



Gestão de resíduos
UM CASO DE SUCESSO NA DURATEX S.A

Março 2015

**Ecotransformação de resíduos através do
aproveitamento de Lodo de Estação de
Tratamento de Efluente Industrial e Cinzas de
Biomassa para produção de Fertilizante
Orgânico Composto**

Projeto de Sustentabilidade apresentado ao
21º Prêmio Fiesp de Mérito Ambiental
realizado no ano de 2015

DECLARAÇÃO*

a) Estamos cientes e de acordo com as condições do regulamento do Prêmio FIESP de Mérito Ambiental.

b) A empresa está cumprindo as exigências de normas, padrões e legislações ambientais vigentes.

c) Autorizamos a Fiesp a dar publicidade ao projeto e nos responsabilizamos pela veracidade das informações prestadas”.

Ficamos à disposição para quaisquer informações adicionais que se façam necessárias através de nosso Engenheiro Ambiental Yugo Matsuda (cel.: 14 99868-7722. Email: yugo.matsuda@duratex.com.br).

Atenciosamente,

Agudos, 15 de abril de 2015

José Luiz da Silva Maia
Gerente de Sustentabilidade Madeira

*versão assinada anexada fisicamente ao projeto apresentado

Sumário

1	Introdução	5
1.1	A empresa	5
1.2	– Gestão Ambiental Duratex.....	5
1.3	– Unidades de Agudos e Uberaba: A Produção de Painéis de Madeira.....	6
1.4	– Gestão de Resíduos	8
2	– Desenvolvimento do projeto	9
2.1	– Destinação de resíduos sólidos.....	9
2.2	– Alternativas de disposição avaliadas	9
2.3	– Prospecção de tecnologia e engajamento	10
2.4	– Compostagem: conceituação técnica.....	11
2.5	Estruturas e operação para produção do Fertilizante Orgânico Composto ...	14
2.5.1	Fluxo de operação de compostagem na Duratex	14
2.5.2	Agudos: a primeira fábrica de compostagem da Duratex.....	16
2.5.3	Uberaba: a extensão dos resultados	18
2.6	Investimentos	20
2.6.1	Agudos	20
2.6.2	Uberaba.....	21
2.7	Exigências Técnicas / Legais	22
3	Resultados	25
3.1	- Produto.....	25
3.2	- Benefícios	25
3.3	– Operação e redução de custos	26
3.4	– A redução na destinação de resíduos.....	28
3.5	– A redução na emissão de gases de efeito estufa.....	29
3.6	– Benefícios sociais.....	30
4	- Conclusões	31
	Bibliografia	32

1 Introdução

1.1 A empresa

Com sede na capital de São Paulo, a Duratex conta com mais de 11.700 colaboradores e 15 unidades industriais, localizadas estrategicamente nos estados de São Paulo, Minas Gerais, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Sul e Rio de Janeiro. A companhia tem presença na Colômbia, por meio de participação de 80,62% no capital acionário da Tablemac, maior empresa do setor de painéis daquele país.

A Duratex atua no Brasil e exporta também para mais de 30 países atendendo mais de 30 mil clientes, estando entre as dez maiores empresas mundiais no seu setor de atuação, além de ser líder na produção de painéis de madeira, bem como de louças e metais sanitários, não só no mercado brasileiro como em todo o Hemisfério Sul.

1.2 – Gestão Ambiental Duratex

A Duratex internaliza a gestão ambiental como parte de seu programa de qualidade combinando os princípios da sustentabilidade nas suas operações e nas comunidades onde atua, como o acompanhamento e pleno atendimento às legislações, o monitoramento dos riscos, a preservação do meio ambiente e a responsabilidade social.

Em 2012 a empresa foi escolhida para integrar a carteira das empresas que compõe o Dow Jones Sustainability World Index – DJSWI (Índice Mundial de Sustentabilidade Dow Jones), um dos mais prestigiados e seletos índices de sustentabilidade do mercado financeiro. Na edição 2012/2013, a Duratex foi a única companhia latino americana do setor de Materiais de Construção a ser incluída no índice. A nova carteira é composta por 340 empresas de 30 países das Américas, Europa, Ásia e África, das quais apenas 9 são brasileiras.

As áreas industriais integram o Sistema de Gestão Ambiental Duratex que permite o acompanhamento do desempenho no tratamento de efluentes e na correta destinação de resíduos sólidos, além de ações voltadas para a redução de emissões atmosféricas, seus respectivos gases de efeito estufa bem como a redução do consumo de energia elétrica.

(*) práticas de transformação e reconversão ecológica

Vários investimentos são desenvolvidos em suas unidades fabris e florestais, tais como:

- certificações , com o FSC par o manejo florestal e a ISO 14001 para as áreas industriais.
- Programas de proteção da biodiversidade e ecossistemas florestais que contemplam monitoramento e mapeamento de espécies da flora e fauna local;
- Programas de educação ambiental que conta com dois centros de vivência e orientação localizados nas unidades de Agudos-SP e Estrela-MG onde são realizados visitas monitoradas cuja finalidade é orientar e educar estudantes dos mais diversos níveis. Adicionalmente, a Duratex recebe em suas unidades florestais ações sociais pontuais como passeios ciclísticos e caminhadas executados por diversos setores da sociedade.
- Implantação de equipamentos de controle e tratamento de poluição.
- Recursos para a destinação de resíduos gerados nos processos produtivos que conta com robusto sistema de gestão pelo SAP para controle fiscal e legal/ambiental de toda a logística do resíduo, desde sua geração até sua completa destinação ou destruição.

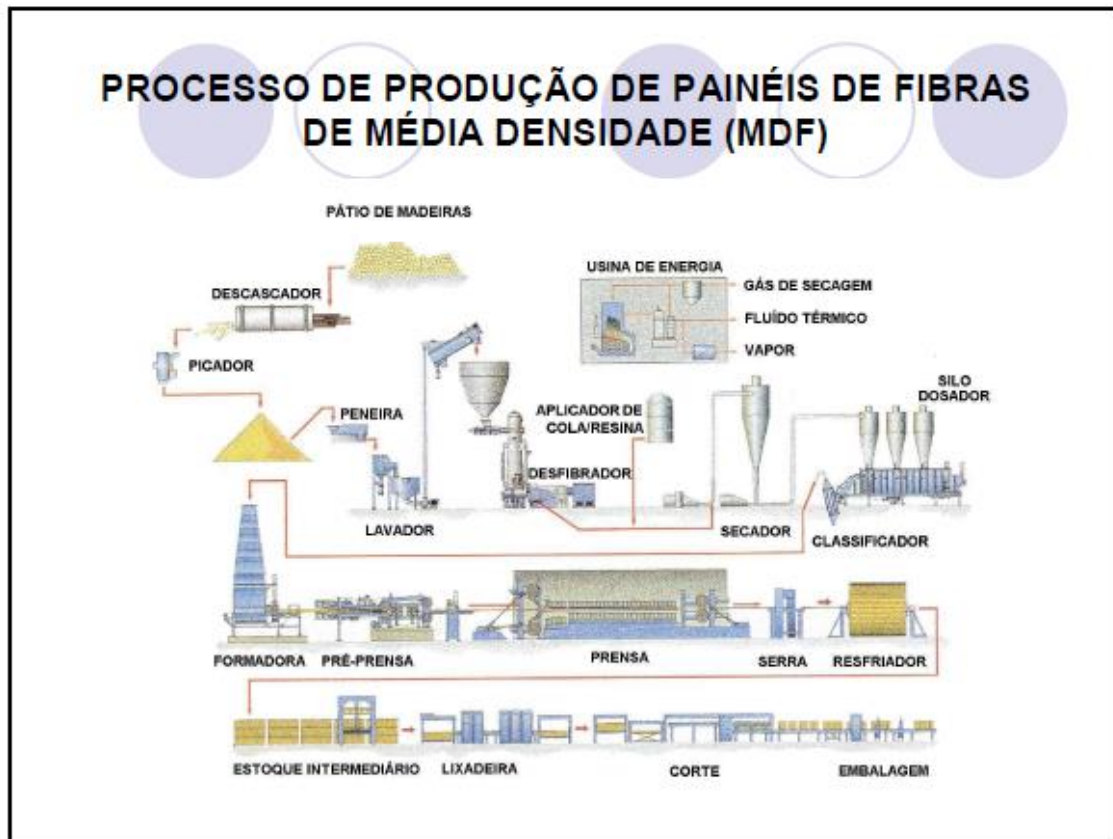
No âmbito da comunicação a Duratex dispõe de mecanismos para atingir os públicos interno e externo. As iniciativas definidas para cumprir este objetivo são realizadas através de visitas do público escolar, clientes, consumidores e comunidade onde são divulgadas as práticas de gestão ambiental para que se possa contribuir com a melhoria da conscientização ambiental. Outros mecanismos de comunicação são a “Cartilha do Visitante”, canais de relacionamento sobre o tema meio ambiente através do website, revista Duratex, informativo eletrônico sobre sustentabilidade, presença da empresa em feiras e eventos ambientais, quadros internos de avisos, intranet e relatório anual.

1.3 – Unidades de Agudos e Uberaba: A Produção de Painéis de Madeira

As fábricas da DURATEX em Agudos-SP e Uberaba-MG são responsáveis pela produção dos painéis de MDF cru e revestidos, MDP cru e revestidos e pela produção dos pisos laminados. A unidade fabril de Agudos possui a maior prensa de MDF do mundo.

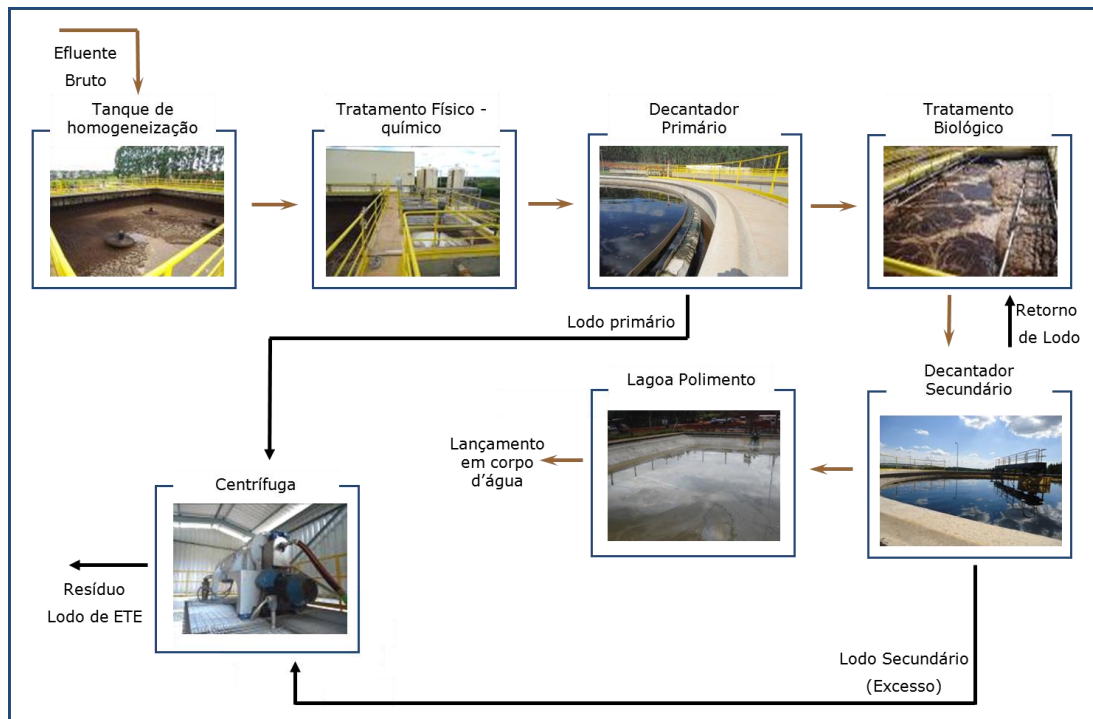
Outras unidades que também produzem os painéis de madeira estão localizadas em Botucatu e Itapetininga no estado de SP e Taquari - RS.

Os painéis de MDF são fabricados a partir de toras de madeira (eucalipto e pinus) as quais são transformadas em cavacos, esses cavacos por sua vez são lavados para posterior desfibração; nesta etapa do processo é gerado o efluente industrial.



Para o tratamento deste efluente a Duratex possui em suas unidades de produção de MDF as ETEs - Estação de tratamento de efluentes que basicamente são compostas por duas etapas: o tratamento físico-químico e o tratamento biológico que é feito através do processo de lodos ativados.

Os subprodutos gerados neste tratamento são: água tratada, a qual após a certificação de superação do atendimento dos parâmetros estabelecidos pela legislação é devolvida ao corpo d'água e lodo proveniente dos decantadores. Parte do lodo permanece em sistema de recirculação, daí o nome "lodos ativados", cuja função é ativar o processo de biodegradação feito pelos micro-organismos. Uma parte excedente (residual) do lodo é retirada do sistema através do uso de centrífuga e armazenada para posterior destinação final.



Fluxograma Estação de Tratamento de Efluentes – Duratex Agudos

1.4 – Gestão de Resíduos

As unidades da Duratex em Agudos e Uberaba também possuem certificação ambiental de acordo com a NBR ISO 14.001:2004, dessa maneira o sistema de gestão implantado inclui o manejo dos resíduos gerados nos seus processos de produção e apoio. Todos os resíduos são então armazenados de acordo com as normas vigentes até a sua destinação final, que é realizada somente para empresas homologadas por técnicos especialistas da companhia e com autorização dos órgãos ambientais, buscando garantir a destinação adequada e com menor risco para os resíduos.

No desenvolvimento do presente projeto, foram considerados além do lodo proveniente da ETE, os resíduos constituídos por “cinzas” gerados na queima de biomassa quando da geração de energia em caldeiras.

Os lodos são originados pelo processo de biodegradação realizado por micro-organismos durante o processo de tratamento dos efluentes e, portanto, tem em sua composição fração significativa de matéria orgânica. As cinzas de biomassa são geradas nas caldeiras para a produção de energia térmica e de vapor e são provenientes da queima de cavacos de madeira e não apresentam fração orgânica, mas elementos como cálcio, magnésio e potássio que são nutrientes necessários ao desenvolvimento das plantas e utilizados no preparo de fertilizantes.

2 – Desenvolvimento do projeto

2.1 – Destinação de resíduos sólidos

Desde o início da operação das ETEs optou-se pela destinação do lodo gerado para aterro industrial, destino também escolhido para a destinação das cinzas de biomassa. Essa opção de destinação apresenta vários impactos negativos como a geração de passivos ambientais (corresponsabilidade quanto aos aterros), elevada emissão de gases de efeito estufa (GEE) e os elevados custos de transporte e disposição. Em termos comparativos, por exemplo, o custo com o transporte e a destinação de Lodo de ETE e Cinzas de biomassa correspondiam a aproximadamente 80 % do custo total com a destinação de resíduos da unidade Agudos.

Diante desta situação foram realizadas ações de minimização da geração destes resíduos bem como a busca de alternativas de destinações mais sustentáveis.

Além destas razões, a busca por tratamentos alternativos tem sua justificativa também apoiada pela Lei Federal nº 12.305, de 02 de Agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a qual em seu artigo 3º, inciso VII, preconiza a *"destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes..."*; e em seu artigo 9º - *"na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos"*.

2.2 – Alternativas de disposição avaliadas

Atualmente, as formas convencionais para destinação dos resíduos sólidos em geral, podem ser assim classificadas:

- Disposição em aterros sanitários, através da co-disposição com resíduos sólidos urbanos e industriais;
- Incineração;
- Reaproveitamento Industrial, através da produção de agregado leve, fabricação de blocos cerâmicos, ou co-processamento em cimenteiras;
- Valoração energética, através da queima para produção de energia;
- Reciclagem na agricultura, onde o resíduo atua como matéria orgânica e condicionador do solo ou como "Fertilizante Orgânico Composto Classe A, B, C ou D", ou ainda como "substrato para plantas".

Dentre as tecnologias atuais, a mais utilizada continua sendo os aterros (cerca de 50%), enquanto que a reciclagem na agricultura ainda representa apenas 15% da destinação escolhida. A valoração energética ainda está em ampla discussão enquanto que o reaproveitamento industrial já vem sendo desenvolvido em algumas iniciativas.

Cabe salientar que cada tecnologia apresenta seus prós e contras, sendo que a escolha do método deve sempre levar em consideração as características dos resíduos, a logística, os custos e investimentos necessários, bem como os ganhos ambientais.

2.3 – Prospecção de tecnologia e engajamento

Iniciado em 2008, a Duratex através de seus técnicos especialistas vêm estudando alternativas tecnológicas para execução de projeto que viabilizasse a reutilização de resíduos industriais. A principal motivação: as características dos resíduos sempre possuíram elementos químicos que poderiam beneficiar utilizações subsequentes. Concomitantemente, a então área de meio ambiente atuou para internalizar o projeto atuando com as áreas jurídica e fiscal para assegurar compreensão e abrangência do tema.

Em meados de 2011, após diversos testes em escala piloto a companhia fundamenta junto sua comissão de investimentos corporativos, aprovando-a. Em 2012, a Duratex em parceria com seus fornecedores, desenvolve testes em escala de produção o processamento de lodo e cinzas com equipamento de revolvimento de cama de frango (granja). O teste se mostrou positivo, na medida em que as características do composto final encontraram-se aderentes ao que o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) preconizava. A motivação residia no fato de que este tipo de equipamento apresenta menor consumo de energia elétrica (redução de impacto) e maior flexibilidade operacional.

Para o desenvolvimento do projeto, a Duratex contratou uma empresa especializada¹ que inicialmente realizou um estudo visando caracterizar os resíduos e avaliar a sua potencialidade para produção do fertilizante orgânico composto. Tal estudo resultou na elaboração de um relatório técnico que apresentou detalhes sobre a composição/características dos resíduos (lodos e cinzas), bem como os resultados de testes simulados para avaliação do comportamento da mistura (lodo + cinzas) e as características do produto final (fertilizante orgânico composto).

O Relatório Técnico concluiu que o composto orgânico obtido a partir da mistura dos resíduos (lodo e cinzas) na proporção de 84% de lodo e 16% de cinzas de biomassa tem potencial para ser usado em áreas florestais como corretivo de solo e como fonte dos nutrientes: Ca (cálcio), N (nitrogênio) e K (potássio) e também de ser registrada como

produto “Fertilizante Orgânico Composto Classe D”, pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). O relatório também recomendou que os resíduos (lodo e cinzas) fossem misturados na proporção em que são gerados e condicionados fisicamente através de processo de revolvimento mecânico em ambiente protegido para ganho de eficiência na secagem e para segurança ambiental.

O condicionamento físico de lodos desaguados por processos mecânicos, através da secagem ao ar em leiras revolvidas mecanicamente, tem sido um método eficiente para elevar o teor de sólidos destes resíduos e colocá-los em condições físicas e sanitárias para enquadramento como fertilizante. De maneira geral o revolvimento mecânico apresenta eficiência na aceleração da secagem de lodos desaguados, sendo possível afirmar que em 30 dias de revolvimento, a massa de material processada apresenta uma significativa redução de aproximadamente 50%. Este fenômeno tem um impacto positivo frente a redução de material a ser transportado e destinado.

O lodo é composto, em média, por 75% de lodo do sistema primário de tratamento, obtido pelo tratamento físico-químico dos efluentes e 25% de lodo secundário, obtido pelo tratamento biológico. Em função desta composição o lodo apresenta grande parcela de biomassa, com 60% de sólidos voláteis e com significativa parte de sua água, presente no conteúdo celular, apresentando desta forma maior facilidade para secagem.

Em função das pré-características dos resíduos estudados (lodo e cinzas) e visando a melhoria da sistemática de disposição dos resíduos, tanto do ponto de vista ambiental, como econômico foram realizados alguns estudos alternativos para caracterizar detalhadamente os resíduos, avaliando-se parâmetros como teores de umidade e de nutrientes, e constatou-se que os resíduos apresentavam características ideais para o tratamento através da compostagem.

Além destas análises, outras avaliações foram feitas a fim de se verificar a presença de contaminantes inorgânicos, tais como “metais pesados”. Os resultados dessas análises indicaram que os resíduos não eram perigosos, viabilizando, portanto o uso da técnica da compostagem e atestando o uso seguro do fertilizante orgânico composto.

2.4 – Compostagem: conceituação técnica

A compostagem, segundo definição do Ministério do Meio Ambiente (MMA) é *“uma técnica que permite a transformação de restos orgânicos em adubo. É um processo biológico que acelera a decomposição do material orgânico, tendo como produto final o composto orgânico”*.

O processo de compostagem pode ser feito em várias escalas, podendo ser desenvolvido desde em unidades portáteis como, por exemplo, em casas com a utilização de resíduos orgânicos de origem doméstica, até em escala industrial com uso de áreas maiores.

Os sistemas de compostagem podem então ser artesanais ou mais complexos com monitoramento e controle de processo. Nos mais complexos, a compostagem pode ser em sistemas fechados (reatores biológicos) ou abertos onde são formadas leiras que por sua vez podem ser estáticas ou revolvidas, através do uso de revolvedores mecânicos para auxiliar na secagem e no processo de biodegradação.

Durante o processo de compostagem ocorre a transformação dos resíduos através da degradação biológica realizada por micro-organismos organotróficos (bactérias e fungos), os quais consomem a porção orgânica e sua atividade é percebida através do aumento da temperatura na massa em compostagem. Por esta razão diz-se que o processo é denominado de “compostagem termofílica”.

A compostagem termofílica é uma técnica reconhecida e empregada internacionalmente por proporcionar vantagens no tratamento de resíduos orgânicos, entre as quais:

- a redução significativa de massa e volume pela perda de água e intensa atividade respiratória dos micro-organismos organotróficos;
- a completa estabilização e higienização do composto orgânico final em decorrência da sua persistência em elevadas temperaturas (até 60 °C) por cerca de 50 dias durante o processo de compostagem;
- o significativo efeito de biodegradação de substâncias orgânicas poluentes que eventualmente possam estar presentes na massa em compostagem.

Por suas características, a compostagem pode então ser considerada como um processo de “Ecotransformação”, uma vez que nele se verifica a transformação dos materiais e a sua conversão em um novo produto. Nesse sentido ela é um exemplo de reciclagem que se desenvolve em sistemas urbano-industriais de maneira paralela à reciclagem de materiais importantes em sistemas naturais (ODUM,2007).

A produção de fertilizantes através de resíduos é assunto regulado pelas agências ambientais tanto federais como estaduais, e também pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), através do Decreto Federal 4.954 de 14/01/2004 e das suas Instruções Normativas IN SDA 27/2006 e 25/2009.

Para se chegar à aplicação via “produto” alguns critérios devem ser atendidos, tais como o tratamento dos resíduos (lodo), o enquadramento nos dispositivos legais do MAPA e finalmente o registro de produto de uso seguro na agricultura como “Fertilizante Orgânico Composto Classe D”.

De acordo com o Decreto Federal 4.954/04, fertilizante orgânico composto é definido como o *“produto obtido por processo físico, químico, físico-químico ou bioquímico, natural ou controlado, a partir de matéria-prima de origem industrial, urbana ou rural, animal ou vegetal, isoladas ou misturadas, podendo ser enriquecido de nutrientes minerais,*

princípio ativo ou agente capaz de melhorar suas características físicas, químicas ou biológicas”.

A Instrução Normativa 25 de 27/07/2009, também define o Fertilizante Orgânico Composto Classe “D” como *fertilizante orgânico que, em sua produção, utiliza qualquer quantidade de matéria-prima oriunda do tratamento de despejos sanitários, resultando em produto de utilização segura na agricultura.*

Além do aspecto de tratamento e redução dos resíduos, a sua utilização na agricultura contribui para atender à demanda por fertilizantes, pois o Brasil compra no exterior cerca de 70% de suas necessidades. Em 2010 foram importadas 7,2 milhões de toneladas de fertilizantes, uma demanda que cresce 58% ao ano. (Fonte: ANDA)

A reciclagem na agricultura, feita de forma segura vem, portanto, trazer benefícios ao país, ao meio ambiente e à sociedade, pois ao mesmo tempo em que reduz a geração de resíduos e a necessidade de áreas para aterros, ela é ecológica e economicamente viável, agregando valor ao material ao transformá-lo em produto e contribuindo para as boas práticas de produção mais limpa*, de sustentabilidade e economia circular.

* As iniciativas na adoção de práticas em PCS - “produção e consumo sustentável” como a produção mais limpa são apoiadas pelo órgão estadual de controle ambiental - CETESB, não importando o nível de complexidade ou o tamanho da indústria, pois quaisquer que sejam as propostas de melhoria, o seu desenvolvimento sempre poderá gerar benefícios quanto à adequação ambiental e também quanto à redução de custos de produção. Esses resultados benéficos vão desde a conservação de matérias-primas e de recursos como água e energia, além da redução ou eliminação de substâncias tóxicas ou perigosas utilizadas como matérias-primas ou geradas como emissões nos processos produtivos.

2.5 Estruturas e operação para produção do Fertilizante Orgânico Composto

2.5.1 Fluxo de operação de compostagem na Duratex

O processo de compostagem se inicia com o transporte dos resíduos de lodo e cinzas até a área de armazenamento de matéria prima.

O abastecimento das leiras de compostagem é feito através de pá carregadeira que obedecem uma receita pré definida para atendimento dos parâmetros.

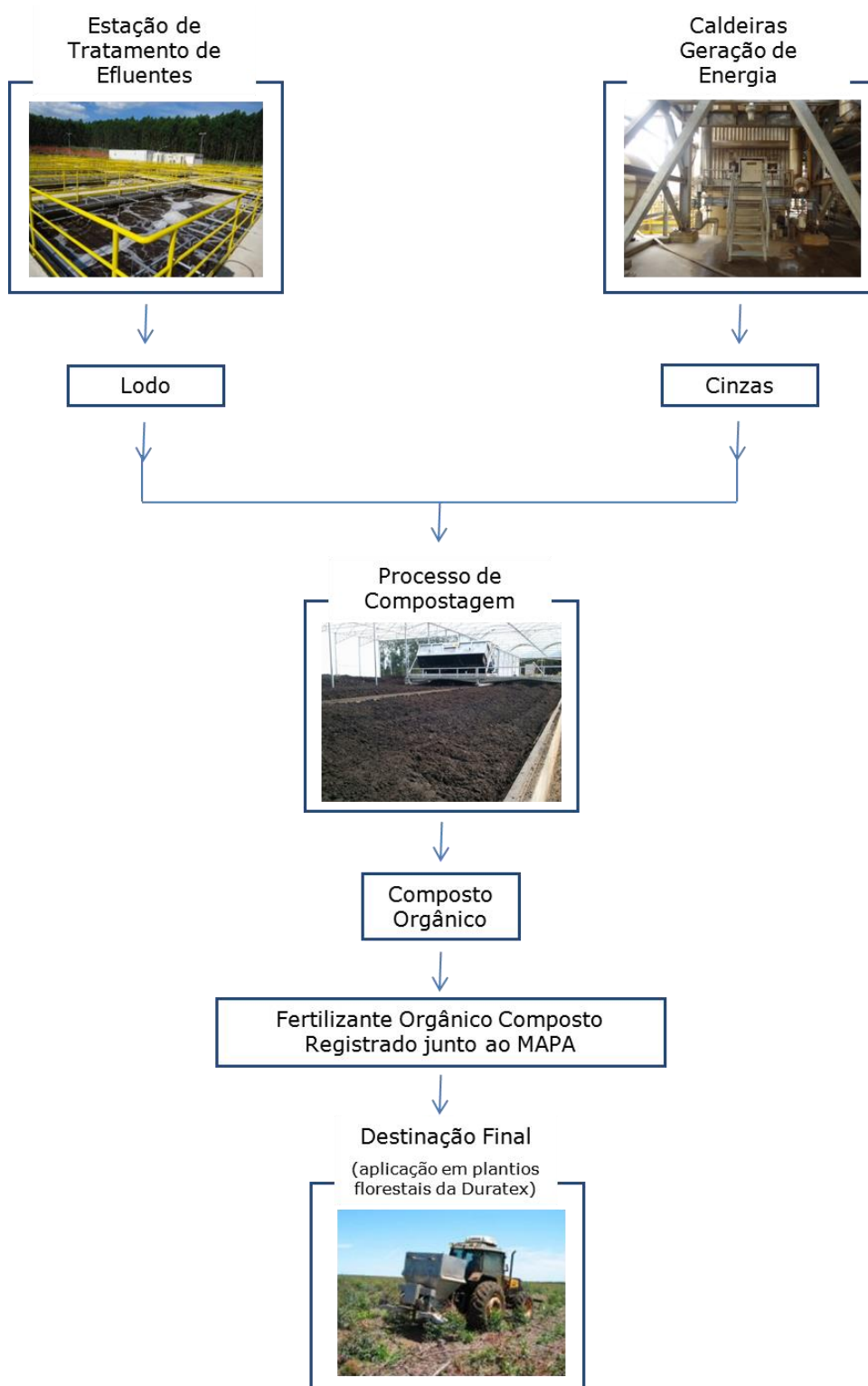
A mistura passa a ser revolvida em ciclos regulares e permanecem nas leiras por aproximadamente 10 dias neste processo, controlando-se também a ventilação.

Através de uma rosca de extração o material, após atingir a umidade especificada, é enriquecido com ureia e armazenado para posterior envio à área florestal, onde será aplicado nas plantações das quais se colhe a madeira para o abastecimento da fábrica.

O transporte até as plantações florestais é realizado por caminhão caçamba e a aplicação é feita através de calcareadeiras.

Para monitoramento de todo o processo são realizadas periodicamente análises físico-químicas e biológicas do produto a fim de garantir as especificações determinadas na legislação para o fertilizante orgânico composto.

Fluxograma do Processo de Compostagem



2.5.2 Agudos: a primeira fábrica de compostagem da Duratex

Para viabilização da fabricação do fertilizante orgânico composto foi construída área de compostagem próxima a Estação de Tratamento de Efluentes. O galpão tipo estufa agrícola apresenta área de aproximadamente 4.600 m² contendo 4 leiras de aproximadamente 5,75 metros de largura x 70 metros de comprimento além dos espaços reservados para armazenamento da matéria-prima (lodo e cinzas) e produto final (fertilizante orgânico composto), todo o seu entorno é dotado de contenções. O equipamento escolhido para o revolvimento e mistura do material foi o revolvedor mecânico da marca Kilbra, uma evolução do equipamento desenvolvido e testado em 2012 (teste piloto).

Em 2013, dado o aumento na geração de resíduos pela unidade, a companhia dobrou sua capacidade de processamento construindo mais duas leiras de igual proporção às já existentes.

Fotos do Processo de Compostagem



Resíduos: Lodo e Cinzas



Galpão de compostagem/revolvedor mecânico



Trator realizando carregamento de lodo



Leira de compostagem



Revolvimento mecânico com máquina Kilbra



Aspecto do produto final compostado

Vista geral do Galpão de Compostagem

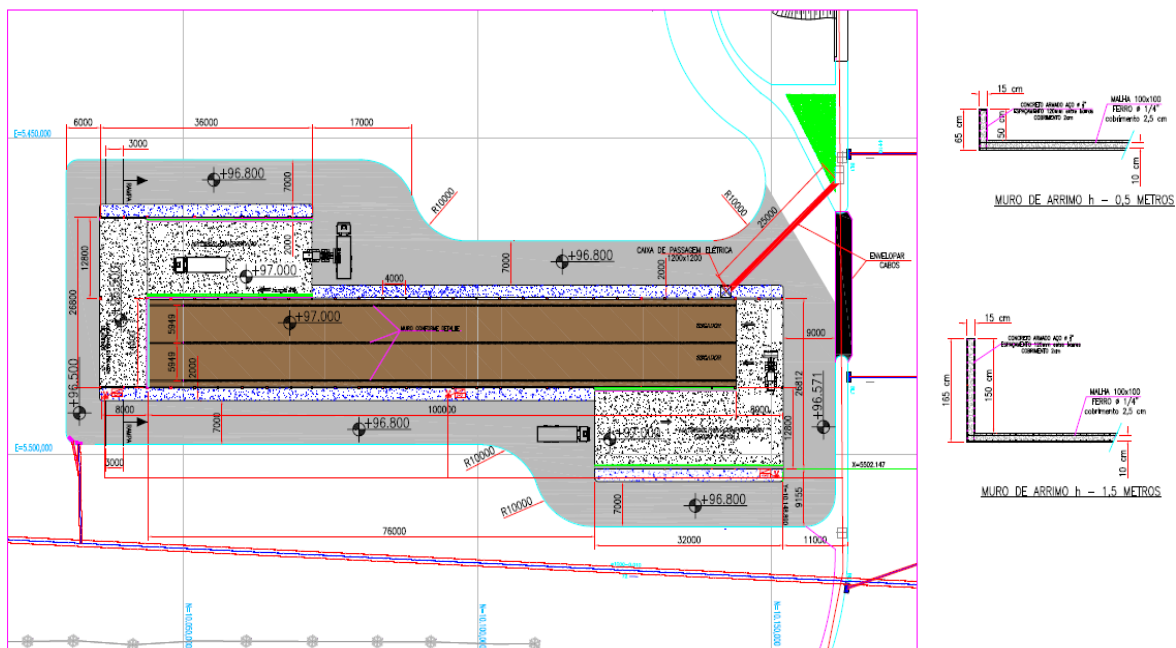




Parte da equipe envolvida no projeto inicial de Agudos

2.5.3 Uberaba: a extensão dos resultados

O projeto de Uberaba contou com estrutura mais modesta visto que a geração de resíduos nesta unidade industrial é menor. Assim, construiu-se estufa com aproximadamente 100 m de comprimento de leiras (local de processamento do resíduo) em área total de 2631 m². A seguir apresentam-se planta ampliada do empreendimento e fotos.



Vista geral do Galpão de Compostagem e equipe técnica



Aspecto do produto final compostado



Vista ampla do empreendimento



Parte da equipe de Uberaba envolvida no projeto

2.6 Investimentos

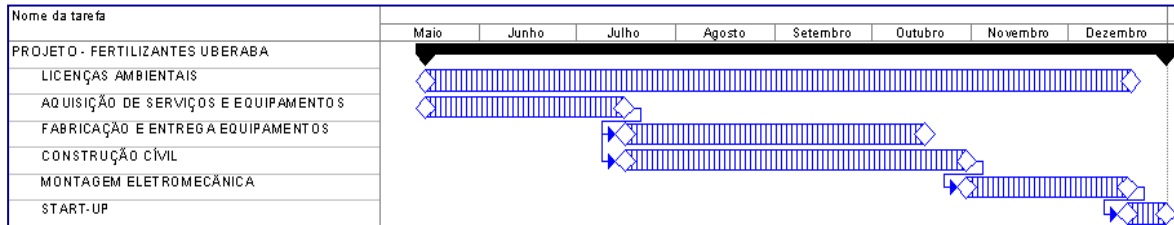
2.6.1 Agudos

O investimento disponibilizado foi de aproximadamente R\$ 4.900.000,00, sendo que o projeto teve duração de aproximadamente 1 ano para a fase 1 e 8 meses para a fase 2.

Fábrica de Fertilizantes de Agudos	Fábrica de compostagem Agudos - Fase 1	Fábrica de compostagem Agudos - Fase 2
DESCRIÇÃO	Mil R\$	Mil R\$
<i>Engenharia e Gerenciamento</i>	25,0	15,0
<i>Terrenos e benfeitorias</i>	664,0	398,4
<i>Obras Cíveis</i>	1.047,2	628,3
<i>Equipamentos nacionais (NOVOS)</i>	939,0	563,4
<i>Montagem Eletro - Mecânica</i>	100,0	60,0
<i>Outros</i>	50,0	30,0
CONTINGÊNCIAS	283	105
TOTAL GERAL	3.108	1.800

2.6.2 Uberaba

Para Uberaba, o investimento disponibilizado foi de aproximadamente R\$ 2.460.000,00, sendo que o projeto teve duração de aproximadamente 8 meses.



Fabrica de Fertilizantes Uberaba		
GI	DESCRIÇÃO	Valor (MR\$)
1	Engenharia e Gerenciamento	110,00
2	Terrenos e benfeitorias	600,00
3	Obras Cívis	464,00
4	Equipamentos nacionais	813,56
5	Montagem Eletro - Mecânica	200,00
6	Outros	85,00
7	TOTAL (MR\$)	2.273
8	CONTINGÊNCIAS	187
9	TOTAL GERAL (MR\$)	2.460

2.7 Exigências Técnicas / Legais

Em atendimento às exigências legais foram providenciados os seguintes documentos:

- Licença Ambiental junto ao órgão de controle ambiental estadual (CETESB) para instalação e operação do processo de compostagem – LO 7004590 de 17/05/2013;
- Registro de Estabelecimento Produtor e de Responsabilidade Técnica junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) – EP;
- Registro do Produto junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) - em fase de avaliação para expedição.

A responsabilidade técnica sob a produção de Fertilizante Orgânico Composto perante o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) ficou a cargo da empresa contratada Biossolo Serviços Agrônômicos e Ambientais Ltda.

Licença de Operação nº 7004590 – CETESB

 GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO		02 Processo Nº 07/00157/12
LICENÇA DE OPERAÇÃO VALIDADE ATÉ : 17/05/2016		Nº 7004590 Versão: 01 Data: 17/05/2013
Ampliação		
IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE		
Nome DURATEX S/A		CNPJ 97.637.181/0019-76
Logradouro RODOVIA MARECHAL RONDON KM 323		Cadastrar na CETESB 156-10-4
Número 323	Complemento Bairro	CEP 17120-000
		Município AGUDOS
CARACTERÍSTICAS DO PROJETO		
Atividade Principal Descrição Chapas e placas de madeira prensada ou aglomerada, fabricação de		
Bacia Hidrográfica 21 - TIETÊ MÉDIO INFERIOR		UGRHI 13 - TIETÊ/JACARÉ
Corpo Receptor CÓRREGO DOS AGUDOS		Classe 4
Área (metro quadrado)		
Terreno 348.135,00	Construída 2.300,00	Atividade ao Ar Livre Novos Equipamentos
Lavra(ha)		
Horário de Funcionamento (h) Início 09:00		Número de Funcionários Administração 0
Término 22:59		Produção 3
Licença de Instalação Data 29/05/2012		Número 67002890
A CETESB-Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, no uso das atribuições que lhe foram conferidas pela Lei Estadual nº 118/73, alterada pela Lei 13.542 de 08 de maio de 2009, e demais normas pertinentes, emite a presente Licença, nas condições e termos nela constantes; A presente licença está sendo concedida com base nas informações apresentadas pelo interessado e não dispensa nem substitui quaisquer Alvarás ou Certidões de qualquer natureza, exigidos pela legislação federal, estadual ou municipal; A presente Licença de Operação refere-se aos locais, equipamentos ou processos produtivos relacionados em folha anexa; Os equipamentos de controle de poluição existentes deverão ser mantidos e operados adequadamente, de modo a conservar sua eficiência; No caso de existência de equipamentos ou dispositivos de queima de combustível, a densidade da fumaça emitida pelos mesmos deverá estar de acordo com o disposto no artigo 31 do Regulamento da Lei Estadual nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8468, de 8 de setembro de 1976, e suas alterações; Alterações nas atuais atividades, processos ou equipamentos deverão ser precedidas de Licença Prévia e Licença de Instalação, nos termos dos artigos 58 e 58-A do Regulamento acima mencionado; Caso venham a existir reclamações da população vizinha em relação a problemas de poluição ambiental causados pela firma, esta deverá tomar medidas no sentido de solucioná-los em caráter de urgência; A renovação da licença de operação deverá ser requerida com antecedência mínima de 120 dias, contados da data da expiração de seu prazo de validade.		
USO DA CETESB SD Nº 07012030		EMITENTE Local: BAURU Esta licença de número 7004590 foi certificada por assinatura digital, processo eletrônico baseado em sistema criptográfico assimétrico, assinado eletronicamente por Ar. Água, Ruído . Para verificação de sua autenticidade deve ser consultada a página da CETESB, na Internet, no endereço: www.cetesb.sp.gov.br/licenca
ENTIDADE		

 GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO		02 Processo Nº 07/00157/12
LICENÇA DE OPERAÇÃO VALIDADE ATÉ : 17/05/2016		Nº 7004590 Versão: 01 Data: 17/05/2013
Ampliação		
EXIGÊNCIAS TÉCNICAS		
01. As operações de carga e descarga dos produtos manipulados pela firma deverão ser precedidas de todos os cuidados, de forma a evitar o rompimento das embalagens e a consequente liberação dos mesmos ao meio ambiente. 02. Fica proibida a emissão de substâncias odoríferas na atmosfera, em quantidades que possam ser perceptíveis fora dos limites de propriedade do empreendimento. 03. Instalar adequado sistema de retenção ou controle de umidade para evitar a emissão de material particulado (poeira), provenientes das operações realizadas nas linhas de transporte, carregamento, mistura, secagem e armazenamento, de forma a impedir a emissão de poluentes para atmosfera. 04. Os efluentes líquidos gerados no empreendimento, independentemente de sua origem (industrial ou sanitário), deverão ser tratados e dispostos adequadamente, de forma a atender aos padrões de emissão e de qualidade estabelecidos no Regulamento da Lei Estadual Nº 997/76 aprovado pelo Decreto Estadual Nº 8.468/76 e na Resolução CONAMA Nº 357/05 e suas respectivas alterações. 05. Fica proibido o lançamento de efluentes líquidos em galeria de água pluvial ou em via pública. 06. Os níveis de ruído emitidos pelas atividades do empreendimento deverão atender aos padrões estabelecidos pela norma NBR 10151 - "Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento", da ABNT, conforme Resolução Conama nº 01 de 08/03/90, retificada em 16/08/90. 07. As áreas de compostagem ou armazenamento de lodos, cinzas e outros insumos da produção deverão ser impermeabilizadas ou cobertas e com declividade adequada para direcionamento de águas contaminadas e líquidos percolados de volta ao sistema de tratamento de efluentes líquidos industriais da empresa.		
OBSERVAÇÕES		
01. A presente licença é válida para a produção média anual de 25.200 t de fertilizante orgânico composto, utilizando os seguintes equipamentos: Unidade: Unidade 1 - Misturador (Qtde: 1) (70,00 t/d) - Esteira transportadora (Qtde: 1) (70,00 t/d) - Revoilador/Compostador de Resíduos (Qtde: 1) (100,00 t/d) - Silo Dosador (Qtde: 1) (8,00 m³) - Silo Dosador (Qtde: 1) (5,00 m³) - Silo Dosador (Qtde: 1) (2,00 m³) 02. O Registro de Empresa Produtora e de Produto junto ao MAPA - Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento deverá ser encaminhado para a CETESB em até 30 (trinta) dias. 03. A responsabilidade técnica junto ao Ministério da Agricultura será da empresa Biossolo Serviços Agrônômicos Ltda. (CNPJ 16.554.141/0001-96).		
ENTIDADE		

Dispensa de Licença de Operação Uberaba nº 563/2013 - SEMAT



PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERABA
SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE E TURISMO – SEMAT



DECLARAÇÃO Nº 563 /2013

A Secretaria de Meio Ambiente e Turismo - SEMAT, no uso de suas atribuições e com base no convênio de cooperação técnica firmado entre o Município de Uberaba e a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD publicado no diário oficial do Estado em 07 de junho de 2012,

DECLARA, por requerimento do interessado que, **Duratex S/A**, CNPJ/CPF 97.837.181/0011-19, protocolou o Formulário de Caracterização do Empreendimento – FCE, sob o nº 20004/2013 para o licenciamento ambiental ao empreendimento **Duratex S/A**, localizado na **Avenida Bernardo Seibel, nº 700, Distrito Industrial I**, no Município de Uberaba - Minas Gerais, o qual segundo informação do requerente desenvolve atividade referente à **Compostagem de resíduos industriais**, enquadrada na DN 74/04 sob o código F-05-05-3. Após análise de formulário, foi verificado que o porte e o potencial poluidor do empreendimento são inferiores àqueles relacionados na Deliberação Normativa COPAM 74 DE 09 de setembro de 2004, ou sua atividade não está enquadrada na referida Deliberação, e não faz parte do Anexo I da Resolução CONAMA 237, de dezembro de 1997, portanto **NÃO SENDO PASSÍVEL DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL**.

☒ Sem condicionantes
☐ Com condicionantes

(Válida somente acompanhada das condicionantes listadas no anexo).

ESTA DECLARAÇÃO NÃO DISPENSA, NEM SUBSTITUI A OBTENÇÃO PELO REQUERENTE, OUTORGA PARA CAPTAÇÃO DE ÁGUAS PÚBLICAS E AUTORIZAÇÃO PARA INTERVENÇÃO EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE-APP E SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO ASSIM COMO ANUÊNCIA DO ÓRGÃO GESTOR EM CASO DE ESTAR SITUADO NO ENTORNO DE UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DO GRUPO DE PROTEÇÃO INTEGRAL OU EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DO GRUPO DE USO SUSTENTÁVEL, DE CERTIDÕES, ALVARÁS, LICENÇAS E AUTORIZAÇÕES DE QUALQUER NATUREZA, EXIGIDOS PELA LEGISLAÇÃO FEDERAL, ESTADUAL E MUNICIPAL.

VALIDADE ATÉ QUATRO ANOS, com vencimento em: 6 setembro, 2017.

Uberaba MG, 6 setembro, 2013


Sérgio João Marques Borges Prata
Subsecretário Municipal de
Meio Ambiente e Turismo
Decreto Nº 442/2013


Gustavo Ribeiro Mendes
Assessor Jurídico
SEMAT
Decreto nº 302/2013

**Registro de Estabelecimento
Produtor – MAPA (EP) SP-81371-1****Identificação de Responsabilidade
Técnica – MAPA (EP) SP-81371-1**

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO
SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA
SUPERINTENDÊNCIA FEDERAL DE AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO/SP

REGISTRO DE ESTABELECIMENTO

Certifico que esta devidamente Registrado neste Ministério
sob o N°: (EP)SP-81371-1
O Estabelecimento: BISSOLO SERVIÇOS AGRONÔMICOS E AMBIENTAIS LTDA
CNPJ/CPF N°: 16.554.141/0001-96 Inscrição Estadual:
Localizado a: RODOVIA MARECHAL RONDON KM 323
Bairro: FAZ MONTE ALEGRE Localidade/Distrito:
Município: Agudos UF: SP
CEP: 17120000 Processo N°: 21052.000513/2013-16
Área: INSUMOS AGRÍCOLAS Concessão: 14/05/2013
Atividade: PRODUTOR
Classificado como:
FERTILIZANTE ORGÂNICO IID - COMPOSTO Concessão: 14/05/2013
PROC. 21052000513201316

ESTE REGISTRO TEM VALIDADE POR 5 (CINCO) ANOS A PARTIR DA DATA DE
CONCESSÃO OU DA DATA DE RENOVACÃO.

Atendidos que foram os dispositivos regulamentares em vigor.

Sao Paulo, 14 de Maio de 2013

OSVALDO ANTONIO ESTRADA DI GIACOMO
FISCAL FEDERAL AGROPECUÁRIO
N° DA CARTERA FISCAL: 3983
CHEFE
SEF/IA/DOA/SFA-SP

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO
SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA
SUPERINTENDÊNCIA FEDERAL DE AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO/SP

IDENTIFICAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA**IDENTIFICAÇÃO DO ESTABELECIMENTO:**

N° Registro: SP-81371-1 C.N.P.J.: 16.554.141/0001-96
Área.....: INSUMOS AGRÍCOLAS
Razão Social: BISSOLO SERVIÇOS AGRONÔMICOS E AMBIENTAIS LTDA
Endereço.....: RODOVIA MARECHAL RONDON KM 323 UF: SP
Município.....: Agudos

IDENTIFICAÇÃO DO(S) TITULAR(ES) DA ASSISTÊNCIA TÉCNICA:

Nome.....: JONAS JACOB CHIARADIA
Conselho.: CREA - CONS.REG.DE ENGENH.,ARQUITET.E AGRONOMIA
Inscrição: 5061740741 Região: MINAS GERAIS

De acordo com o Decreto N° 4954 de 14.01.2004, publicado No D.O.U de
15.01.2004, fica identificado perante o Ministério da Agricultura, Pecuária
e Abastecimento, para exercer a assistência técnica perante o estabelecimento
acima qualificado, o corpo técnico constante da presente ficha de identificação.

Sao Paulo, 14 de Maio de 2013


OSVALDO ANTONIO ESTRADA DI GIACOMO
FISCAL FEDERAL AGROPECUÁRIO
N° DA CARTERA FISCAL: 3983
CHEFE
SEF/IA/DOA/SFA-SP

3 Resultados

3.1 - Produto

O produto obtido através do processo de compostagem dos resíduos (lodo e cinzas) é o “COMPOSTO ORGÂNICO BIOSSOLO”, um Fertilizante Orgânico Composto Classe D de uso seguro na agricultura para ser aplicado nas áreas de plantios florestais da DURATEX.

3.2 - Benefícios

Os benefícios alcançados são diretos e indiretos, tanto ambientais, como econômicos e sociais, dentre os quais se destacam:

- suspensão do envio dos resíduos para aterros, reduzindo a pressão pelo uso de tais áreas;
- redução dos custos com a destinação dos resíduos para aterros;
- não geração de passivos ambientais (corresponsabilidade quanto aos aterros);
- contribuição com a implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010 e Decreto Federal nº 7.404/2010);
- melhoria do sistema de gestão ambiental e de resíduos da empresa, aumentando sua performance/desempenho;
- adoção das boas práticas de produção e consumo sustentáveis proporcionando melhor qualidade ambiental e social;
- melhoria no nível de conscientização ambiental dos colaboradores e comunidade.
- Experiência concreta na aplicação de princípios e conceitos do modelo “do berço ao berço”, dado que os resíduos em questão provém da madeira plantada nas florestas da companhia que, posteriormente, podem receber o composto orgânico fertilizante em seu cultivo.

3.3 – Operação e redução de custos

AGUDOS

Com o fechamento de 2014, a companhia pode mensurar seus ganhos e determinar de forma mais precisa seu retorno de investimento na unidade de Agudos. O quadro abaixo apresenta o custo global desde seu processamento até distribuição do composto orgânico fertilizante em suas florestas próprias.

Custo unitário de operação de fabricação, transporte e distribuição de composto orgânico (indústria => floresta) e Ganhos					
INDÚSTRIA		FLORESTA		Fornecedores externos (destinação + transporte)	
Custo total variável (2014)					
Materiais Gerais	36.830,00				
Atividades Terceirizadas	194.713,00				
OPERAÇÃO	40.389,00				
Custo fixo		Custo total (2014)		Aterro Essendis (R\$/t)	Compostagem Tera (R\$/t)
Depreciação / amortização	225.539,00				
2 operadores*					
Custo energia elétrica**	3.066,21				
Consultoria Biossolo e registro MAPA	15.780,00	Transporte	152.084,9		
		Carregamento e distribuição	194.066,6		
CUSTO TOTAL PERÍODO	516.317,21	CUSTO TOTAL PERÍODO	346.151,5		
CUSTO UNITÁRIO IND (R\$/t)	45,65	CUSTO UNITÁRIO FLO (R\$/t)	30,60		
CUSTO UNITÁRIO TOTAL (R\$/t)		76,25		185,09	167,37
Geração/produção (t/mês)					
Geração de lodo		1.080,8			
Geração de cinzas		573,0			
Produção de composto		942,6			
* incluindo encargos					
** calculado pela potencia dos motores e tempo estimado de operação					
Nota: Operação florestal já pré existente. Desenvolve outras atividades.					
Ganho real					
Custo 2014 sem fábrica de compostagem (R\$)		Custo 2014 real (R\$)		Ganho real 2014 (R\$)	
3.321.502,74		862.468,70		2.459.034,03	

Observa-se que, face aos custos anteriormente existentes com a destinação externa de resíduos de Lodo e Cinzas, a unidade de Agudos, com a fábrica de compostagem, teve uma economia de aproximadamente R\$ 2,46 milhões em 2014. Com base nesses números e, considerando o início das atividades em maio de 2013 (conforme licenças que se seguem nos próximos capítulos), a companhia projeta ter o retorno de seus investimentos realizados para a construção de sua fábrica de compostagem já em 2015.

UBERABA

A unidade de Uberaba, como já possui parecer favorável para operação ambiental de seu empreendimento, já teve suas operações iniciadas em janeiro 2015. Para que possa vender o produto como fertilizante orgânico composto, aguarda licença do Ministério da Agricultura.

Dado este cenário, atualmente tem-se a projeção anual de ganhos que a companhia projeta ter, conforme abaixo se apresenta.

Custo Operacional Fábrica de compostagem UBERABA		
Geração (t/mês)	Cinzas	373
	Lodo	563
Custo Unitário Compostagem (R\$/t)	Cinzas	50
	Lodo	
Custo Compostagem (R\$/mês)	Cinzas	46.828
	Lodo	
Geração de composto após secagem projetado (t/mês)		703
Custo Operacional Detalhado (mensal)		
Parâmetros		Duratex
Combustível		R\$ 1.056
Manutenção		R\$ 3.427
Operação		R\$ 10.300
Manutenção da cobertura		R\$ 2.500
Assistência (dependendo do cenário este custo não existirá)		R\$ 13.950
Aluguel (caminhões): já existente		
Uréia técnica 45% nitrogênio (custo: 1370 reais/t)		R\$ 11.419
Custo com equipamentos elétricos (potencia total: 25,7 KW)		R\$ 3.177
Custo análises		R\$ 1.000
Manutenção dos registros		R\$ 16.838
Total		R\$ 46.828
Custo Disposição Anterior (R\$/t)	Cinzas	57,00
	Lodo	120,00
Custo Transporte Anterior (R\$/t)	Cinzas	54,29
	Lodo	54,29
Custo transporte do composto final		
Geração de composto orgânico (t/mês)		712
Transporte Fertilizante até Floresta (R\$/t)		54
Custo transporte total (R\$/mês)		38.648
Composto final		
Total (R\$/mês)		85.475,68
Custo anterior (R\$/mês)		139.567,86
Ganho anual projetado (R\$)		649.106,17

Observa-se que o ganho projetado anual para este empreendimento é menor, se comparado ao projeto de Agudos. Esta análise se faz coerente a partir das diferenças no cenário operacional de cada unidade, a constar:

1. A unidades de Uberaba, anteriormente ao empreendimento, já destinava seus resíduos de lodo e cinzas para terceiro próximo à unidade que realizava compostagem.

2. A escala de geração total de resíduos em Uberaba é menor, se comparada com Agudos.

Redução global de custos para 2015

Dadas as devidas proporções de mercado em relação à 2014, a Duratex SA projeta que sua redução nos custos de operação em 2015 será aproximadamente de R\$ 3 milhões de reais com as operações das duas fábricas de composto orgânico fertilizante.

3.4 – A redução na destinação de resíduos

Em 2014, a unidade de Agudos gerou 19.845t de resíduos de lodo e cinzas que foram processados na fábrica de compostagem. Comparando-se ao total de resíduos gerados pela unidade neste período, tem-se que 34% de todo os resíduos gerados na unidade de Agudos foram processados e convertidos em fertilizante orgânico composto dentro da própria unidade fabril geradora. Ou, sob olhar da geração de resíduos, a companhia deixou de destinar mais de 19 mil toneladas de resíduos o que representa expressiva redução nos seus impactos ambientais caso a destinação convencional para aterro fosse realizada.

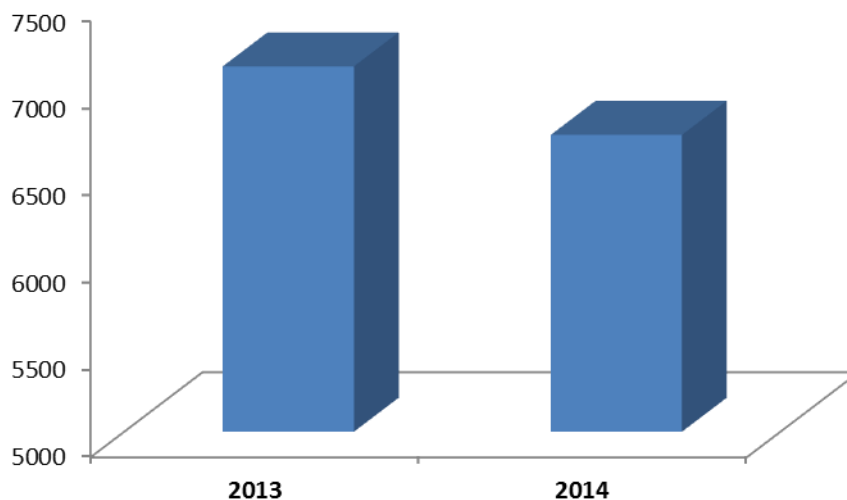
Com a plena operação dos dois empreendimentos em 2015, a companhia projeta converter em produto aproximadamente 31.000.000 kg de resíduos de cinza e lodo, reduzindo-se assim significativamente o impacto ambiental de suas operações.

3.5 – A redução na emissão de gases de efeito estufa

Todas as unidades industriais da Duratex, anualmente realizam seu inventário de gases de efeito estufa nos escopos 1,2 e 3. Este possui elevados critérios estatísticos de cálculos e são assegurados por auditorias externas realizadas desde 2011 pelo BSI.

Para a fábrica de compostagem de Uberaba, visto seu início incipiente, não é possível apresentar resultados já auditados. Porém, os resultados da fábrica de Agudos demonstram expressivos resultados de redução de 393.030 kg CO₂eq no escopo 3 das emissões no qual encontra-se a contribuição nas emissões proveniente de resíduos.

Emissão de Gases de Efeito Estufa (tCO₂eq)



Os resultados expressam a contribuição proveniente da implantação do projeto de compostagem bem como o reflexo da gestão ambiental face aos intensos trabalhos para redução de resíduos nas operações de produção de painéis aglomerados de madeira cujas premissas são:

- i. Não geração.
- ii. Reduzir sempre que exequível.
- iii. Reusar ao máximo tecnicamente viável
- iv. Reciclar.
- v. Minimizar a destinação para aterros.

Como indicador deste processo de melhoria contínua, a unidade de Agudos e Uberaba obtiveram em 2012 a certificação ISO 14001.

3.6 – Benefícios sociais

Com a implantação destes empreendimentos, a companhia propiciou também a geração de novos postos de trabalho além de empregar mão de obra indireta durante o projeto e construção civil, propiciando assim abrangência em todas as dimensões da sustentabilidade para o empreendimento.

Ao divulgar ou apresentar o projeto às partes interessadas, entre as quais estudantes nas áreas da sustentabilidade como a dissertação de VAZ (2014), a Duratex contribui para disseminação de práticas ambientalmente corretas e formação de técnicos especializados.

4 - Conclusões

Os projetos de transformação de resíduos industriais em composto orgânico mostraram-se necessários e viáveis pelos aspectos ambiental, social e econômico. Foi assertiva a implantação de uma primeira experiência, em Agudos, para assimilar e implantar a tecnologia para posteriormente realizar o projeto em Uberaba.

Através deste caso de sucesso, a Duratex constatou ser possível o desenvolvimento daquilo que internamente denominamos “negócios ambientais”, motivando a companhia a estender suas ações em outros escopos e novos empreendimentos. Ou seja, o empreendimento mostrou-se ambientalmente benéfico, socialmente vantajoso e economicamente viável a curto prazo. A tecnologia desenvolvida está colocada a disposição de partes interessadas tendo sido referência para indústrias de bovinos, insumos alimentícios, autarquias municipais e estaduais.

O sucesso dos dois projetos fundamentou-se na busca de melhoria contínua, em gestão ambiental, envolvendo equipe multidisciplinar. Participaram profissionais das áreas de engenharia e gestão ambiental, agronomia e engenharia florestal, jurídica e utilidades, com estreito acompanhamento da alta administração da companhia.

Desta forma, Com essas ações, a Duratex potencializa sua capacidade de engajar, disseminar e desenvolver mecanismos e tecnologias mais limpas que promovem a redução no impacto ambiental, a promoção social e soluções economicamente exequíveis que propiciam significativas reduções em custos operacionais.

Bibliografia

ANDA. Matéria publicada: **Importação de fertilizantes cresce 58%**, disponível em http://www.anba.com.br/noticia_agronegocios.kmf?cod=10526305. Acesso em 13/06/2013

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Instrução Normativa nº 27 de 05 de junho de 2006**. Diário Oficial, Brasília, DF, 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Instrução Normativa nº 25 de 23 de julho de 2009**. Diário Oficial, Brasília, DF, 2009.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Decreto Federal 4.954 de 14 de janeiro de 2004**. Aprova o Regulamento da Lei no 6.894, de 16 de dezembro de 1980, que dispõe sobre a inspeção e fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes, corretivos, inoculantes ou biofertilizantes destinados à agricultura, e dá outras providências. Diário Oficial, Brasília, DF, 2004.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Lei Federal nº 12.305 de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial, Brasília, DF, 2010.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Decreto Federal nº 7.404 de 23 de dezembro de 2010**. Regulamenta a Lei nº12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Diário Oficial, Brasília, DF, 2010.

CETESB (COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO)**Produção e Consumo Sustentáveis.** Definições. Disponível em <<http://www.cetesb.sp.gov.br/tecnologia-ambiental/Producao-e-Consumo-Sustentavel/8->>> Acesso em 13/06/2013

ODUM, E. P. e BARRET, G.W. **Fundamentos de Ecologia** – tradução da 5ª edição norte-americana. São Paulo. Editora Thompson Learning, 2007, 612 p.

VAZ, L.A. Gestão de resíduos, destinação e compostagem: Estudo de caso em empresa produtora de painéis de madeira reconstituída. Trabalho de conclusão de curso apresentado ao SENAC – Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial, Uberaba. 2014, 62p.