

ROSÂNGELA DE ARAÚJO

**PROPOSTA PARA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE SUBSTITUIÇÃO DA MATRIZ
ENERGÉTICA NA CALDEIRA DA LAVANDERIA INDUSTRIAL – BATEL
SISTEMAS DE HIGIENIZAÇÃO – ALMIRANTE TAMANDARÉ/PR**

CURITIBA

2011



ROSÂNGELA DE ARAÚJO

**PROPOSTA PARA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE SUBSTITUIÇÃO DA MATRIZ
ENERGÉTICA NA CALDEIRA DA LAVANDERIA INDUSTRIAL – BATEL
SISTEMAS DE HIGIENIZAÇÃO – ALMIRANTE TAMANDARÉ/PR**

Trabalho apresentado para obtenção parcial do título de MBA em Gestão Ambiental no curso de Pós-Graduação em MBA em Gestão Ambiental Departamento de Economia Rural e Extensão, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. M.Sc. Jean Carlos Padilha
Coorientadora: Especialista Margarete Fuckner

CURITIBA

2011

Dedico este projeto à minha família, que nos momentos de minha ausência dedicados ao estudo deste MBA, sempre fizeram entender que o futuro, é feito a partir da constante dedicação no presente!!!

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por tudo o que tem me proporcionado na vida, a toda a equipe do Curso de MBA em Gestão Ambiental, ao meu Orientador Jean Padilha e a minha Coorientadora Margarete Fuckner, que tão gentilmente me auxiliaram nesse trabalho, bem como à minha querida família, os quais amo muito.

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO | 8 |
| 2. OBJETIVOS..... | 10 |
| 2.1. OBJETIVO GERAL | 10 |
| 2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 10 |
| 3. REFERENCIAL TEÓRICO | 11 |
| 3.1. MADEIRA NA CONSTRUÇÃO CIVIL | 12 |
| 3.2. PODAS DE VEGETAIS EM CURITIBA | 14 |
| 4. METODOLOGIA | 15 |
| 4.1. HISTÓRICO DA BATEL SISTEMAS DE HIGIENIZAÇÃO | 15 |
| 4.1.1. Perspectivas Futuras | 16 |
| 4.2. CARACTERIZAÇÃO DA CALDEIRA | 16 |
| 4.2.1. Controles das Emissões Atmosféricas..... | 17 |
| 4.3. DEMANDA DE MATERIAIS..... | 17 |
| 4.4. PROCEDIMENTOS TÉCNICOS..... | 18 |
| 4.4.1. Matérias-Primas..... | 18 |
| 4.4.2. Recepção dos Materiais..... | 19 |
| 4.4.3. Pré Triagem dos Materiais..... | 19 |
| 4.4.4. Processo de Trituração | 20 |
| 4.4.5. Resíduos Gerados no Processo e Controles..... | 21 |
| 5. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO..... | 22 |

| | |
|---|-----------|
| 6. VIABILIDADE ECONÔMICA..... | 23 |
| 7. RESULTADOS ESPERADOS | 25 |
| 7.1. ASPECTOS SÓCIO-AMBIENTAIS | 25 |
| 7.2. SUSTENTABILIDADE SOCIAL | 26 |
| 7.3. SUSTENTABILIDADE ECOLÓGICA | 26 |
| 7.4. SUSTENTABILIDADE ESPACIAL OU GEOGRÁFICA..... | 26 |
| 7.5. SUSTENTABILIDADE CULTURAL..... | 26 |
| 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 27 |
| REFERÊNCIAS | 28 |
| ANEXOS | 31 |

RESUMO

A disposição final de materiais inservíveis oriundos da construção civil, indústrias e podas urbanas é um problema crescente para as administrações públicas, tendo em vista os elevados custos e a escassez de áreas disponíveis e adequadas. Outro fator de significativa relevância está na questão da supressão vegetal necessária para a alimentação de fornos e caldeiras industriais. É neste contexto que se buscou o desenvolvimento desta pesquisa, ou seja, apontar as necessidades das empresas consumidoras de biomassa considerando como alternativa energética a utilização destes materiais. O presente projeto tem por objetivo apresentar condições técnicas para a aplicação destes materiais. Para tanto, adotou-se como base a pesquisa bibliográfica bem como a legislação correlata ao assunto, traçando um perfil do setor produtivo bem como o da geração destes materiais em Curitiba. Foram avaliadas as possibilidades da aplicabilidade destes materiais em substituição a atual matriz energética da BATEL SISTEMA DE HIGIENIZAÇÃO LTDA recomendando ações para uma gestão adequada de forma a contribuir para a minimização dos impactos negativos que possam vir a causar ao meio ambiente.

Palavras-chave: Resíduos da Construção Civil, Podas Vegetais, Substitutivo Energético.

1. INTRODUÇÃO

O atual modelo de desenvolvimento humano vem sendo apontado, pelos estudiosos, como o grande vilão da degradação ambiental. Na medida em que produz tecnologias para suprir suas necessidades se apropria dos recursos naturais criando proporções catastróficas e irreversíveis em todo planeta.

Dentre os problemas ocasionados por este desenvolvimento, está a questão da produção de bens de consumo que necessitam da geração de energia para a sua produção.

A evolução do consumo mundial de energia, baseada em combustíveis fósseis, conduziu a humanidade para uma matriz energética insegura, cara e, sobretudo, bastante negativa para o meio ambiente. Isso tem levado muitos países a considerarem a necessidade de mudanças, incluindo a intensificação do aproveitamento de outras fontes energéticas, sobretudo as renováveis, incluindo-se a madeira, que sempre ofereceu histórica contribuição para o desenvolvimento da humanidade, tendo sido sua primeira fonte de energia.

As indústrias enfrentam uma escassez cada vez mais acentuada na disponibilidade de combustíveis, principalmente de origem florestal, bem como de outros insumos utilizados no setor.

Esta situação apresenta agravamento uma vez que a lenha, produzida a partir da espécie *Mimosa scabrella Benth*, conhecida popularmente com Bracatinga, mais adequada para a utilização da queima nos fornos e caldeiras devido ao seu poder calorífico, necessita de sete anos em média para alcançar o seu estágio inicial de corte.

A Resolução CONAMA nº 002/94 define para o Estado do Paraná, que em estágio inicial de regeneração a área basal máxima é de 20m²/hectare, e a altura máxima do dossel é de 10 metros. Por conseqüência, caso um hectare de estágio inicial fosse integralmente utilizado para a produção de lenha, o máximo de lenha possível seria de 200 m³.

Considerando um consumo médio necessário para o abastecimento da

demanda energética apenas para uma das lavanderias industriais existentes na Região Metropolitana é de 1000 m³ por mês conclui-se que a área total para esta produção é de cinco hectares, entretanto há de se considerar a demanda energética para todas as outras atividades consumidoras deste insumo, podemos exemplificar apenas a atividade de produção da cal que necessita 91.980 hectares de bracingais para o abastecimento dos fornos, (FUCKNER, 2009).

Contudo, se somarmos a área equivalente a Região Metropolitana de Curitiba teremos o total de 161.210 hectares, segundo o IPARDES (2009), ou seja, mais de 50% da região dedicada especialmente para suprir estes processos.

Entretanto é necessário considerar a grande densidade demográfica existente na Região Metropolitana de Curitiba com um dos maiores crescimentos do Brasil, segundo dados do censo 2007 publicados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, torna-se claro que a pressão ambiental sobre este meio e, especificamente sobre estas atividades, está próxima de um colapso.

Na contra partida observa-se a grande demanda de madeira descartada pela construção civil e lenha resultante do processo de podas vegetais. Somente em Curitiba, de acordo com dados fornecidos pelo Departamento de Limpeza Pública o volume total de podas gerado no município é de 1.500 m³ por dia. Estes materiais, considerados resíduos, acabam sendo destinados de maneira aleatória e sem controle para queima em olarias, fábricas de cerâmica, padarias, aterros sanitários e outras atividades.

Neste contexto, buscou-se avaliar este cenário para apresentação de uma proposta, consistente, de aproveitamento destes materiais como substitutivo energético, de maneira controlada, em caldeiras. Para fins deste estudo considerou-se apenas a caldeira pertencente à Batel Sistemas de Higiene localizada no município de Almirante Tamandaré - Região Metropolitana de Curitiba por haver interesse por parte da administração executiva do empreendimento em buscar uma matriz energética, ambientalmente adequada, para a substituição da matriz atualmente utilizada.

2. OBJETIVOS

2.1.OBJETIVO GERAL

Propor condições operacionais adequadas para a substituição da atual matriz energética utilizada na caldeira da empresa Batel Sistemas de Higiene, localizada em Almirante Tamandaré/PR.

2.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS

➤ Apresentar as condições operacionais do sistema, atualmente utilizado para o atendimento da demanda energética da caldeira existente na Lavanderia Industrial Batel Sistemas de Higiene;

➤ Avaliar qualitativamente o descarte de madeiras utilizadas na construção civil e podas de vegetais em Curitiba;

➤ Apresentar as condições adequadas para a utilização das madeiras descartadas na construção civil e podas de vegetais para uso como matriz energética na caldeira da empresa Batel Sistemas de Higienização.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo BRITO (2007) o uso da madeira para energia significa a diminuição da dependência energética, algo que muitos dos combustíveis hoje empregados não proporcionam. Além do mais, graças ao seu alto potencial renovável e produtivo, especialmente no caso brasileiro, pode expressar uma matriz energética ambientalmente mais saudável.

De acordo com INGHAM, (1999), citado por QUIRINO (2005) o uso da madeira para produção de energia apresenta menores problemas de poluição quando comparada aos combustíveis fósseis, tendo em vista que esta possui um baixo teor de enxofre. Além disto, o uso da biomassa tem outro aspecto ambiental favorável já que a emissão de CO₂ da queima da biomassa na atmosfera geralmente é compensada pela absorção no plantio da nova biomassa.

Estudos da madeira como combustível, mostram que a sua combustão direta é sem dúvida o processo mais simples e econômico de se obter energia. De acordo com CUNHA (1989), citado por QUIRINO *et al* (2005) vale ressaltar que o rendimento energético de um processo de combustão da madeira depende de sua constituição química, onde os teores de celulose, hemicelulose, lignina, extrativos e substâncias minerais variam com a espécie. Ainda, segundo o autor o poder calorífico superior da madeira está em torno de 4700-5000 kcal/kg sendo que o aspecto que reduz a eficiência da madeira como combustível é o teor de umidade. Desta forma é de suma importância que o teor de umidade seja reduzido, diminuindo assim o manejo e o custo de transporte, agregando valor ao combustível.

O conteúdo de umidade máximo que uma madeira pode ser queimada no forno está em torno de 65% a 70% em base úmida. Por existir essa umidade, é inevitável que ocorra uma perda de calor nos gases de combustão em forma de vapor de água, já que a umidade da madeira evapora e absorve energia em combustão. A quantidade máxima de água que a madeira pode conter para entrar em combustão tem sido calculada em aproximadamente 65% na base úmida (o resto

corresponde ao material sólido). Desta forma, madeira muito úmida, com teor de umidade acima deste limite, necessita calorias de origem externa para secar e entrar em combustão.

Na Europa e nos Estados Unidos da América, nos finais dos anos setenta, a utilização de fontes renováveis para a produção de energia foi fortemente incentivada dando maior ênfase ao uso de biomassa com fins energéticos. RABAÇAL (2010) sendo que de acordo com a Diretiva 2001/77/EC de 27 de Setembro de 2001, biomassa é definida como: “a fração biodegradável de produtos e resíduos da agricultura (incluindo substâncias vegetais e animais), da floresta e das indústrias conexas, bem como a fração biodegradável dos resíduos industriais e urbanos”.

Observa-se uma grande oportunidade de aproveitamento energético dos materiais descartados pela construção civil, indústrias e podas vegetais urbanas. Contudo, segundo RABAÇAL (2010), é necessário observar cuidadosamente para que não haja presença de contaminação por produtos químicos de qualquer natureza.

Neste contexto, as alternativas consideradas para a substituição a espécie *Mimosa scabrella Benth* (Bracatinga) estará restrita aos materiais resultantes da construção civil e podas urbanas.

3.1. MADEIRA NA CONSTRUÇÃO CIVIL

De acordo com artigo publicado por SALSA (2009) o recolhimento e a destinação final dos resíduos gerados na construção civil constituem-se em um grande desafio para as administrações públicas municipais. Devido ao aquecimento econômico e o afluxo de pessoas aos grandes centros a construção civil tem representado um aumento significativo dentre as atividades produtivas do mercado.

Considerada a maior vilã na área de geração de resíduos de todos os setores produtivos, a construção civil, causa grandes impactos ambientais, desde a sua concepção por consumir muitos recursos naturais, até o final da obra em função do grande desperdício de materiais e a geração de resíduos.

A composição dos resíduos de construção e demolição provenientes das atividades construtivas varia em função das suas características, sendo a madeira predominante no volume de resíduos gerados em novas construções e o concreto, nas demolições.

Em conformidade com o Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA 307/2002, as atividades geradoras de resíduos provenientes da construção civil devem segregar, acondicionar e destinar adequadamente de acordo com as classes estabelecidas por esta normativa.

De acordo com a NBR 10004 (2004), a madeira se enquadra como resíduo Classe IIB, e ainda, de acordo com o Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA 307/2002 são resíduos do grupo B, ou seja, são recicláveis como plásticos, papéis, papelões, metais vidros, podendo ser reutilizados para diversas aplicações.

Segundo o Decreto Municipal nº 1.068/2004, que obriga as construtoras a apresentar projetos de gerenciamento de resíduos dos empreendimentos a serem construídos em Curitiba, com área superior a 600 metros quadrados. Isso será uma das exigências para a emissão do alvará de construção pela Secretaria Municipal de Urbanismo. Sem a definição do tipo e quantidade de resíduos que serão gerados, como serão feitos a triagem e acondicionamento das sobras de material, além de sua destinação final, as empresas ficarão impedidas de construir.

De acordo com o coordenador técnico da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Curitiba, José Campos Hidalgo Neto, o entulho da construção civil tornou-se um grande problema na administração das grandes cidades brasileiras, devido à enorme quantidade gerada (chegando a responder, em alguns casos, por 60% da massa dos resíduos sólidos urbanos produzidos) e à falta de espaço ou soluções que absorvam toda essa produção. As soluções normalmente empregadas para este problema sempre foram os aterros ou os lixões, que possuem vários inconvenientes ambientais e cada vez se tornam mais caros pela escassez de espaço. Além disso, a simples disposição do entulho desperdiça um material que

pode ter um destino mais nobre com sua reutilização e reciclagem. O reaproveitamento deste resíduo, além de proporcionar melhorias significativas do ponto de vista ambiental (diminuindo a quantidade de aterros, preservando os recursos naturais, impedindo a contaminação de novas áreas, etc.), é uma alternativa economicamente vantajosa de gerenciamento de resíduos, pois introduz no mercado um novo material com grande potencialidade de uso, transformando o entulho novamente em matéria-prima e gerando novas oportunidades de emprego.

3.2. PODAS DE VEGETAIS EM CURITIBA

De acordo com o responsável pelo Departamento de Limpeza Pública do Município de Curitiba, COELHO (2011) a poda, na arborização urbana, visa basicamente conferir à árvore uma forma adequada durante o seu desenvolvimento (poda de formação); eliminar ramos mortos, danificados, doentes ou praguejados (poda de limpeza); remover partes da árvore que colocam em risco a segurança das pessoas (poda de emergência); e remover partes da árvore que interferem ou causam danos incontornáveis às edificações ou aos equipamentos urbanos (poda de adequação).

Devido às dificuldades existentes na área de recebimento destes materiais, atualmente, estas podas são descartadas parte em aterro sanitário e parte em empresas beneficiadoras que trituram o material para posteriormente encaminhar para queima em padarias, olarias e diversas outras atividades. Contudo a capacidade de recebimento é muito inferior a demanda existente. Além das longas distâncias que os caminhões necessitam percorrer para encontrar o destino final há de se considerar os impactos negativos decorrentes do tráfego de caminhões percorrendo em vias públicas. Isto acarreta um custo bastante elevado aos cofres públicos em virtude do grande número de caminhões disponibilizados para esta atividade.

4. METODOLOGIA

Para embasar a proposta apresentada, utilizou-se pesquisa bibliográfica, a qual tem como finalidade propiciar o exame de um tema inovador bem como se utilizou a pesquisa de campo objetivando a busca de dados coerentes para respaldar de forma sustentável tanto do ponto de vista econômico quanto ambiental. Vale frisar que a natureza do projeto proposto tem caráter descritivo e exploratório, de forma que, tratando-se de um estudo de caso, foi realizado através de registro, análise e interpretação de dados. Neste sentido, cabe salientar que o estudo de caso possibilita que o pesquisador realize uma investigação que preserve as características reais.

4.1. HISTÓRICO DA BATEL SISTEMAS DE HIGIENIZAÇÃO

Segundo entrevista concedida pelo Gerente Nacional de vendas GONZATTO, (2011) a Batel Lavanderias foi fundada em 1990 no Bairro Batel, em Curitiba/PR e inicialmente só higienizava roupa doméstica como ternos, camisas, calças sociais, casacos, entre outros. Em 1995 a Batel mudou-se para o Bairro Hauer, também em Curitiba, onde construiu uma unidade industrial ali iniciou o processo de higienização de enxoval para Hotéis, Motéis, Restaurantes e similares. Em 2001 a Batel mudou sua área de atuação deixando de atender a linha branca como é denominado o segmento de higienização de enxovais.

A Lavanderia Batel, em 2001, adquiriu uma área de 30.000 m² no Município de Almirante Tamandaré/PR - na região metropolitana de Curitiba onde construiu sua unidade Industrial e passou a atender somente o segmento industrial, atualmente atende somente indústrias com os serviços de locação de toalhas industriais, locação de uniformes, locação de Tapetes de auto tráfego, higienização de equipamentos de proteção individual - EPI's, higienização de uniformes e higienização de embalagens industriais para transporte de peças.

A empresa atende em sua unidade industrial em Almirante Tamandaré/PR, os estados do Paraná, Santa Catarina, São Paulo e Rio de Janeiro.

Possui um Centro de Distribuição na cidade de Itapevi região metropolitana de São Paulo onde mantém uma equipe de logística que faz a distribuição e recolha dos materiais.

4.1.1. Perspectivas Futuras

Atualmente, a Batel tem capacidade de produção de 45 toneladas de roupas por dia e em 2007 a Batel foi a primeira Lavanderia Industrial Certificada na ISO 9001:2000 no Paraná.

Devido ao excelente desempenho, na área de sua atuação a Batel tem uma perspectiva de crescimento para até 2020 ser a maior Lavanderia Industrial do Sul do País. Desta forma tem como foco principal a sustentabilidade e neste sentido tem como premissa a gestão voltada para as boas práticas ambientais tratando de forma adequada os efluentes gerados no processo, a redução da geração de resíduos, a redução no consumo de energia e outras ações de melhorias. Está sempre atenta ao desenvolvimento de novas tecnologias e aproveitamento de energias alternativas voltadas para a minimização dos impactos decorrentes de sua atividade.

Considerando que o principal insumo utilizado no processo é a energia produzida por caldeira cuja fonte de alimentação é a biomassa, o presente estudo é objeto de grande expectativa já que trará benefícios imensuráveis do ponto de vista ambiental, econômico e social.

4.2. CARACTERIZAÇÃO DA CALDEIRA

A Batel Sistemas de Higienização utiliza, para o seu processo industrial uma caldeira da Marca ATA Combustão Técnica S.A modelo Flamutubular Horizontal com

capacidade de produção de vapor equivalente a 7.475 kg/h e temperatura média de 300°C. Com alimentação manual opera durante o período de 16 horas por dia, seis dias por semana o que equivale a um consumo médio de 1.000m³ de lenha da espécie *Mimosa scabrella Benth* (Bracatinga) por mês, sendo que esta lenha é proveniente de reflorestamentos localizados em diversas regiões do estado do Paraná.

4.2.1. Controles das Emissões Atmosféricas

No estado do Paraná a legislação que trata deste assunto é Resolução da Secretaria Estadual do Meio Ambiente - SEMA nº 054/2006 que em seu artigo 11 define:

“Toda atividade, industrial, comercial ou de serviços, em operação ou que venha a operar no Estado do Paraná que possua ou venha a possuir fonte emissora de poluente atmosférico, independentemente do tipo de combustível que está sendo ou será utilizado,deverá providenciar periodicamente, ou quando exigido pelo Instituto Ambiental do Paraná, a caracterização e quantificação da emissão, através da realização de amostragem em duto ou chaminé.”

Neste sentido, a empresa monitora as emissões atendendo aos padrões da qualidade do ar em cumprimento à legislação, sendo que os parâmetros estabelecidos para sua atividade estão estabelecidos no artigo 11 Seção II item IV, conforme apresentado no Anexo I.

4.3. DEMANDA DE MATERIAIS

Em pesquisa realizada junto à empresa Transresíduos Transportes de Resíduos Industriais Ltda, responsável pela coleta dos resíduos gerados nas obras de ampliação da Refinaria Presidente Getúlio Vargas - REPAR, durante o período de Maio de 2010 à Maio de 2011, a quantidade de madeira descartada foi na ordem de 13.833 m³. Se considerarmos o aumento significativo no setor da

construção civil, devido ao aquecimento econômico, a quantidade de madeira descartada eleva-se a uma proporção três vezes superior a quantidade acima mencionada.

De acordo com o responsável pelo Departamento de Limpeza Pública do Município de Curitiba, Luiz Celso Coelho, o volume total das podas realizadas em Curitiba é equivalente a 200 toneladas ou 1.500 m³ por dia. Estes materiais, conforme descrito no item 3.2, atualmente, são descartados em locais que encaminham para outros destinos sem os devidos controles ambientais, podendo ocasionar graves problemas relativos a poluição atmosférica.

Neste contexto, a Prefeitura Municipal de Curitiba deverá homologar empreendimentos que possuam dispositivos operacionais, de acordo com a legislação aplicável, para o recebimento das podas urbanas. Estes empreendimentos deverão estar localizados em um raio de no máximo 30 km do centro de Curitiba e licenciados para a atividade conforme determina a Resolução do CONAMA nº 237 de 1997.

4.4. PROCEDIMENTOS TÉCNICOS

As etapas a seguir descrevem os procedimentos a serem adotados para a efetivação do processo de aproveitamento de madeiras, inservíveis, geradas na construção civil e podas de vegetais efetuadas no município de Curitiba e Região Metropolitana por meio de queima na caldeira da Batel Sistemas de Higienização Ltda.

4.4.1. Matérias-Primas

As matérias-primas a serem utilizadas no processo, caracterizam-se como Resíduos Sólidos Orgânicos Classe II A, conforme NBR 10004:2004, os quais terão suas origens junto às empreiteiras de obras (caibros, tábuas, cabos de ferramentas, madeirites, caixarias) e/ou indústrias (pallets e embalagens sem

contaminação) bem como galhos e árvores condenadas resultante da poda e corte oriundas de Curitiba.

Conforme mencionado no item 4.3 deste estudo, as podas vegetais e corte de árvores geradas em Curitiba representam em torno de 200 toneladas por dia equivalente a 1.500 m³. Considerou-se, também o volume de madeira descartada nas obras de construção civil embora, no atual estágio, não tenha sido possível dimensionar a quantidade produzida devido a falta de controle do setor sobre os materiais destinados. Vale ressaltar que estes materiais não poderão conter contaminação por qualquer tipo de produto químico.

4.4.2. Recepção dos Materiais

Os materiais serão recebidos na empresa Batel Sistemas de Higienização Ltda, pesados em balança rodoviária e então encaminhados para armazenamento temporário em barracão coberto, estanque e provido de bacias de contenção e que atenda a todas as normas técnicas e legislações pertinentes.

4.4.3. Pré Triagem dos Materiais

Os materiais oriundos de obras de construção civil e/ou indústrias serão segregados de acordo com o tamanho, desmontados e retirados os pregos, grampos, parafusos e quaisquer outros materiais agregados que possam comprometer o processo de trituração.

As podas vegetais serão armazenadas, durante um período de 45 (quarenta e cinco) dias, em local coberto objetivando a uma pré secagem para facilitar a retiradas das folhas agregadas nos galhos.

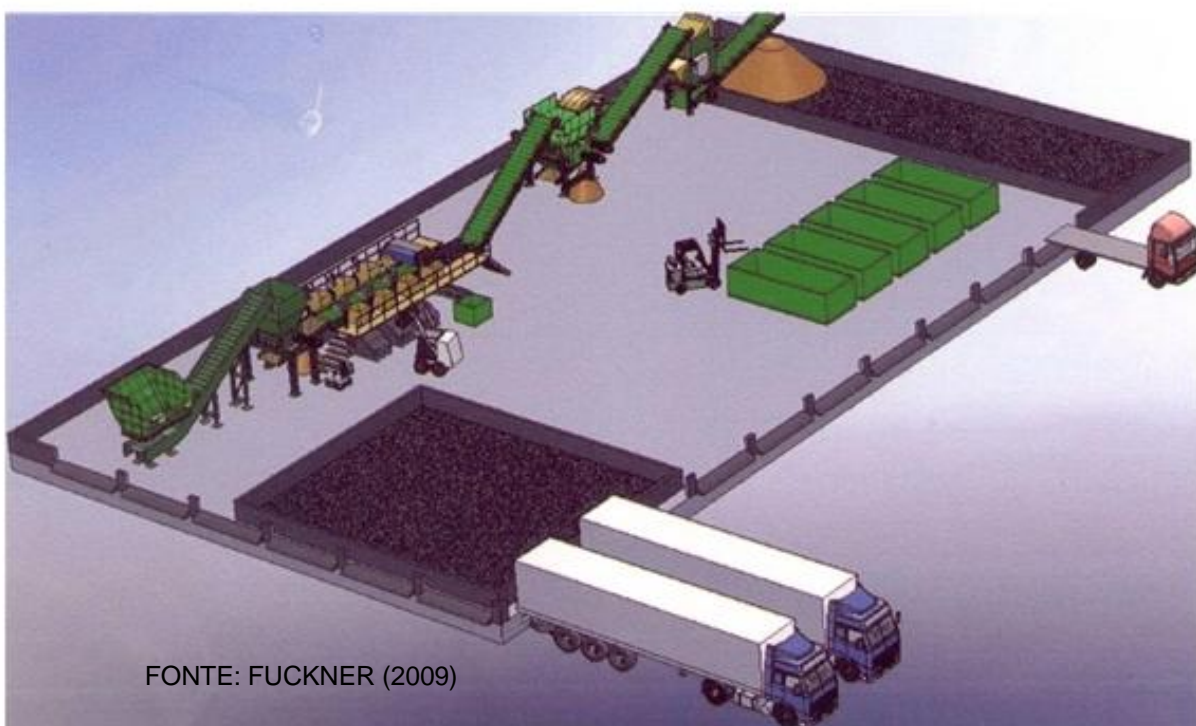
4.4.4. Processo de Trituração

Os materiais deverão ser triturados de modo a atender as especificações granulométricas do processo.

Diariamente os materiais serão transportados por retro-escavadeira, ou equipamento similar, a um sistema de esteiras dotadas de detector e separador de metais possibilitando a sua descontaminação.

Os materiais transportados pela esteira seguirão para um triturador que promoverá a trituração a fim de se obter a dimensão de 0,30 cm a 0,50 cm, compatíveis com a abertura da câmara de alimentação da caldeira.

FIGURA 1 - SUGESTÃO DO LAY-OUT DA LINHA DE TRITURAÇÃO



Após a preparação do material, os mesmos deverão ser carregados encaminhados para a queima na caldeira. O excedente poderá ser comercializado e

transportado por caminhões equipados com caçamba basculante, de acordo com as normas vigentes, para outras unidades consumidoras de biomassa em seus processos.

4.4.5. Resíduos Gerados no Processo e Controles

As folhas retiradas dos galhos serão acumuladas em caçambas fechadas com capacidade compatível com o volume gerado para posterior envio para unidade de compostagem e aproveitamento em processo de hidrossemeadura, pois devido o sistema operacional caldeira da Lavanderia Batel, não é aconselhável a utilização das folhas em função da grelha.

No processo de destruição térmica, da biomassa, serão gerados resíduos sólidos (cinzas do processo de queima), e emissões atmosféricas (com liberação de gases de combustão).

As emissões atmosféricas deverão ser controladas com acompanhamento técnico das condições de queima e a adoção de dispositivos e técnicas que minimizem a emissão de poluentes para a atmosfera, em conformidade com a legislação correlata

Os resíduos de cinza gerados após a destruição térmica da biomassa deverão ser coletados após a limpeza da caldeira, acondicionados e armazenados de acordo com as normas técnicas pertinentes e encaminhados para destinação final em co-processamento em fornos de cimento, aterro industrial classe II, ou aplicação em áreas agrícolas.

A aplicação de cinzas em áreas agrícolas está vinculada à elaboração de Projeto Agrônomo específico para a utilização deste resíduo em sistema-solo, devendo este projeto ser elaborado por técnico habilitado e com recolhimento de Anotação de Responsabilidade Técnica - ART, junto ao órgão de fiscalização profissional correspondente.

5. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

| OBJETO DE ESTUDO | AÇÕES PARA A IMPLANTAÇÃO DO PROJETO | MÊS 01 | MÊS 02 | MÊS 03 | MÊS 04 | MÊS 05 | MÊS 06 | OPERAÇÃO | | | |
|-----------------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|---|---------------------------|---------------------------|
| Lavanderia Industrial | Detalhamento do Projeto – Coleta de Dados | X | X | | | | | | | | |
| | Adequação Legal | | X | X | | | | | | | |
| | Pesquisa de Preços | | X | X | | | | | | | |
| | Aquisição e Instalação de Máquinas e Equipamentos | | | | X | X | | | | | |
| | Parcerias | | | | | | X | X | | | |
| | RECURSOS HUMANOS OPERACIONAIS PARA A MANUTENÇÃO DO PROCESSO | | | | | | | | | Valor Mensal (R\$) | Investimento (R\$) |
| | Mão de Obra: um Encarregado, uma Secretária, um Técnico em Segurança, dois Operadores de Máquina, oito Auxiliares de Serviços Gerais, um Porteiro, e dois Vigias, dois Caldereiros. Benefícios: Vale Refeição, Vale Alimentação, Vale Transporte, Seguro Saúde, Seguro Vida. Uniformes e EPI's: Calça, Camiseta, Calçado, Óculos de proteção, Protetor Auricular e Máscara | | | | | | | X | X | 25.000,00 | |
| | Materiais de Expediente e Informática, Óleo Lubrificante, Energia, Impostos e Manutenção | | | | | | | X | X | 10.000,00 | |
| | RECURSOS PARA A AQUISIÇÃO DAS MÁQUINAS, EQUIPAMENTOS E PROJETOS PARA A IMPLANTAÇÃO DO PROJETO | | | | | | | | | | |
| | Taxa de licenciamento para atividade junto ao órgão ambiental, Projeto Agronômico para a destinação das cinzas, um conjunto composto por triturador/picador e detector de metais, uma esteira, uma retro escavadeira, uma balança rodoviária, um barracão com 2.000m². | | | | | | | X | X | | 2.000.000,00 |

6. VIABILIDADE ECONÔMICA

Atualmente, a demanda de lenha necessária para a alimentação térmica da caldeira da Batel Sistemas de Higienização Ltda, é da ordem de 1.000 m³ por mês sendo que o valor praticado no mercado é de R\$ 35,00 (trinta e cinco Reais) por m³, ou seja, o custo mensal para o abastecimento da caldeira é de 35.000,00 (trinta e cinco mil Reais).

Considerando que o material resultante das podas vegetais e corte de árvores condenadas é repassado, pela Prefeitura Municipal de Curitiba, a um valor de 0,02 (dois centavos) por metro cúbico e as madeiras inservíveis de obras da construção civil a um custo de R\$ 10,00 (dez Reais) por metro cúbico, temos que o custo total para a aquisição de 1.000 m³ de materiais, quantidade necessária para o abastecimento da caldeira conforme mencionado acima será de R\$ 10.020,00 (dez mil e vinte Reais). Aos custos acima relacionados ainda serão acrescidos os custos operacionais que representam um valor total de R\$ 35.000,00 (trinta e cinco mil Reais). Somando-se a este valor o investimento total de R\$ 2.000.000,00 (dois milhões de Reais), que parcelados em trinta e seis meses e acrescidos de juros e taxas de mercado totalizarão uma valor mensal de R\$ 75.000,00 (Setenta e cinco mil Reais).

Com a implantação do presente projeto a empresa poderá receber até 200 m³ diários de materiais, totalizando 6.000 m³ por mês, ou seja, poderá comercializar 5000 m³ ao valor de até R\$ 25,00 (vinte e cinco Reais) o metro cúbico significando uma receita de R\$ 125.000,00 (Cento e Vinte e Cinco Mil Reais) por mês.

Considerando a soma dos custos operacionais ao pagamento das parcelas do financiamento teremos um total de R\$ 120.020,00 (cento e vinte mil e vinte Reais) mensais, ou seja, em trinta e seis meses teremos o retorno do investimento total. A Tabela 1 apresenta uma consolidação das informações apresentadas acima.

TABELA 1 – RECEITAS E DESPESAS MENSAS

| ATIVIDADE | INVESTIMENTO (R\$) | RECEITA (R\$) |
|---|--------------------|-----------------|
| Aquisição de equipamentos e estrutura | 75.000,00* | |
| Custos Operacionais | 35.000,00 | |
| Compra de Insumos | 10.020,00 | |
| Recebimento de Materiais (5.000 m ³ a R\$ 25,00) | | 125.000,00 |
| TOTAL | 120.020,00 | 125.000,00 |
| LUCRO (R\$) | | 4.980,00 |

*O valor de R\$ 75.000,00/mês refere-se ao parcelamento do investimento inicial (R\$ 2.000.000,00 em 36 parcelas + taxas de juros).

FONTE: A autora.

7. RESULTADOS ESPERADOS

7.1. ASPECTOS SÓCIO-AMBIENTAIS

Do ponto de vista sócio-ambiental pode-se discorrer sobre vários benefícios oriundos da implementação deste projeto. Para tanto recorre-se aos componentes e principais objetivos do eco desenvolvimento, tal como foi estruturado por SACHS (1996), que podem ser observados na Tabela 2, abaixo:

TABELA 2 - OBJETIVOS DO ECODESENVOLVIMENTO - Adaptada de SACHS, (1996)

| CRITÉRIOS | PRODUTO | RESULTADO |
|---|--|--|
| Sustentabilidade Ambiental | Criação de novo postos de trabalho que permitam renda individual adequada (melhor condição de vida e melhor qualificação profissional) | Redução das desigualdades sociais |
| | Produção de bens dirigida prioritariamente às necessidades básicas sociais. | |
| Sustentabilidade Econômica | Fluxo permanente de investimentos públicos e privados | Aumento da produção e da riqueza social sem dependência externa |
| | Manejo eficiente de recursos | |
| | Absorção pela empresa dos custos ambientais | |
| | Endogeneização: contar com suas próprias forças | |
| Sustentabilidade Ecológica | Produção com respeito aos ciclos ecológicos e ecossistemas | Qualidade do Meio Ambiente e preservação das fontes de recursos energéticos e naturais para as próximas gerações |
| | Prudência no uso dos recursos não renováveis | |
| | Redução da intensidade energética e conservação de energia | |
| | Tecnologia e processos produtivos de baixo índice de resíduos | |
| | Cuidados ambientais | |
| Sustentabilidade Espacial ou Geográfica | Desconcentração espacial de atividades da população | Evitar excesso de aglomerações |
| | Descentralização e democratização local e regional do poder | |
| | Relação cidade-campo equilibrada | |
| Sustentabilidade Cultural | Soluções adaptadas a cada ecossistema | Evitar conflitos culturais com potencial agressivo |
| | Respeito à formação cultural comunitária | |

FONTE: Desenvolvimento Sustentável. Brasília, IBAMA, 1996

Tomando por base esses conceitos, no presente projeto, podemos tecer os seguintes comentários:

7.2. SUSTENTABILIDADE SOCIAL

A viabilidade técnica do presente projeto permitirá assegurar os empregos locais e todos os outros relacionados às atividades envolvidas na dinâmica da vida humana nas aglomerações urbanas.

7.3. SUSTENTABILIDADE ECOLÓGICA

Talvez essa seja de mais fácil visualização, devido à economia de recursos energéticos, que na grande maioria das vezes provem de fontes não limpas, que geram grande impacto local, e global. A possibilidade de transformação dos materiais em insumos energéticos pode representar um ganho ambiental valioso, e em total concordância com os preceitos ambientais vigentes.

7.4. SUSTENTABILIDADE ESPACIAL OU GEOGRÁFICA

O fato dos geradores, destes materiais, estarem localizados em Curitiba e na RMC e a BATEL SISTEMAS DE HIGIENIZAÇÃO localizada em um raio e 30 quilômetros de distância, a possibilidade de manter um fluxo constante dos materiais para a conversão energética garantirá o fornecimento da matriz energética, constituindo assim uma melhor performance.

7.5. SUSTENTABILIDADE CULTURAL

O projeto em questão é culturalmente sustentável pelo fato da proposta ser desenvolvida exclusivamente para as condições da RMC, ou seja, não afetará a gestão familiar atualmente praticada nesta região.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo aponta para uma solução que vem de encontro com as expectativas das empresas dependentes de insumos energéticos. Ao mesmo tempo em que demonstra a possibilidade de solucionar outra problemática intrínseca que são: a geração de resíduos sólidos e a supressão vegetal para alimentar o processo produtivo, viabilizando assim a questão ambiental.

A viabilidade econômica é outro fator de relevância a ser considerado, contudo é importante enfatizar que, devido ao custo do projeto, este deverá ser implantado de forma integrada com o poder público. Desta forma poderá obter outros benefícios como tornar a empresa competitiva, reduzir custos, ganhar acesso ao mercado e melhorar a imagem do ponto de vista ambiental.

Também é importante ressaltar que a adequação do empreendimento no que diz respeito ao cumprimento da legislação é outro fator importante dentro deste contexto.

Acredita-se ser relevante o estudo aqui apresentado, pois integram os três pilares para o desenvolvimento sustentável que são: os interesses sociais, ambientais e econômicos. Entretanto não se esgotam todas as possibilidades de estudo e investigação, devendo ser aprofundado e aplicado de forma planejada e responsável objetivando a busca da manutenção do setor em Curitiba e Região Metropolitana e até mesmo em outras regiões que possam vir a se interessar pela implementação desta proposta.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004:2004 Classificação de resíduos sólidos. Rio de Janeiro, 2004.

BRITO, José Otávio. O Uso Energético Da Madeira. Estudos Avançados 21(59), 2007. Disponível em <http://www.ener.org.br> Consulta realizada em 20 de outubro de 2011.

COELHO, Luis Celso. Entrevista concedida a Rosângela de Araújo. Departamento de Limpeza Pública da Prefeitura Municipal de Curitiba, 18 set. 2011.

COMISSÃO EUROPÉIA, Directiva 2001/77/EC: Promoção da electricidade produzida a partir de fontes de energia renovável no mercado interno de electricidade. 27 de Setembro de 2001.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE - CONAMA Resolução nº 002 de 18 de Março de 1994. Define formações vegetais primárias e estágios sucessionais de vegetação secundárias, com finalidade de orientar os procedimentos de licenciamento de exploração de vegetação nativa no Paraná. Diário Oficial da União, n. 059, de 28 de Março de 1994, págs. 4513-4514.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE - CONAMA Resolução nº 237 de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre licenciamento ambiental; competência da União, Estados e municípios; listagem de atividades sujeitas ao licenciamento; Estudos Ambientais, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental. Diário Oficial da União, 19 dez. 1997.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução nº 307 de 05 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial da União, n. 136, de 17 de julho de 2002. Págs. 95-96.

CURITIBA. Decreto Municipal de Curitiba nº 1068 de 2004. Institui o regulamento do

plano integrado de gerenciamento de resíduos da construção civil do município de Curitiba e altera disposições do Decreto nº 1.120/97.

Energias Alternativas: vantagens e desvantagens. Disponível em <http://www.gforum.tv/board/876/306722/energias-alternativas-vantagens-e-desvantagens.html>. Acesso em: 18 set. 2011.

FUCKNER, Margarete. Proposta de viabilidade técnica-operacional de alternativa energética para fornos de cal na região metropolitana de Curitiba. Projeto para obtenção do título de tecnólogo em Gestão Ambiental - Faculdade Evangélica, Curitiba, 2009.

GONZATTO, Luiz Fernando. Entrevista concedida a Rosangela de Araújo. Almirante Tamandaré, PR, 28 de Ago.2011.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Indicadores de desenvolvimento sustentável: Brasil 2002 a 2007/IBGE, Diretoria de Geociências. Rio de Janeiro: IBGE, 2007. 195 p. (Estudos e pesquisas. Informação geográfica, ISSN 1517-1450; n. 2).

IPARDES - Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/> Acesso em: 18 out. 2009. PARANÁ. SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE. Resolução SEMA nº 054 de 22 de dezembro de 2006. Define critérios para o Controle da Qualidade do Ar como um dos instrumentos básicos da gestão ambiental para proteção da saúde e bem estar da população e melhoria da qualidade de vida, com o objetivo de permitir o desenvolvimento econômico e social do Estado de forma ambientalmente segura. Diário Oficial do Estado do Paraná, Curitiba, PR, 22 dez. 2.006.

NETO, José Campos Vidal. Entrevista Concedida ao SINDUSCON-PR Sindicato da Indústria da Construção no Estado do PR. Disponível em <http://www.sinduscon-pr.org.br>. Consulta obtida em 16 de agosto de 2011.

QUIRINO, Waldir F., et al. Poder calorífico da madeira e de materiais lignocelulósicos. Publicado na Revista da Madeira nº 89 abril 2005 pag 100-106. Disponível em <http://www.funtec.org.br/arquivos/podercalorifico>. Consulta realizada em 20 de Ago 2011.

RABAÇAL, Miriam Estefânia R.F. Influência das características do combustível no desempenho energético e ambiental de caldeiras domésticas. Dissertação para a obtenção do grau de mestre em Engenharia Mecânica. Instituto Superior Técnico-Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa, 2010.

SACHS, Ignacy. Desenvolvimento sustentável. Brasília: IBAMA, 1996.

SALSA, Carol. Geração de resíduos de construção civil: desafios e soluções. Disponível em <http://www.ecodebate.com.br/2009/05/18>. Consulta realizada em 02 de Set.2011.

ANEXOS