado, é poluente. A gaseificação baseia-se em princípios bem conhecidos, consistindo numa sequência de transformação termoquímicas de qualquer matéria prima combustível, que tenha características adequadas.

Autora: Melanie Grunkraut

“Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário”

 **Sugestão de atividade**

- Pesquisar sobre os tipos de gaseificadores: leito fixo, leito fluidizado, leito arrastado e saís fundidos, e suas aplicações.

3ª etapa

Saber a diferença entre o carvão vegetal e mineral e seus usos. Para isso, continue a ler esse material interessante:

Carvão Vegetal e Mineral

Os minerais fósseis começaram a ser utilizados a partir da Revolução Industrial, após a invenção da máquina a vapor, que era movida com **carvão mineral**. Os principais são o petróleo e o carvão, recursos fundamentais para os países. O petróleo foi formado há milhares de anos, a partir de matéria orgânica que se armazenou no fundo dos oceanos. Devido à temperatura e à pressão, essa matéria orgânica se transformou num líquido viscoso e de cor escura.

O **carvão mineral** também se formou há milhares de anos, por meio da decomposição da matéria orgânica e se transformou num elemento rochoso, que é o **carvão mineral**.

O carvão é utilizado na produção de corantes, medicamentos, entre outros. Além disso, serve de energia para indústrias siderúrgicas na produção do aço.



Carvão Vegetal

Obtido após a queima da madeira, é utilizado usualmente como combustível para lareiras, churrasqueiras, fogões a lenha e abastece alguns setores da indústria. Também é utilizado na medicina, com o nome de carvão ativado, que é obtido de madeiras de aspecto mole e não resinosas. É utilizado desde a Antiguidade e, na Segunda Guerra, foi utilizado na retirada dos gases tóxicos devido a sua capacidade de absorver impurezas. No Brasil, sua utilização ocorreu com os índios, que o usavam como forma de combater doenças.

É um disseminador de toxinas e tem vantagens, tais como o auxílio no tratamento de dores estomacais, mau hálito, intoxicações, dentre outras. O Brasil utiliza o carvão vegetal na indústria e mais de 80% do que é produzido é utilizada por ela.

Autora: Melanie Grunkraut

“Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário”

A desvantagem da produção do carvão vegetal no Brasil está na questão da origem da madeira: usualmente, utilizam as nativas, causando um grande dano ambiental.

 *Sugestão de atividade*



- Pesquisar formas de usar a madeira para a combustão sem a necessidade do uso de madeira nativa.

4ª etapa

O objetivo é o de conhecer a produção de ferro gusa. Veja esse material:



Produção de Ferro Gusa nos altos fornos

O ferro-gusa é a matéria-prima do aço, sua produção depende do desmatamento e apenas uma pequena parte da madeira utilizada provém de áreas de reflorestamento, o restante é mata primária. O desmatamento não-autorizado fornece 57,5% da madeira que alimenta os fornos das carvoarias.

Em geral as carvoarias são feitas em meio à mata, constituem uma fileira de fornos semelhantes a iglus, onde pilhas de madeira esperam a vez de ir para o forno. O ideal seria que o carvão fosse obtido em grandes áreas reflorestadas, onde quem desmata passe a trabalhar com o plantio de florestas. A obtenção de carvão de mata nativa é bem mais lucrativa daí o porquê do reflorestamento não ser uma prática fluente neste ramo.

O carvão vegetal é usado preponderantemente na produção de ferro gusa e cumpre duas funções: como combustível para gerar o calor necessário à operação do alto-forno da siderúrgica e como agente químico para retirar o oxigênio durante o processo.

Autora: Melanie Grunkraut

“Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário”

 **Sugestão de atividade**

- Discutir a substituição do desmatamento para a obtenção da matéria-prima para a produção do aço.

5ª etapa

Conhecer as ações terapêuticas no uso do carvão vegetal. Veja esse material:

Carvão mineral é um combustível natural extraído da terra por processos minerais. É um mineral de cor preta ou marrom prontamente combustível. É composto primeiramente por átomos de carbono e hidrocarbonetos sob a forma de betumes.

Carvão vegetal é uma substância de cor negra obtida pela carbonização da madeira ou lenha. É muito utilizado como combustível para aquecedores, lareiras, churrasqueiras e fogões a lenha.

Considerado um fitoterápico, o carvão vegetal para uso medicinal (carvão ativado) provém de certas madeiras moles e não resinosas (extraídas de partes lenhosas, cascas e serragens), obtidas por combustão incompleta, o que lhes confere a capacidade adsorvente.

Desde a antiguidade já se conhece o uso do carvão vegetal. No antigo Egito era utilizado na purificação de óleos e para aplicações medicinais. Na segunda guerra mundial foi utilizado para remoção de gases tóxicos devido a sua capacidade adsorvente sendo um material extremamente poroso. E entre os índios brasileiros também há registro de uso, misturado às gorduras animais no tratamento de tumores e úlceras malignas.

Estudos químicos utilizando carvão ativado detectaram uma redução significativa na produção de gases intestinais nos pacientes tratados, eliminando os desconfortos abdominais. É ainda um notável condutor de oxigênio, sendo um extraordinário eliminador de toxinas.

Devido a sua rapidez de ação, o carvão vegetal é considerado ainda um agente útil no tratamento de envenenamentos. O carvão ativado liga-se ao tóxico residual no lúmen do trato gastrointestinal e reduz rapidamente a absorção deste.

O carvão vegetal tem a propriedade de adsorver substâncias que, em contato com bactérias intestinais, contribuem para a produção de flatulência. Diante dos resultados de estudos, o uso do carvão vegetal é indicado em casos de dores no estômago, mau hálito, aftas, gases intestinais, diarreias infecciosas, desintéria hepáticas e intoxicações.

Retirado de "<http://pt.wikipedia.org/wiki/Carv%C3%A3>...

 **Sugestão de atividade**

- Verifique a veracidade dessas informações e pesquise outros usos do carvão ativado.

Autora: Melanie Grunkraut

“Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário”

6ª etapa

Saber mais sobre a vida dos carvoeiros. Veja essa reportagem do Correio Braziliense:

Trabalhadores liberados de cativeiro em carvoaria

Renata Mariz - Correio Braziliense (07/09/2006)

Equipe de fiscalização do governo encontra pessoas, no interior do Pará, incluindo dois adolescentes, em condições subumanas. A denúncia partiu de um trabalhador que procurou a Comissão Pastoral da Terra (CPT), entidade que atua na área de direitos humanos, e pediu socorro. “Fizemos a comunicação formal ao governo e as providências foram tomadas até de uma forma bem rápida”, explica Welia de Abreu, advogada da CPT em Tucuruí (PA)



Trinta e nove trabalhadores que viviam em condições análogas à escravidão foram libertados no Pará pelo grupo móvel de fiscalização do Ministério do Trabalho. Eles estavam confinados em duas carvoarias em Tucuruí, sudeste do estado. Entre o grupo, resgatado na terça-feira, havia dois menores — um de 14 e outro de 16 anos —, uma mulher e um idoso de 63 anos. A denúncia partiu de um trabalhador que procurou a Comissão Pastoral da Terra (CPT), entidade que atua na área de direitos humanos, e pediu socorro. “Fizemos a comunicação formal ao governo e as providências foram tomadas até de uma forma bem rápida”, explica Welia de Abreu, advogada da CPT em Tucuruí (PA).

As 29 pessoas libertadas na Carvoaria Transcemetá foram encontradas em condições subumanas. “Dormiam em alojamentos precários, sem instalações sanitárias, bebendo água de um poço que eles mesmos cavaram”, conta Benedito Lima, auditor-fiscal do Ministério que coordenou a ação. Os outros 10 trabalhadores libertados da segunda propriedade, conhecida como Carvoaria do Jorge, viviam na mesma penúria. “Vamos remover essas pessoas amanhã (hoje) para um novo local, pois a situação aqui é precária”, diz Lima.

Nas duas carvoarias, os empregados não contavam com equipamentos de proteção, como luvas, botas e máscaras, atuavam sem carteira assinada e estavam com seus vencimentos atrasados. O sistema de endividamento-pelo qual tudo que o trabalhador consome na fazenda a preços inflacionados é anotado numa caderneta — continua sendo o mais usado pelos exploradores para forçar a permanência do peão nas terras.

Pedro da Silva Conceição, de 63 anos, relatou aos auditores que devia mais de R\$ 9 mil ao patrão porque comprou alimentos. “O pagamento era feito por produção e em alguns meses não trabalhamos devido às más condições do clima. Para sobreviver, ia pegando vale e a dívida só foi crescendo, explicou Pedro.

Autora: Melanie Grunkraut

“Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário”

Exploração crescente

A exploração em carvoarias, segundo frei Henri Des Roizers, membro da CPT do Pará, tem crescido na região, principalmente no sudeste. “Já existem oito carvoarias só em Marabá, que tem uma população de 200 mil habitantes”, alerta o frei. Além de Tucuruí, onde os trabalhadores foram resgatados, os municípios de Breu Branco e Goianésia, todos no sudeste do Pará, concentram pontos de produção do carvão onde há trabalho escravo.

Em Tucuruí, segundo a advogada Welia, grande parte da mão-de-obra tratada como escrava vem do Maranhão. “Geralmente o trabalhador chega com a família inteira, esposa, filhos, pais. Por isso, temos encontrado crianças e idosos em trabalho escravo”, explica a advogada. Os proprietários das duas carvoarias serão notificados e pagarão todos os direitos trabalhistas aos resgatados, além de uma indenização por dano moral individual, que somará cerca de R\$ 1.400 a cada um. O Ministério Público do Trabalho também vai pedir indenizações coletivas: a Transcarnatá desembolsará cerca de R\$ 100 mil, e a Carvoaria do Jorge, R\$ 35 mil.

Sugestão de atividade

- Essa reportagem é do ano de 2006, e parece que nada foi feito para a efetiva mudança dessa realidade. Pesquisar as razões dessa permanência e o que pode ser feito para modificá-la.

7) **Produto Final**

-  Como a gaseificação do carvão mineral pode ser transformada num combustível nobre?
-  Pesquisar as principais dificuldades dos entrepostos de carvão no Brasil, ressaltando o de Tubarão, em Santa Catarina.
-  Pesquisar os principais países produtores de carvão e os problemas existentes devido a essa exploração.
-  Pesquisar o que ocorreu no fenômeno conhecido como “O Grande Nevoeiro de 1952”, em Londres.
-  Explique essa frase: “A queima de carvão para obtenção de energia produz efluentes altamente tóxicos como, por exemplo, o mercúrio e outros metais pesados como vanádio, cádmio, arsênio e chumbo. Além disso, a liberação de dióxido de carbono causa poluição na atmosfera, agravando o aquecimento global e contribuindo para a chuva ácida.”
-  Pesquisar formas de diminuir o grau de poluição do carvão. Itens a serem levantados: lavagem do carvão; retirada do dióxido de enxofre (um dos causadores da chuva ácida); redução de óxido de nitrogênio; formas de expulsar o gás metano.
-  O Protocolo de Quioto exige que os produtores brasileiros modernizem seus processos de substituição do carvão mineral por carvão vegetal de biomassa cultivada. Pesquise formas de fazer essa substituição, ressaltando o capim elefante e a casca de café.
-  Fazer a relação entre o carvão e o diamante.

Autora: Melanie Grunkraut

“Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário”



8) *Sites Pesquisados*

- ✚ <http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/carvao-mineral/carvao-mineral.php>
- ✚ www.guiauniversitariosp.com.br
- ✚ http://pt.wikipedia.org/wiki/Carv%C3%A3o_mineral
- ✚ <http://br.answers.yahoo.com/question/index?qid=20060803074139AAVhiPr>
- ✚ <http://textosdequimica.blogspot.com/2008/06/qual-diferena-entre-o-carvo-mineral-e-o.html>
- ✚ <http://www.brasilecola.com/quimica/producao-ferro-gusa.htm>
- ✚ http://www.direitos.org.br/index.php?option=com_content&task=view&id=1787&Itemid=2
- ✚ http://www.cnpab.embrapa.br/imprensa/pautas/pauta_campim_elefante.html
- ✚ <http://noticias.terra.com.br/ciencia/noticias/0,,OI3014906-EI8278,00.html>

9) *Autoria: Melanie Grunkraut*