

Cavaco



1) *Objetivo Geral*

Saber mais sobre o cavaco ou estilha, uma biomassa que pode ser obtida a partir do reaproveitamento da madeira.

2) *Objetivo Específico*

Conhecer os vários tipos, usos e vantagens para o meio ambiente e para a economia do país, através do uso do cavaco.

3) *Público Alvo:* Ensino Fundamental II

4) *Número de aulas:* O trabalho será realizado em três etapas, divididas em aulas a critério do professor.

5) *Áreas Contempladas*

-  Temas Transversais
 - Meio Ambiente
 - Preservação
 - Recurso natural renovável
 - Reciclagem de material orgânico
 - Biomassa
 - Protocolo de Kioto
-  Geografia
 - Agronegócio
 - Reflorestamento
 - Exportação e uso interno
 - Madeiras e seus produtos
 - Estruturas, espécies e utilidades
 - Cavaco ou estilha

Autora: Melanie Grunkraut

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

6) Metodologia Aplicada

O trabalho será feito em etapas.

1ª etapa

O objetivo é conhecer o que é o cavaco de madeira e sua vantagem como recurso natural. Veja esse material:

Cavaco de madeira

O cavaco é um recurso renovável, composto por lascas cisalhadas obtidas a partir de toras de madeira que na sua maioria destina-se a produção de energia em fornos e caldeiras.

Apresenta boas características energéticas e melhor desempenho no que diz respeito ao seu escoamento em silos.

Entre as vantagens do uso do cavaco de madeira para a geração de energia em relação aos combustíveis à base de petróleo estão:

- Baixo custo de aquisição;
- Menor risco ambiental;
- É um recurso renovável;
- Suas emissões não contribuem para o efeito estufa;
- As cinzas são menos agressivas ao meio ambiente do que as provenientes de combustíveis fósseis.

Por estas razões é considerado, atualmente, o combustível mais adequado para a produção de energia na indústria, quando a alimentação é feita através de sistemas mecânicos usando-se rosca-sem-fim e silo para o suprimento do material.

Para saber sobre seu uso, continue a ler algumas utilidades do cavaco:

- ✚ Lascas de madeira triturada mínima: Ideal para canteiros; no aproveitamento racional dos resíduos de madeira para fins energéticos. Excelente escolha para aplicações pneumáticas.
- ✚ A biomassa é uma alternativa de combustível renovável, e sua utilização tem sido estimulada por leis e normas ambientais, possibilitando seus usuários a buscar o crédito de carbono – Protocolo de Kioto. Trata-se de uma solução doméstica, com forte apelo social e econômico - gera empregos e grande redução nos custos das empresas usuárias. Os materiais podem ser provenientes de sobras das serrarias, reflorestamentos, indústrias moveleiras e da madeira de descarte (reciclagem).

Autora: Melanie Grunkraut

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

✚ **Sugestão de atividade**

- Discutir as vantagens da substituição do carvão, da madeira e do petróleo pelo cavaco.

2ª etapa



Conhecer o agronegócio brasileiro relativo às madeiras: estruturas, espécies e usos.

Veja esse material:

As espécies mais importantes para o fornecimento de madeira, no Brasil são o eucalipto, o pinus e a acácia-negra. O eucalipto se destaca pelo rápido crescimento, boa adaptação, pela condição edafoclimática (condição de solo e clima) e também pelo baixo custo de produção.

A madeira é um material sólido, orgânico higroscópico (absorve água) e ortotrópico (crescimento diferente nas dimensões espaciais). As plantas que não produzem madeira são chamadas de herbáceas. A madeira é um tecido formado com uma função de sustentação e, por isso, ela é utilizada, frequentemente, como um material estrutural efetivo e eficiente pela humanidade. É constituída de fibras de celulose unidas por lignina; é classificado como madeira dura e macia.

A indústria madeireira hoje tem a oportunidade em ingressar no segmento petroquímico, através da inovação tecnológica conquistada pelas indústrias de extrusão; permite desenvolver formulações de compostos de madeira com plástico, que é denominada, internacionalmente, de composto termoplástico com a serragem de madeira.

Se realizarmos um corte transversal num tronco de uma árvore, podemos facilmente observar que ele é formado por vários anéis circulares concêntricos, que correspondem ao crescimento da árvore e que organizam a sua estrutura.

Casca – responsável pela proteção do tronco, é a sua parte exterior.

Lenha – é a parte do tronco de onde se extrai a madeira compreendida entre a casca e a medula, e divide-se em duas zonas:

- ✓ Cerne – é a parte mais escura da madeira e a que lhe dá mais resistência.
- ✓ Alburno – é a zona mais clara que transporta a seiva bruta das raízes para as folhas.

Autora: Melanie Grunkraut

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



Medula – corresponde ao tecido mole e esponjoso na parte do tronco.

Quanto mais folhas uma árvore suportar, mais vigoroso é o seu crescimento, maior o volume de borne necessário. As árvores que crescem em clareiras podem desenvolver um tamanho considerável de 30cm ou mais em diâmetro.

Taxa de crescimento do eucalipto no Brasil comparado a outros países.

LOCALIZAÇÃO	M ³ /Ha/Ano
Sul da Bahia	50
Chile	35
Portugal	12
Espanha	12
Média Brasil (plantio tecnificado)	40

Quando a madeira está cortada e seca, ela é utilizada para diferentes aplicações. Por exemplo, ela pode ser fragmentada em fibras e transformada no material denominado polpa, o qual é a matéria prima para a produção de papel. Hoje a madeira já é substituída em muitas de suas aplicações tradicionais pelos metais e plásticos.

Entre os derivados da madeira destacam-se o lamelado colado, compensado laminado e placas de partículas de madeira.

Dentro de placas de partículas de madeira o principal é o MDF (Médium – Density Fibreboard). Placa de Fibra de madeira de média densidade é fabricada através do processamento de fibras de madeira com resina e outros aditivos; são moldados em painéis lisos sob alta temperatura e pressão. A madeira é cortada em pequenos cavacos que, em seguida são triturados pelas desfibradas. Surgiu nos anos 60 nos Estados Unidos, nos anos 70 chegou a Europa, no Brasil iniciou a produção em 1997. Existem vários tipos de MDF e a principal utilização é para a indústria moveleira e vem de madeira de reflorestamento.

Outros derivados da madeira são o carvão vegetal, madeira para construção civil e o cavaco de madeira (Woodchips) que são na realidade lascas cisalhadas obtidas a partir de toras de madeira que passará pelo processo de cozimento para obter a celulose. Existem três tipos de cavacos de madeira e são cortados em três modalidades que são o corte 90-0, corte 90-90 e corte 0-90.

Tipo I: o cavaco é formado à frente da aresta de corte da ferramenta à primeira ruptura se dá por fendilhamento e o cavaco se separa da peça por ruptura a flexão, como uma viga engastada.

Tipo II: o cavaco é formado quando a ruptura da madeira se produz ao longo de uma linha que se estende a partir da aresta de corte da ferramenta: a ruptura se dá por cisalhamento diagonal e forma um cavaco contínuo. É o tipo de cavaco relacionado à melhor qualidade de superfície.

Autora: Melanie Grunkraut

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

Tipo III: as forças de corte produzem ruptura por compressão paralela e cisalhamento longitudinal, diante da aresta da ferramenta de corte: o cavaco não tem forma definida e é reduzido a fragmentos.

A qualidade do cavaco é proveniente do tipo de corte, pois não existe um padrão definido em função do cisalhamento, mas o tamanho é importante.

A celulose é um polímero de cadeia longa, composto de um só monômero, carboidrato, classificado como polissacarídeo. A celulose foi notada pela primeira vez em 1838, está naturalmente na maioria das fibras puras de algodão; seu peso molecular variável com fórmula empírica (C₆H₁₀O₅). Industrialmente, a celulose é extraída de madeira de árvores, como o pinho, o eucalipto ou o abeto.

Conforme o tipo de árvore se obtém a celulose, fibra curta ou de fibra longa. Essa característica torna o papel resultante mais absorvente ou mais resistente, respectivamente.

Os produtos madeireiros são as resinas, etanol celulósico, óleos essenciais e taninos.

Sugestão de atividade



- Criar um painel tendo como mote os diversos tipos de árvores brasileiras e principais usos.

3ª etapa

Saber mais sobre os tipos de cavaco existentes: classificação, usos, vantagens e tratamento da madeira. Leia esse material:

Cavacos de Madeira ou Estilhas de Madeira

A estilha ou cavaco de madeira é constituída por pequenos pedaços de madeira oriundos da picagem ou destroçamento, com um comprimento variável entre 5 e 50mm, obtidos por estilhaçamento na direção da fibra nos picadores a disco ou em corte reto nos picadores a tambor contendo ainda partículas mais longas e uma razoável percentagem de finos. A qualidade da estilha ou cavaco depende da matéria-prima e da tecnologia utilizada na sua produção. É comum encontrar três tipos diferentes de cavacos de madeira:

Autora: Melanie Grunkraut

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

- Cavacos de resíduos da floresta, como ramos, copas de árvores ou árvores inteiras, com valor comercial reduzido. Contém uma percentagem de umidade na ordem dos 50%, o seu tamanho varia desde partículas de pó até cavaco e contêm casca e folhas. Este combustível é adequado para as caldeiras que se encontram nas grandes centrais de produção de calor ou de produção de energia elétrica, como Centrais Termoelétricas a Resíduos Florestais.



- Estilhas ou cavacos produzidas nas serrarias, com uma percentagem de umidade da ordem dos 40-50%, que é usada, por exemplo, na indústria de pasta e papel ou no fabrico de aglomerados e outros painéis. Esta estilha tem melhores propriedades de combustão, mas é ainda muito úmida para as caldeiras pequenas, a não ser que seja seca antes de destrocada.
- Cavacos provenientes de cortes de árvores, sem ramos e folhas, deixados secar por aproximadamente 4-6 meses antes do seu destrocamento ou picagem. Este cavaco contém cerca de 30% de umidade e deve ser uniforme em qualidade e tamanho. Este combustível é adequado para as caldeiras instaladas em edifícios residenciais ou de serviços. Neste caso, os pedaços de madeira de maior dimensão podem causar problemas operacionais, devendo ser removidos durante a produção.



Cavacos de madeira - selecionando o tipo de combustível.

Vantagens

- Pode encontrar-se disponível localmente
- A sua produção estimula o emprego local
- Mais barata que os pallets e briquetes

Desvantagens

- Requer maior espaço de armazenamento
- Qualidade do combustível é mais difícil de assegurar
- Maior necessidade de trabalho de operação e manutenção da central

Autora: Melanie Grunkraut

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

Classificação do tamanho dos cavacos

A especificação correta do tamanho é crucial para os consumidores de cavacos, já que determinadas caldeiras, por exemplo, irão operar de forma mais eficiente com a correta granulometria do material. Assim o comprador do combustível pode incluir as classificações como condições no contrato com os fornecedores.



Cavaco fino até 3mm, Cavaco pequeno 8mm, Cavaco médio 16mm



Cavaco Comum 25mm, Cavaco Grande 45mm, Cavaco Extra grande 63mm



Cavaco fino até 3mm, Cavaco médio 16mm

O tamanho dos cavacos é influenciado pelo:

- Tipo do picador;
- Velocidade de Avanço x Rotação;
- Ângulo de corte das facas;
- Espécie de arvores (Inteira com ou sem galhos);
- Presença de contaminantes;
- Dureza da madeira (desgaste maior das facas)
- Teor de umidade;

A correta classificação granulométrica dos cavacos permite prever a energia liberada na combustão assim como assegurar o fluxo dos cavacos pelo sistema de alimentação. Cavacos muito grandes impedem o fluxo do material pelo sistema, causando entupimento. Partículas muito finas queimam rapidamente na câmara de combustão, conduzindo a variação de calor e a formação de cinzas.

✚ **Sugestão de atividade**



- Faça uma pesquisa em sua cidade sobre o destino de poda de árvores e galhos, assim como do material apreendido devido ao desrespeito à legislação.
 - Verifique se o destino dado a esse material é correto.

7) **Produto Final**



- ✚ Discutir o Protocolo de Kioto e a importância do cavaco e outras biomassas.
 - Ressaltar a importância da emissão e venda do crédito de carbono.
- ✚ Pesquisar as vantagens sociais advindas do trabalho com o cavaco.
- ✚ Pesquisar ganhos econômicos com a exportação do cavaco.
- ✚ Criar uma Campanha Pública sobre o tema da substituição de madeira e carvão por cavaco em restaurantes (pizzaria e churrascaria).



8) **Sites Pesquisados**

- ✚ <http://www.madecal.com.br/biomassa/cavaco/>
- ✚ <http://www.lippel.com.br/picadores-de-madeira/cavacos-de-madeira.html>
- ✚ <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/br/07/nmp.htm>
- ✚ http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira_materia.php?num=1225&subject=Cavacos&title=Aproveitamento%20de%20cavacos%20atrai%20interesse%20internacional
- ✚ <http://www.madecal.com.br/biomassa/cavaco/>
- ✚ <http://www.superclassificados.com/anuncio/cavacos-do-brasil-energia-renovavel-ndash-biomassa-de-madeira-www-cava>

9) **Autoria: Melanie Grunkraut**

Autora: Melanie Grunkraut

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