

XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

BENEFÍCIOS DA COMPOSTAGEM DE REJEITOS DE INDÚSTRIA DE CELULOSE

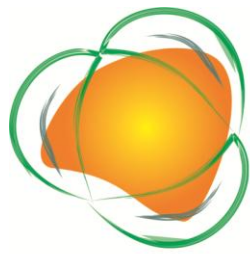
Tulio Lucas Ferreira Evangelista⁽¹⁾; Pedro Henrique da Silva Amaral⁽²⁾; Paulo Italo Quaresma da Silva⁽³⁾; Yan Siman de Souza Gomes⁽⁴⁾; Hernani Ciro Santana⁽⁵⁾; Dayane Gonçalves Ferreira⁽⁶⁾

⁽¹⁾ Graduando em Engenharia Civil e Ambiental; Universidade Vale do Rio Doce, Governador Valadares – MG; italo_maxak@hotmail.com; ⁽²⁾ Graduando em Engenharia Civil e Ambiental; Universidade Vale do Rio Doce, Governador Valadares – MG; pedroamaralgv@gmail.com; ⁽³⁾ Graduando em Engenharia Civil e Ambiental; Universidade Vale do Rio Doce, Governador Valadares – MG; lucashpdg@gmail.com; ⁽⁴⁾ Graduando em Engenharia Civil e Ambiental; Universidade Vale do Rio Doce, Governador Valadares – MG; yan-siman@hotmail.com; ⁽⁵⁾ Professor; FAENG; Universidade Vale do Rio Doce; Campus Antônio Rodrigues Coelho - Rua Israel Pinheiro, 2000 - Bairro Universitário - CEP: 35020-220. Governador Valadares/MG - Fone: (33) 3279-5919; hernani.santana@univale.br ⁽⁶⁾ Professora; FAENG; Universidade Vale do Rio Doce; Campus Antônio Rodrigues Coelho - Rua Israel Pinheiro, 2000 - Bairro Universitário - CEP: 35020-220. Governador Valadares/MG - Fone: (33) 3279-5919; dayane.ferreira@univale.br

RESUMO - Este trabalho demonstra os benefícios que a compostagem de resíduos orgânicos provenientes das indústrias de extração da celulose traz para o Saneamento e Meio Ambiente, através do reaproveitamento e destinação dos rejeitos industriais. Sendo eles a moinha de carvão, o substrato, o grits, o dregs, a casca, a cinza, o lodo biológico, a lama de cal e a fibra de tratamento primário, que podem ser utilizados na agricultura e até mesmo na construção civil. Foi realizado um estudo de caso de duas empresas que trabalham em conjunto para que o processo de reaproveitamento seja otimizado da melhor forma. A Cenibra e a Bioleste, empresa que destina e processa os resíduos industriais oriundos da Cenibra. Os produtos finais são obtidos através do processo de compostagem que misturam os resíduos específicos e todos de ordem orgânica e natural, após o final do processo, os produtos são amontoados em leiras em uma área específica com um controle rígido das condições do solo e do lençol freático. Os benefícios ao meio ambiente são a diminuição considerável de resíduos lançados diretamente em aterros sanitários, além de garantir que estes materiais não serão jogados desordenadamente em cursos de água ou em qualquer outro local causando contaminação ou qualquer outra coisa que seja prejudicial ao meio ambiente.

Palavras-chave: Saneamento. Compostagem. Agricultura. Construção Civil.

ABSTRACT - This work demonstrates the benefits that composting of organic waste from the pulp extraction industries brings to the Sanitation and Environment, through the reuse and disposal of industrial waste. As they charcoal powder, the substrate, the grits, the dregs, bark, ash, biological mud, the lime mud and the primary treatment fiber, which can be used in agriculture and even in construction. A case study was conducted in two companies working together so that the recycling process is optimized in the best way. Cenibra and Bioleste, the company that designed and processes industrial waste from



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

the Cenibra. The final products are obtained through the composting process to mix the specific waste and all organic and natural order after the end of the process, the products are stacked in piles in a specific area with a strict control of soil conditions and the sheet groundwater. The benefits to the environment are the considerable reduction of waste dumped directly into landfill, and ensure that these materials will not be thrown haphazardly into watercourses or elsewhere causing contamination or anything else that is harmful to the environment.

Keywords: Sanitation. Composting. Agriculture. Construction.

Introdução

A indústria de extração de celulose localizada as margens da BR 381 no município de Belo Oriente no distrito Perpetuo Socorro conta com um complexo onde se encontra a Cenibra logística e a fábrica de celulose. (Figura 1) a fabrica gera um grande volume de resíduos orgânicos que podem ser reaproveitados, se destinados de forma correta e com processos corretos. O meio mais importante para se obter um produto final de qualidade a partir dos resíduos orgânicos é a compostagem, por visar obter um material homogêneo e estável, rico em substancias húmicas e nutrientes minerais. Pereira Neto (1996) define compostagem como um processo biológico aeróbico de decomposição, estabilização e tratamento de matéria prima orgânica para produção de húmus.

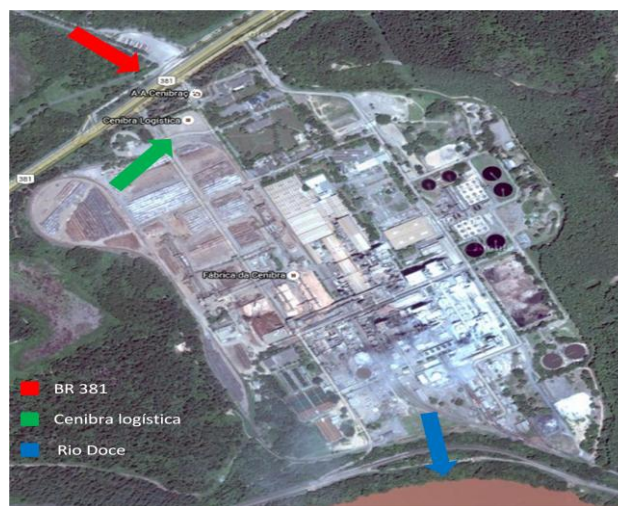


Figura 1- Localização e estrutura da fabrica de papel e celulose. Belo Oriente - MG
Fonte: Google Earth



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS
21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

Os resíduos produzidos através do processo industrial de extração da celulose são o Lodo Biológico¹, a Moinha de Carvão², Dreg-Grits³, a Fibra de Tratamento Primário⁴, a Lama de Cal⁵ e a Casca⁶. Através da mistura e a partir da compostagem de alguns destes resíduos são produzidos produtos finais de alta aplicabilidade para o mercado agrícola, como por exemplo o substrato composto orgânico que é produzido por meio do processo de compostagem em leiras estáticas a partir dos resíduos sólidos industriais (casca de eucalipto triturada e lodo biológico). Segundo Guerra (2007), geralmente o composto orgânico produzido é utilizado nos plantios de eucalipto da própria empresa de celulose, uma vez que a matéria orgânica encontrada na mistura é excelente para este e qualquer outro tipo de cultura devido aos nutrientes presentes, ou comercializado.

A Bioleste recebe, processa e destina todo o resíduo produzido pela Cenibra, os principais resíduos sólidos gerados no processo correspondem ao lodo biológico produzido no tratamento de efluentes, às cascas de eucalipto, a lama de cal (CaCO₃) e outros materiais alcalinos⁷ da planta de caustificação, (Dregs-Grits), além dos rejeitos da depuração da polpa marrom e branqueada⁸, entulhos de obras civis, lixo institucional e fibras provenientes do tratamento primário de efluentes. Todos estes resíduos são considerados como de Classe IIA (não-inertes) pela NBR 10004 (2004).

¹ Lodo Biológico – Resíduos produzidos pelo tratamento de efluentes da estação de tratamento.

² Moinha de Carvão – Pó de carvão proveniente da queima da madeira de extração de celulose.

³ Dreg-Grits - é um resíduo oriundo da produção de celulose pelo processo “kraft”, que é o método mais utilizado para a fabricação de celulose no mundo.

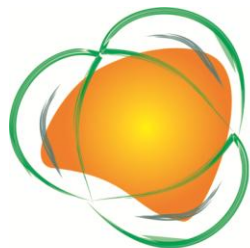
⁴ Fibra de Tratamento Primário – Fibras provenientes do corte no processo de extração da celulose na madeira.

⁵ Lama de Cal - é um resíduo do processo de industrialização do papel e celulose. É um produto sólido, de coloração cinza claro, homogênea e sem odor específico.

⁶ Casca – Casca da madeira de eucalipto.

⁷ Materiais Alcalinos - São metais que reagem facilmente com o oxigênio produzindo óxidos.

⁸ Depuração da Polpa Marrom e Branqueada - Processo de separação de agregados miúdos das fibras.



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

Material e métodos

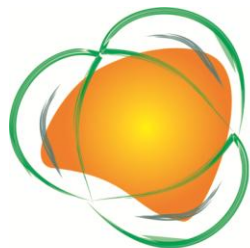
Para a elaboração da pesquisa utilizou-se bibliografia através de Normas e periódicos, teses e dissertações, além de material fotográfico para estudo dos locais de produção dos compostos. Foi realizada entrevista semiestruturada com a direção da empresa Bioleste tendo como finalidade recolher informações de uma forma estandarizada. O entrevistador conferiu relevância das informações. É necessário que no fim da conversa sejam atingidos uma serie de objetivos, para isso utilizou-se um roteiro que definiu os principais temas. Os mesmos foram conduzidos ao longo do diálogo, e foi priorizada a formulação das perguntas e a ordem pela qual apareceram. Ao final da entrevista pôde se obter uma espécie de questionário apresentado verbalmente, o que enriqueceu o esclarecimento das atividades exercidas pelas empresa de fabricação de celulose e pela empresa de reaproveitamento dos resíduos oriundos da fabricação.

Resultados e discussão

A Cenibra possui um aterro chamado Área 400, que funciona como aterro industrial que serve para estocagem e para realizar o processo de compostagem de seus resíduos, neste local os resíduos são amontoados em fileiras para facilitar a estocagem. Há um controle rígido sobre o lençol freático uma vez que, segundo Loureiro (2005), a produção de chorume deve estar distante no mínimo 200 metros de corpos de água para impedir a contaminação, por ser um resíduo líquido de elevada carga orgânica.

A estratégia de gestão de resíduos sólidos da empresa estudada é pautada em três pilares: a redução, a reutilização e a reciclagem. Dentro da empresa diversos trabalhos foram conduzidos em diferentes setores com o objetivo de definir, planejar e implantar metas para transformar a gestão de resíduos em uma unidade de negócios, tanto ambiental quanto comercialmente viável e rentável, de acordo com demonstrativos financeiros da companhia. A empresa vem implantando diversas ferramentas de controle tal como pesagem dos resíduos ao serem destinados para o aterro, para a quantificação real dos resíduos gerados, sua destinação e reaproveitamento. Os resultados são notados na redução dos custos de aquisição de insumos florestais, transporte e disposição destes resíduos, aumentando de forma significativa, a vida útil do aterro industrial. Outro ponto a ser destacado é que a empresa em parceria com a empresa terceirizada faz a destinação de resíduos de forma sustentável e rentável, trazendo ao mercado agrícola estes resíduos orgânicos como produtos finais inovando no setor de insumos.

O tratamento adequado aos resíduos tem proporcionado a utilização dos mesmos em culturas internas da Cenibra e no mercado agrícola: A lama de cal, que segundo Bognola (1997) é usada como corretivo de acidez do solo devido a presença



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

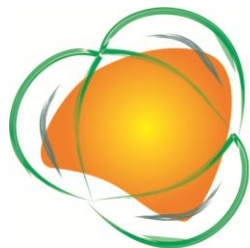
21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

de compostos básicos; as cinzas dos precipitadores eletrostáticos das caldeiras de biomassa vêm sendo aplicadas no campo, como fonte adicional de potássio e fósforo principalmente na fruticultura melhorando a cor e o sabor dos frutos; as cascas não utilizadas como combustíveis estão sendo compostadas com lodo biológico da ETB, formando o “composto orgânico” (como é chamado o produto final no mercado) e posteriormente aplicado nos plantios florestais, disponibilizando o nitrogênio e outros nutrientes para as culturas, além de proporcionar a proteção física e a manutenção da umidade do solo; fibra de tratamento primário dos efluentes que são utilizadas na construção civil em larga escala na contenção de taludes através do método de hidro-semeadura; desenvolvimento da utilização do Dregs como fonte de cálcio e magnésio nos plantios, além de corretor de solo agrícola, até mesmo de acordo com Maciel (2015), um material melhor do que a lama de cal para a finalidade de correção e o Grits que possui forte indicação como estabilizador de solos em estradas florestais além de ser um dos materiais utilizados para a formulação de massas cerâmicas para a produção de tijolos.

Conclusões

Podemos concluir que esta inovação de se criar produtos a partir de resíduos de uma indústria de fabricação de celulose para o uso da agricultura, construção civil e de combustíveis é totalmente viável financeiramente e para o meio ambiente, principalmente quando podemos notar a real redução de matéria orgânica sendo despejada sem o devido tratamento no meio ambiente ou ocupando espaços em aterros sanitários comuns, que poderiam ser ocupados com lixo convencional, cerca de 25mil toneladas de resíduos por mês.

Com a estocagem dos resíduos e com a venda de cerca de 10% de toda a estocagem, além do uso dos produtos para o próprio consumo, em culturas de matéria-prima, podem fornecer ao mercado agrícola produtos de importantes aplicações a preços acessíveis, beneficiando a empresa financeiramente e contribuindo para a redução de impactos ambientais.



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

Referências bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004**: Resíduos sólidos - Classificação. Rio de Janeiro: 2004.

BOGNOLA, Itamar A. **Avaliação da lama de cal como material corretivo de solo**. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/283930/1/AvaliacaoLama0001.pdf>> Acesso em: 23 abr. 2016

GUERRA, Marcos Antônio de Souza Lima. **Avaliação de indicadores biológicos e físico-químicos no composto orgânico produzido a partir de resíduos da indústria de celulose**. 2007. 70 f. Dissertação (Pós-graduação em Ciência Florestal)- Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.

LOUREIRO, Saulo Machado. **Índice de Qualidade no Sistema da Gestão Ambiental em Aterros de Resíduos Urbanos**. 2005. 489 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil)- Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

MACIEL, Thais M. S.; ALVES, Marlene C.; SILVA, Flavia C. **Atributos químicos da solução e do solo após aplicação de resíduo da extração de celulose**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental Campina Grande, v.19, n.1, p.84–90, 2015.

PEREIRA NETO, J.T. **Gerenciamento de Resíduos Sólidos em Municípios de Pequeno Porte**. Revista Ciência e Ambiente, número 18, Santa Maria, 1999.42-52p.