

INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA GESTÃO AMBIENTAL: UMA PROPOSTA DE EMPRESA AMBIENTALMENTE RESPONSÁVEL

Anelise Gonzales Lobo (ane_g_lobo@hotmail.com)

André Roberto Furlanetti de Oliveira (andre_furlanetti@hotmail.com)

Tatiane Iva de Medeiros¹ (tatimigui@hotmail.com)

Andréia de Abreu² (andreia.abreu@fatec.sp.gov.br)

Resumo: *a cada dia torna-se mais freqüente a preocupação com o meio ambiente e todos nele inseridos. Em relação ao papel das empresas nesse contexto, a gestão ambiental visa melhorar e manter a qualidade do meio ambiente tendo em vista ainda o uso indevido dos recursos naturais por algumas empresas e pela sociedade. Nesse sentido, este trabalho apresenta como objetivo propor um modelo teórico de empresa inovadora e ambientalmente sustentável, baseando-se nas premissas da inovação tecnológica e da gestão ambiental, para a definição do negócio. O resíduo orgânico presente nos lixos residenciais e industriais é responsável por ocupar grande parte dos espaços disponibilizados nos aterros sanitários e também por contaminar a área em que esse material se encontra. Pensando nesse problema, constatou-se que com uso da inovação tecnológica e o desenvolvimento da biotecnologia se faz possível a transformação desses resíduos orgânicos em adubo orgânico. Com isso através de pesquisas realizadas sobre esse mercado e o seu processo produtivo chegou-se a conclusão do projeto em questão, ficando claro que o adubo orgânico poderá substituir ou auxiliar no uso de outros tipos de fertilizantes, colaborando para a sustentabilidade do meio ambiente e reutilização dos materiais.*

Palavras-chave: gestão ambiental; inovação tecnológica; negócio ambientalmente sustentável

Abstract: *each passing day, it is more often the preoccupation with the environment and everyone inserted in it. Regarding the role of the enterprises in this context, the environmental management aims to improve and maintain the quality of the environment seeing the undue use of the natural resources by some enterprises and by the society. This way, this paper has as its goal to propose a theoretical model of an innovative enterprise and sustainable environment, basing on the premises of the technological innovation and the environmental management, to the definition of the business. The organic residue presented in the residential and industrial garbage is responsible for occupying great part of the landfill spaces and for contaminating the area where it is laid. Thinking about this problem, it was verified that with the use of technological innovation and the development of biotechnology it is possible to*

¹ Bacharéis em Administração pelo Centro Universitário Eurípides de Marília – UNIVEM.

² Doutoranda em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de São Carlos – UFSCar e docente do curso de Gestão Empresarial da Fatec Garça.

transform these organic residues into organic fertilizer. Thus, by researches about this market and its productive process we came to the conclusion of this project, clarifying that the organic fertilizer will be able to substitute or help in the use of other fertilizers, working together to the environment sustainability and reuse of the materials.

Key-words: Environmental Management; Technological Innovation; Environmentally Sustainable Business.

1. INTRODUÇÃO

Cada vez mais se torna essencial a otimização e sustentabilidade dos recursos produtivos existentes, tanto por conta de sua escassez natural quanto da má utilização dos mesmos.

Nos últimos anos o meio ambiente e a degradação que ele vem sofrendo tem se tornado destaque entre todos os meios de comunicação e entre as organizações não deixa de ser uma constante. Após anos se falando em competitividade e na melhor maneira para se superar seus concorrentes a responsabilidade ambiental tem se destacado como principal fator para esta diferenciação.

Primeiramente foi nos países desenvolvidos que este pensamento começou a ganhar força. As empresas pequenas viram que a mentalidade de seus clientes estava mudando, muitos estavam começando a procurar por produtos que não agredissem ao meio ambiente, ao contrário, queriam produtos que ajudassem a preservá-lo, após fazerem modificações para agradar a esses “novos” clientes as pequenas empresas começaram a se destacar, ganhar cada vez mais mercado e a “incomodar” empresas de grande porte.

No Brasil não foi diferente: as empresas tiveram que se adaptar ao novo mercado que estava nascendo, pessoas responsáveis que se preocupam com o meio ambiente, e com suas ações para preservá-los. Foi a partir daí que nasceram as empresas socialmente responsáveis.

Como resposta a isso, a gestão ambiental visa manter e melhorar a qualidade do meio ambiente e seus recursos e, o que pode ser observado a partir da revolução industrial, é uma crescente conscientização das empresas nesse sentido, assim como o surgimento de órgãos que regulamentam tais atividades.

Nesse sentido, o desenvolvimento de produto e/ou processos sustentáveis, que respeitem as questões ambientais hoje em grande discussão, passam a apresentar um diferencial competitivo no mercado, inclusive internacional. Assim, a capacidade de gerar ou adotar inovações tecnológicas tem se tornado essencial para a sobrevivência das empresas.

A inovação tecnológica pode ser compreendida pela introdução, no mercado, de um produto ou processo produtivo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado. Portanto, a inovação não está atrelada somente a criar algo ainda não existente, mas sim melhorar o que já se possui.

Diante disto, o objetivo deste trabalho é propor um modelo teórico de empresa inovadora e ambientalmente sustentável, baseando-se nas premissas da inovação tecnológica e da gestão ambiental, para a definição do negócio.

A proposta baseia-se no desenvolvimento de uma empresa inovadora de compostagem, que irá retirar os resíduos orgânicos dos lixões e transformá-los em adubo orgânico sem agredir o meio ambiente. O projeto foi desenvolvido com a obtenção de dados primários e secundários sobre o mercado consumidor de orgânicos e todo seu processo produtivo.

No desenvolvimento do referencial teórico, cujos temas principais - gestão ambiental e inovação tecnológica – foram utilizados dados secundários por meio de revisão de literatura relacionada ao tema.

2. GESTÃO AMBIENTAL: CONCEITO E HISTÓRICO

Antes da compreensão da gestão ambiental é preciso entender melhor seu objeto de gerenciamento: o meio ambiente. A palavra meio remete a idéia de entorno e ambiente vem do latim, com prefixo ambi que significa “ao redor de algo” ou “ambos os lados”. Portanto, meio ambiente é tudo que envolve ou cerca os seres vivos, ou ainda, segundo Barbieri (2009), o ambiente natural e o artificial, isto é, o ambiente físico e biológico original e o que foi alterado, destruído e construído pelos humanos, como áreas urbanas, industriais e rurais.

Esses elementos condicionam a existência dos seres vivos, podendo-se dizer, assim, que o meio ambiente não é apenas o espaço onde os seres vivos existem ou podem existir, mas a própria condição para existência de vida na Terra (BARBIERI, 2009). Sobre essa condição de existência, é notório que os seres humanos sempre se esquecem que fazem parte desse ambiente natural, como agente influenciador e que são responsáveis por mantê-lo em condições de sustentação, e ao contrário agem como parasitas que sugam sem se preocupar em devolver a energia necessária para que prospere.

É nesse contexto que o papel da gestão ambiental se faz importante. De acordo com Barbieri (2009), gestão ambiental é o conjunto de diretrizes ou atividades administrativas e operacionais, tais como: planejamento, direção, controle, alocação de recursos e outras realizadas com o objetivo de obter efeitos positivos sobre o meio ambiente, quer reduzindo ou eliminando os danos ou problemas causados pelas ações humanas, quer evitando que eles surjam.

A gestão ambiental é, antes de tudo, uma questão de sobrevivência, tanto da sustentabilidade do ser humano no planeta, quanto das pequenas empresas no mercado, tendo em vista que o meio ambiente é hoje parte do processo produtivo e não mais uma externalidade. Isto faz com que a variável ambiental esteja presente no planejamento das empresas por envolver a oportunidade de redução de custos, já que uma empresa poluente é, antes de tudo, uma entidade que desperdiça matéria-prima e insumos e gasta mais para produzir menos (MARTINELLI; COTRIN, 2003).

Conforme Acot (1990), as primeiras manifestações de gestão ambiental foram estimuladas pelo esgotamento de recursos, como o caso da escassez de madeira para construção de moradias, fortificações, móveis, instrumentos e combustível cuja exploração havia se tornado intensa desde a Era Medieval.

Desde a antiguidade, diversas tentativas ocorreram para remover o lixo urbano que acabava invadindo as ruas das cidades, e alastrando doenças a grande parte da

população, mas só a partir da Revolução Industrial que ações para combater a poluição começaram efetivamente.

Na segunda metade do século XIX, inicia-se também grande preocupação em manter áreas de ambiente natural, com mata selvagem e nativa sem nenhuma interferência humana. Com debates entre comunidade científica e artística são criados santuários onde seres vivos e seu ambiente natural são preservados, com destaque para o Parque Nacional de Yellowstone, nos EUA em 1872 (BARBIERI, 2009).

No período Pós-Guerra Mundial (1945), cresce significativamente o número de movimentos sociais de defesa do meio ambiente. Os ambientalistas passam a ter apoio de parcelas da população que está cada vez mais consciente das problemáticas e necessidades do mesmo. Não demorou muito, e essas parcelas da população, restritas a artistas, cientistas e alguns políticos, se espalhou para vários setores de atividades da população de quase todo o mundo. Tudo isso se deve ao aumento da degradação do ambiente observado na maior parte do Planeta (BARBIERI, 2009).

Concomitante, contribui também para sensibilização dos povos, as catástrofes ambientais ocorridas com empresas do setor químico em consequência das atividades humanas sobre o meio ambiente, e apontadas por Barata (1995) como a explosão química na Hoffman – Laroche, em Seveso – Itália (1976), o vazamento de pesticidas em Bhopal-Índia, pela Union Carbide (1984) e o vazamento de óleo no Alaska, pela Exxon (1989).

Com a ocorrência desses acidentes ambientais, os setores com alto potencial poluidor ficaram com sua imagem abalada junto à sociedade dos países desenvolvidos e dos afetados e então foram pressionados por empresas seguradoras, legislações mais restritivas, investidores dentre outros, a adotar medidas de maior controle sobre os riscos potenciais de degradação ambiental de seus segmentos (BARATA, 1995).

Para Dias (2009), na segunda metade do século XX, com a intensificação do crescimento econômico mundial, os problemas ambientais se agravaram e começaram a aparecer com mais visibilidade para os amplos setores da população, particularmente dos países desenvolvidos, os primeiros a serem afetados pelos impactos provocados pela Revolução Industrial.

Nas últimas décadas do século XX foram obtidas e divulgadas à população muitas informações sobre consequências das contaminações, principalmente decorrentes da poluição, já que essas são as que mais afetam diretamente as pessoas. Além disso, ocorreram muitas denúncias e debates sobre os problemas ambientais identificados por pesquisadores em diversos campos de estudo (BARBIERI, 2009).

Atualmente, há um grande contingente de pessoas preocupadas com o meio ambiente e sua sustentabilidade, porém ainda tende a crescer cada vez mais à medida que as populações percebem que os problemas ambientais não só afetam a qualidade de vida atual, como também comprometem a sobrevivência da própria humanidade.

2.1 Sistema de gestão ambiental empresarial

A gestão ambiental tem sua origem em ações governamentais para enfrentar escassez de recursos, no entanto com o passar do tempo surgiram novos problemas e diferentes

agentes se colocaram na solução. Assim, pode ser aplicada por vários tipos de iniciativas para combater qualquer problema ambiental.

Barbieri (2009) propõe que qualquer iniciativa de gestão ambiental inclui no mínimo três dimensões: (1) a dimensão espacial, que concerne a área na qual espera-se que as ações de gestão tenham eficácia; (2) a dimensão temática, que delimita as questões ambientais às quais as ações se destinam; (3) a dimensão institucional, relativa aos agentes que tomaram as iniciativas de gestão.

De acordo com Barbieri (2009), um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) pode ser compreendido como um conjunto de diferentes atividades administrativas e operacionais realizadas pela empresa para abordar problemas ambientais decorrentes da sua atuação ou para evitar que eles ocorram no futuro.

Para que um SGA obtenha bons resultados é necessário: formular diretrizes, definir objetivos, coordenar atividades e avaliar seus resultados. Assim como cuidar para que haja o envolvimento dos mais variados segmentos da organização para tratar das questões ambientais de modo integrado com as demais atividades empresariais, resultando na criação de melhores resultados com menos recursos através de ações planejadas e coordenadas (BARBIERI, 2009).

Outros elementos fundamentais para o sucesso do Sistema de Gestão Ambiental são: estabelecer políticas ambientais, avaliar impactos ambientais atuais e futuros, realizar planos que estejam alinhados aos objetivos e metas, definir maneiras e técnicas para acompanhar e avaliar as ações planejadas e o desempenho do Sistema de Gestão Ambiental como um todo.

O Sistema de Gestão Ambiental independe da estrutura e tamanho da empresa, e sim do comprometimento em sua efetivação por parte da alta direção e de seus proprietários. Um alto grau de envolvimento dos mesmos facilita a integração entre as áreas e permite propagar as preocupações ambientais entre todos seus *stakeholders*, desde funcionários a fornecedores e clientes. Um bom sistema é aquele que consegue trazer mais partes interessadas a se envolver com as questões ambientais (BARBIERI, 2009).

Martinelli e Cotrin (2003) ainda reforçam que o comprometimento configura-se como elemento essencial para que a política ambiental atinja seus propósitos de estabelecer e incorporar princípios, objetivos e metas ambientais, provendo a organização de habilidades, atitudes e conhecimentos em relação ao meio ambiente, que capacitarão o aperfeiçoamento contínuo, conduzindo-a a uma realidade de excelência ambiental.

O desenvolvimento sustentável é uma das preocupações das empresas e organizações na atualidade, ou seja, um desenvolvimento que procura satisfazer as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades, significa possibilitar que as pessoas, agora e no futuro, atinjam um nível satisfatório de desenvolvimento social e econômico e de realização humana e cultural, fazendo, ao mesmo tempo, um uso razoável dos recursos da terra e preservando as espécies e os habitats naturais.

Segundo Dias (2009) para que uma empresa alcance a excelência ambiental e se torne sustentável, realizando suas atividades sem comprometer a possibilidade de as

gerações futuras atenderem suas necessidades, será necessário adotar um modelo de gestão ambiental.

A organização pode criar o seu próprio SGA ou adotar algum dos modelos propostos por qualquer entidade nacional ou internacional. A *International Chamber of Commerce* (ICC), uma entidade não-governamental dedicada ao comércio internacional, propôs um modelo de SGA e de auditoria ambiental de adesão voluntária, em resposta às preocupações com o efeito das questões ambientais sobre a competitividade das empresas no comércio internacional (BARBIERI, 2009).

De acordo com a ICC, o SGA é uma estrutura ou método para alcançar um desempenho sustentável em relação aos objetivos estabelecidos e atender às constantes mudanças na regulamentação, nos riscos ambientais e nas pressões sociais, financeiras, econômicas e competitivas. Seu modelo de SGA proposto constitui-se num conjunto de processos administrativos de planejamento, organização, implantação e controle junto à gestão empresarial global tendo como base sua própria política ambiental.

3. INOVAÇÃO TECNOLÓGICA: CONCEITOS E CLASSIFICAÇÃO

Para Silveira *et al.* (2006), a tecnologia tem se apresentado como o principal fator de progresso e de desenvolvimento. No paradigma econômico vigente, ela é assumida como um bem social e, juntamente com a ciência, é o meio para a agregação de valores aos mais diversos produtos, tornando-se a chave para a competitividade estratégica e para o desenvolvimento social e econômico de uma região.

Uma inovação tecnológica é definida pela introdução no mercado de um produto ou processo produtivo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorada. Sua definição é baseada nas diretrizes metodológicas definidas na terceira edição do Manual de Oslo (Pesquisa de Inovação Tecnológica - PINTEC, 2005).

De acordo com Andreassi (2004), Schumpeter foi um dos pioneiros na definição e contextualização da inovação. Em sua obra, menciona a existência de cinco tipos de inovação:

- Introdução de um novo bem: bem este cujos consumidores ainda não estejam familiarizados – ou de uma nova qualidade de um bem.
- Introdução de um novo método de produção: ou seja, um método ainda não testado em determinada área da indústria e que tenha sido gerado a partir de uma nova descoberta científica.
- Abertura de um novo mercado: ou seja, um mercado em que uma área específica da indústria ainda não tenha penetrado, independentemente do fato do mercado existir antes ou não.
- A conquista de uma nova fonte de suprimento de matéria prima ou bens: parcialmente manufaturados, independentemente do fato da fonte existir ou não.
- O aparecimento de uma nova estrutura de organização em um setor: como por exemplo, a criação de uma posição de monopólio ou a quebra de um monopólio existente.

Os dois primeiros tipos de inovação mencionados por Schumpeter referem-se a inovação de produto e de processo, denominados pelo Manual de Oslo (OCDE, 2004)

de inovação tecnológica. Já os outros três tipos englobam as chamadas inovações organizacionais (ANDREASSI, 2004).

A inovação tecnológica de produto é a implantação/comercialização de um produto com características de desempenho aprimoradas de modo a fornecer objetivamente ao consumidor, serviços novos ou aprimorados. A inovação de processo tecnológico é a implantação/adoção de métodos de produção ou comercialização novos ou significativamente aprimorados (OCDE, 2004).

Por outro lado, a inovação organizacional é aquela que introduz novidades que modificam os processos administrativos, a maneira como as decisões são tomadas, a alocação de recursos, as atribuições de responsabilidades, os relacionamentos com pessoas e outras organizações, os sistemas de recompensas e punições e outros elementos relacionados com a gestão da organização (BARBIERI e ÁLVAREZ, 2003).

Ressalta-se, no entanto, que a fronteira entre inovação tecnológica e inovação organizacional não são sempre claras. A implantação de um sistema integrado de gestão, por exemplo, envolve os dois tipos de inovação: tecnológica, pois envolve a revisão de processos produtivos e organizacional, porque se trata de técnicas avançadas de gestão (ANDREASSI, 2004).

Com uma forma diferente de abordagem o Manual de Inovação do Movimento Brasil Competitivo (MBC) classifica os diversos tipos de inovação em (MATTOS, 2008):

- Inovação em Produtos: quando há introdução de um novo produto ou serviço, há melhoramento na especificação técnica, nos componentes ou materiais já existentes, atendendo melhor às necessidades do mercado;
- Inovação em Processos: quando há implementação de novas formas de fabricação ou de distribuição de bens e novos meios de prestação de serviços;
- Inovação Organizacional: quando são adotados ou desenvolvidos novos métodos organizacionais nas práticas de negócio empresarial, seja no local de trabalho ou nas relações com o mercado, fornecedores e distribuidores.
- Inovação em Marketing ou Modelos de Negócio: quando são adotados ou desenvolvidos novos métodos de marketing e comercialização, com mudanças significativas na concepção do produto ou na sua embalagem, no posicionamento do produto no mercado, em sua promoção ou na fixação de preços.

No que diz respeito à classificação, duas são as formas utilizadas: inovação radical e inovação incremental. As inovações radicais são aquelas que produzem um grande impacto econômico ou mercadológico. Já as incrementais dizem respeito aos aprimoramentos técnicos de base contínua.

O Manual do MBC explica as duas formas de inovação como (MATTOS, 2008):

- Inovação incremental: quando existe melhoria no que se faz e/ou aperfeiçoamento do modo de fazer o produto, processo ou serviço, por acrescentar novos materiais ou desenhos ou embalagens que tornam mais práticos produtos ou processos já anteriormente existentes, ou ainda, quando se acrescenta utilidades

diferenciadas ou melhoradas evidentes que os tornam mais desejados pelos seus clientes/consumidores.

- Inovação radical: quando as novas idéias resultam em produtos ou processos totalmente novos, que antes não existiam no mercado.

Christensen e Overdorf (2000) introduziram o conceito de inovações sustentáveis e de ruptura, as quais se relacionam com o mercado de atuação. Inovações sustentáveis são aquelas que fazem com que um produto ou serviço tenha um melhor desempenho junto a um mercado já existente. Já a inovação de ruptura cria um mercado inteiramente novo pela introdução de um novo produto ou serviço, sendo que inicialmente o seu desempenho é bem inferior ao que é demandado pelo mercado (ANDREASSI, 2004).

Segundo Tidd, Bessant e Pavitt, (1997), o processo de inovação é um processo chave do negócio da empresa, associado com a renovação e a evolução do negócio, renovando o que a empresa oferece e como ela cria e entrega àquela oferta. Inovação, portanto, é uma atividade essencial ligada à sobrevivência e ao crescimento.

A inovação tem a capacidade de agregar valor aos produtos de uma empresa, diferenciando-a, ainda que momentaneamente, no ambiente competitivo. Ela é ainda mais importante em mercados com alto nível de competição e cujos produtos são praticamente equivalentes entre os ofertantes. Aqueles que inovam neste contexto, seja de forma incremental ou radical, de produto, processo ou modelo de negócio, ficam em posição de vantagem em relação aos demais.

4. PROPOSTA DE EMPRESA AMBIENTALMENTE RESPONSÁVEL

4.1 Contextualização e apresentação da proposta de negócio

Observa-se que é cada vez mais crescente a preocupação com o meio ambiente e sua sustentabilidade e, ao mesmo tempo, também há um aumento assustador no volume dos resíduos gerados. Pesquisas realizadas pela LESA/UFV (Laboratório de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal de Viçosa), constatou-se que o Brasil produz, diariamente, 125.281 toneladas de lixo, sendo 68% dos resíduos sólidos gerados pelas grandes cidades jogados em lixões. Cerca de 65% dos resíduos sólidos urbanos coletados no país são compostos por matéria orgânica e a média mensal encaminhada para compostagem é de 9.630 toneladas.

O outro importante problema é o lodo industrial³. Encontrar um destino sustentável para esse resíduo ainda é um desafio para as empresas geradoras. Muitas vezes, o envio do mesmo para um aterro sanitário torna-se a maneira mais prática de solucionar a questão do destino. Porém, essa via nem sempre se mostra a mais econômica, a mais segura ou a melhor escolha diante do aspecto ambiental, no entanto, o uso agrônômico do lodo como fonte de matéria orgânica e nutrientes para as culturas, respeitando-se as exigências normativas estabelecidas pelos órgãos fiscalizadores, não tem desapontado seus geradores nem tampouco seus receptores (FERNANDES, 2000).

³ Lodo industrial é o resultado do tratamento de efluentes das indústrias, ou seja, é o resíduo gerado no final do tratamento dos efluentes do processo de fabricação dos produtos.

As empresas de médio e grande porte da região de Marília/SP recebem uma fiscalização constante sobre a destinação de seus resíduos e, no caso desse resíduo orgânico, se não são destinados para empresas de compostagem, devem ser obrigatoriamente destinados para aterros sanitários controlados, que cobram ainda mais caro pela remoção do resíduo. Já as empresas de pequeno porte estão começando a se conscientizar sobre a correta destinação de seus resíduos devido ao alto custo de destinação e a baixa fiscalização. Portanto, são poucas as que realmente obedecem às normas. É diante deste cenário que essa proposta de empresa visualiza uma grande oportunidade, seja pela necessidade das empresas se ajustarem à legislação ambiental, seja, como consequência, pela farta oferta de matéria-prima. Assim, essas empresas seriam, ao mesmo tempo, fornecedoras e clientes.

Nesse sentido, a proposta deste negócio é implantar uma indústria de compostagem (processo que acelera a decomposição e a transformação de resíduos orgânicos em adubo) na região de Marília/SP, aproveitando os resíduos orgânicos resultantes de processo industrial (varreduras), lodo biológico da estação de tratamento de efluentes das empresas, podas de árvores da cidade e restos de alimentos de feiras livres, restaurantes, escolas e algumas residências, de acordo com o avanço das parcerias.

4.2 Descrição do produto

O projeto apresentado tem como propósito produzir adubo orgânico, composto a partir de resíduos orgânicos, que será comercializado como insumo alternativo para produção agrícola.

O adubo orgânico, além de evitar a contaminação do solo, também contribui para a diminuição dos lixos nos aterros sanitários. A vantagem deste tipo de composto é que a matéria orgânica adicionada ao solo na forma adubo orgânico, pode ter efeito imediato no solo, ou efeito residual, por meio de um processo de decomposição (SANTOS *et al.*, 2001).

Este produto pode ser utilizado nos cultivos orgânicos ou qualquer outro cultivo pelos produtores rurais, que terão um custo menor em relação aos defensivos químicos e maior qualidade, por obterem a produção de produtos naturais.

Como o produto a ser fabricado será constituído por resíduos orgânicos de variadas fontes fornecedoras que possuem, portanto, composições biológicas e químicas diferenciadas, é necessário misturar os resíduos disponíveis de forma planejada para obtenção de taxas corretas de umidade, temperatura, pH e concentração de oxigênio para o aumento da qualidade e rapidez de maturação do composto. Essas taxas são: umidade – 50 a 60%; temperatura – 54,5 a 60° C; pH – 6,5 a 8 e concentração de oxigênio - > 5%.

Logo, o produto acabado no final do processo terá a composição de: teor de matéria orgânica de 50%, fósforo (P) de 2% a 4%, nitrogênio (N) de 3% a 5%, potássio (K) de 0,7% a 1,5% e relação carbono x nitrogênio (relação C/N) de 10/01 (dez carbonos para cada nitrogênio), dentre outras particularidades. Terá apresentação como produto farelado, de cor preto-acinzentada, caracterizado pelo Ministério da Agricultura, Abastecimento e Pecuária como “fertilizante orgânico composto classe A” que será vendido em embalagens ensacadas ou a granel.

4.3 Descrição do processo produtivo

O processo começará com o recebimento da matéria-prima resultante das parcerias realizadas com indústrias, restaurantes, escolas municipais e poda de árvores. Após o recebimento, amostras serão enviadas para análises de parâmetros agronômicos com o intuito de certificar que não há contaminação dos resíduos por componentes que comprometam o resultado final do produto e, também, identificar o valor agronômico dos insumos. No processo de compostagem, estes materiais serão misturados e combinados de forma planejada, de acordo com as características do produto.

Os resíduos sólidos de grande volume serão primeiramente destinados para o triturador e, em seguida, serão transportados com o restante dos resíduos para o pátio de compostagem. No pátio de compostagem serão formadas leiras medindo 1,5m de altura, 3m de largura e 22m de comprimento para que então se processe a compostagem da matéria orgânica. A empresa utilizará da biotecnologia de compostagem, ou seja, pulverizará as leiras com uma mistura sinérgica de microrganismos pré-selecionados e adaptados para uso na compostagem de resíduos sólidos agrícolas, o Embiotic, fazendo com que todo o processo da compostagem seja acelerado, tendo assim um melhor resultado em um menor tempo.

O processo de compostagem será realizado a céu aberto, livre da geração de chorume e sem emissão de gases de efeito estufa. Em um prazo médio de 20 dias o processo é finalizado e resultará num produto caracterizado como fertilizante orgânico multinutriente, de alto potencial agrícola. Durante esse, um trator tipo pá carregadeira revolverá as leiras, dando-lhes um tombo à cada três dias, o que permite a troca de lugar entre os resíduos do interior da leira e os do entorno da mesma. Dessa forma, todo o material recebe a ação das bactérias e há a homogeneização da mistura de resíduos.

Após os 20 dias de compostagem, completada a modificação de resíduos para adubo orgânico, este será transportado para um processo de beneficiamento industrial e peneiramento. O objetivo deste peneiramento é separar o adubo orgânico dos materiais de grande volume, dando-lhe uma menor granulometria (tamanho de partículas) e tornando-o manuseável para o consumidor final. Os materiais volumosos que forem separados do composto deverão ser novamente encaminhados às leiras, por possuírem grande quantidade de microorganismos.

Após o processo de peneiramento, uma parte do volume do composto orgânico será embalado e estocado para posterior comercialização, e a outra parte do adubo que não é ensacada será armazenada num galpão fechado, livre de umidade, para ser vendida a granel.

4.4 Potencial de mercado consumidor

A compostagem de resíduos orgânicos é um processo que cria um material altamente nutritivo e que auxilia as plantas no seu desenvolvimento e crescimento, evita o surgimento de pragas e doenças, além de fornecer nutrientes importantes para o solo. Portanto, o mercado comprador desse produto (adubo orgânico) são produtores rurais com interesse em intensificar o desenvolvimento de seus cultivos sem o uso de defensivos químicos que possam agredir o meio ambiente e às pessoas que consumirem seus produtos.

Para o negócio em apresentação, o público-alvo inicial serão os produtores rurais da região de Ubirajara/SP, visto que é nessa região que estão os clientes potenciais de adubo orgânico. A empresa atenderá o mercado localizado em um raio de aproximadamente 60 km ao redor da cidade.

De acordo com o projeto LUPA 2007/2008 (Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária do Estado de São Paulo), nas 15 cidades⁴ que abrange a região do limite geográfico pretendido para comercialização do adubo orgânico, existem 7.336 propriedades rurais, dentre as quais 2.297 afirmaram que utilizam adubo orgânico.

Logo, 31% do total de propriedades da região utilizam adubo orgânico, o que significa uma área de 180.950 hectares a ser explorada. Uma porcentagem um tanto quanto expressiva para um setor que ainda está em expansão gradativa no Brasil. Vale lembrar que esse censo não abrange os pequenos produtores de chácaras e viveiros de mudas da região, que já assumem posição de destaque nesse mercado.

4.5 Análise do ambiente geral

- **Fatores demográficos**

A geração e a destinação do lixo tornaram-se uma das principais preocupações da atualidade. O crescimento acelerado da população e a expansão do consumo têm como consequência o aumento acelerado do volume de resíduos sólidos.

A destinação incorreta do lixo gera inúmeros problemas sociais, ambientais e econômicos. Para citar alguns deles, tem-se as doenças, a poluição do solo, do lençol freático e do ar pelo chorume e gás metano produzidos. Por isso, as questões ambientais têm provocado cada vez mais interesse e preocupação aos que se envolvem com a atividade industrial e agrícola, uma vez que os resíduos gerados nessas atividades têm potencial para gerar danos ambientais, se não forem devidamente tratados. Uma das alternativas mais ecologicamente corretas de amenizar estes danos ambientais seria destinar o lixo orgânico para as indústrias de compostagem e substituir o uso de agrotóxicos por adubos orgânicos na agricultura.

- **Fatores econômicos**

A mais forte tendência do mercado alimentício mundial, no momento, são os alimentos orgânicos. Só o Brasil movimenta mais de US\$ 250 milhões por ano neste segmento. No mundo chega a US\$ 23 bilhões. Seu consumo não pára de crescer. O setor cresce em média 30% ao ano. Os produtos *in natura* representam mais da metade desse mercado, mas os industrializados já começam a ganhar espaço.

O Brasil já é o segundo maior produtor de orgânicos do mundo e o setor tem 70% de suas vendas voltadas para o mercado externo. Com 800 mil hectares de área cultivada, envolvendo 15 mil produtores, dos quais 80% são pequenos produtores, o país fica atrás apenas da Austrália. A produção certificada como orgânica é bastante extensa e diversificada. Inclui, além de frutas e verduras, laticínios, café, cachaça,

⁴ As cidades são: Alvinlândia, Cabralia Paulista, Campos Novos Paulista, Duartina, Espírito Santo do Turvo, Fernão, Gália, Garça, Lucianópolis, Lupércio, Marília, Ocaucu, Paulistânia, Santa Cruz do Rio Pardo e São Pedro do Turvo.

açúcar, sucos, geléias, azeite de dendê, guaraná, cacau, mel, algodão, óleo de babaçu, soja, arroz, carne de gado, de frango, ovos, extratos vegetais, chás, cogumelos, entre outros.

De acordo com pesquisas realizadas sobre empresas que produzem adubos orgânicos e químicos, constatou-se que o adubo orgânico custa em média R\$ 150,00 a tonelada, enquanto o químico R\$ 340,00 a tonelada, tendo o adubo químico, portanto, mais do que o dobro do preço do orgânico, uma grande vantagem em utilizar esse produto.

Empresas brasileiras associadas ao Projeto Organics Brasil⁵ participaram da Biofach Nuremberg, maior feira de produtos orgânicos do mundo, na Alemanha. Em 2009, as empresas do Projeto Organics Brasil fecharam US\$ 34 milhões em negócios. Na Biofach 2010, o Projeto Organics Brasil participou com 28 empresas, divididas em 25 expositores no pavilhão das Américas e três empresas na Vivaness, feira paralela dedicada somente ao setor de cosméticos. Cerca de 43.500 visitantes participaram da BioFach Nuremberg entre 17 e 20 de fevereiro de 2010. A BioFach América Latina é a versão latino-americana da BioFach, e é realizada no Brasil desde 2003.

Pode-se analisar que o mercado brasileiro se mostra favorável ao mercado de produtos orgânicos e, conseqüentemente, para os insumos utilizados na produção agrícola, como o adubo orgânico.

- **Fatores sócio-culturais**

Atualmente, o padrão agroalimentar de produção baseia-se no uso intensivo de insumos químicos, buscando-se produzir em grande quantidade e em preço baixo. No entanto, tal padrão de produção não é mais unanimidade e o aumento da produtividade em detrimento à qualidade do produto gerado, vem sendo amplamente questionado. Os produtores se vêem cada vez mais dependentes de insumos químicos dispendiosos, custos de produção elevados e preços pouco estimulantes aos seus produtos, e por outro lado, os consumidores passaram a ver neste modo de produção, um risco ao meio ambiente e à própria saúde.

A crescente demanda por alimentos produzidos com menos agrotóxicos e menos agressivos ao meio ambiente é uma tendência mundial que tem repercussão também no Brasil. A valorização comercial dos produtos sem agrotóxicos tem gerado uma crescente demanda por alternativas tecnológicas de produção natural. Tal procura tem como conseqüência a geração de novas oportunidades de negócio para os vários segmentos da agropecuária do país, abrindo assim um ótimo espaço para o mercado de adubos orgânicos.

A produção orgânica de alimentos surge como uma alternativa ao quadro de contaminação química dos alimentos, buscando oferecer produtos isentos de resíduos químicos. Os atributos de qualidade dos produtos obtidos por meio da agricultura orgânica, como a ausência de resíduos químicos, representam elevado grau de afinidade com o conceito de segurança do alimento, que inclui a aquisição pelo consumidor de

⁵ O Organics Brasil é um projeto setorial da Apex-Brasil e entra no sexto ano de participação em feiras internacionais com o objetivo de fomentar a marca Brasil e ampliar a exposição de suas 74 empresas associadas.

alimentos de boa qualidade, livre de contaminantes de natureza química, física ou biológica.

Assim, a compostagem de resíduos é incentivada por diversos especialistas na área de agronegócio pelos inúmeros benefícios resultantes do uso de compostos gerados a partir desse processo como, por exemplo, o aumento da produtividade das culturas, melhoria da aeração e drenagem do solo, elevação da capacidade de retenção de água e por ser uma fonte de matéria orgânica. Essa técnica também já começa a ser bem vista pelos profissionais que trabalham diretamente com o meio-ambiente, uma vez que corretamente conduzida, minimiza os impactos negativos no solo, nas águas e no ar.

- **Fatores político-legais**

É possível observar que os governos estão cada vez mais preocupados e focados em auxiliar a produção orgânica. Um ponto importante é a implementação de métodos que auxiliam os agricultores a avaliar a qualidade de seus produtos orgânicos, criando selos nacionais e internacionais que atestam que os produtos estão realmente sem resíduos químicos. O selo trata-se de uma certificação nacional que muitos países adotam para normatizar e flexibilizar o reconhecimento para produtores pouco integrados ao mercado.

O cultivo de produtos orgânicos, assim como a compostagem orgânica, estão em grande expansão devido a preocupação com os resíduos químicos que estão cada vez mais causando prejuízos a nossa saúde. Isto justifica o auxílio dos governos para acabar com a alta intoxicação e contaminação ambiental, protegendo a população de forma a ampliar o mercado orgânico no país. Este mercado está baseado sob a lei N° 10.831 de 23 de dezembro de 2003.

O negócio será implementado de acordo com as políticas ambientais da região de Marília/SP e a indústria será instalada fora das imediações urbanas, em uma área que atenda todas as exigências da CETESB e da prefeitura. O projeto certamente contribuirá positivamente para imagem das partes envolvidas.

- **Fatores ambientais**

A implantação da indústria vem de encontro com um modelo auto-sustentável da sociedade moderna, que além de ocupar menos espaço físico para a construção de grandes aterros sanitários, deixa de emitir o gás metano de forma descontrolada (gás de efeito estufa), já que o mesmo pode até ser captado para fabricação do biogás ou deverá ser controlado segundo as exigências ambientais.

Os resíduos serão reaproveitados para a fabricação de adubo orgânico e irão gerar renda para os proprietários e trabalho para alguns cidadãos, implicando em uma redução significativa dos níveis de poluição ambiental e do desperdício de recursos naturais. O projeto contará com estudo constante do solo, apresentação do quadro de destinação dos resíduos, metodologia de execução, etapas de implantação.

O produto final, o adubo orgânico, estará sujeito à legislação e operação dos processos, apresentação logística de recebimento dos resíduos orgânicos, tudo de acordo com a Consolidação das leis do Meio Ambiente Federal Brasileira, sob a jurisdição do Ministério da Agricultura, que regulamenta o estabelecimento produtor, as matérias-primas e o insumo gerado.

- **Fatores tecnológicos**

O projeto trabalhará com tecnologia que utiliza em seu processo microorganismos (bactérias, enzimas digestoras, entre outros) que possuem uso pouco disseminado pelo mercado concorrente. O acelerador utilizado será o Embiotic que para sua ativação necessita ser misturado com melaço e água.

A utilização deste tipo de tecnologia inviabiliza a entrada de muitos concorrentes e novas tecnologias pelo seu tempo reduzido de processo comparado com outras tecnologias, como o processo por insuflação de ar, que demora 3 vezes mais para que ocorra a decomposição do resíduo.

No Brasil, o uso de tecnologias para compostagem ainda é pouco disseminado. Além da falta de preparo técnico no setor, algumas indústrias de compostagem estão acopladas ao sistema de triagem de material reciclável.

4.6 Fornecedores e parcerias

Os fornecedores de matéria-prima (resíduos orgânicos) são também os geradores de passivos ambientais e, por conta disso, acabam se tornando parceiros da indústria a fim de promover o destino adequado destes resíduos.

A empresa em projeto terá vários fornecedores de matéria-prima, pois sendo Marília/SP a Capital Nacional do Alimento, na cidade e região existem muitas indústrias alimentícias com interesse em descarte dos resíduos. Três empresas foram pesquisadas sobre a quantidade de varreduras e lodo gerado pela estação de tratamento, sendo os números levantados:

Empresa A - varredura - 222.180 kg / mensais
- lodo - 10.950 kg / mensais

Empresa B - varredura – 150.000 kg / mensais
- lodo – 31.200 kg / anuais

Empresa C - varredura – 62.700 kg /mês
- lodo – 45.000 kg / anuais

Para a aquisição da matéria-prima de resíduos do processo fabril de indústrias alimentícias (varredura) seriam firmados acordos que permitiriam o recebimento a custo zero, já que hoje as indústrias da região vendem esse resíduo. Em contrapartida, a empresa em projeto estaria recebendo alguns resíduos que as empresas são obrigadas a pagar para destinar como lodo na estação de tratamento de efluentes, também à custo zero.

De acordo com pesquisa realizada na CEAGESP (Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo) são gerados, em média, 15 toneladas de resíduos orgânicos da horta que vão para o lixo. Esse é um possível cliente potencial para a empresa sem custos para aquisição do material.

Uma pesquisa mostrou que muitos restaurantes da cidade ainda destinam incorretamente os resíduos gerados, ou para ração de suínos, ou diretamente no lixo. Há uma nova legislação, a Portaria AMINTER 53, que proíbe o uso de resíduos orgânicos para alimentação animal, como antes acontecia e, em alguns casos, ainda acontece com os receptores de lavagem para porcos. Desta forma, esses estabelecimentos são

obrigados a dar outro destino a este resíduo. Portanto, a empresa recolheria esses resíduos a custo zero desses estabelecimentos.

Conforme dados da Secretaria Municipal da Saúde e Vigilância Sanitária, na cidade de Marília há 21 hotéis, 68 restaurantes e churrascarias e 38 pizzarias. Dados informam que por dia são jogados no lixo em média 4 kilos de alimentos nestes estabelecimentos. Logo, o total de estabelecimentos (127) multiplicado pela quantidade de kilos desperdiçadas por dia (4 Kg) vezes 30 dias no mês, gera a oferta de kilos de resíduos orgânicos mensais que a empresa pode conseguir com estes fornecedores, ou seja, 15.240 kg/mês.

Segundo informações da Secretaria Municipal da Educação, existem na cidade 19 EMEFS de 1^a à 4^a série e 31 EMEIS, entre as quais 21 são creches. O setor de merendas da prefeitura possui dados que de 15 a 20% das merendas e refeições realizadas para as crianças acabam sobrando no prato. Assim, esse setor nos aponta uma média de desperdício mensal de 10.000 kg e se mostrou bastante interessado em fornecer esses resíduos a empresa.

Para a aquisição da matéria-prima proveniente de poda e corte de árvore seria realizada parceria com a Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente de Marília, que mostrou grande interesse em destinar esses resíduos à empresa, face à dificuldade que a prefeitura encontra hoje para destinar corretamente esses resíduos.

Assim, a prefeitura ficaria responsável por enviar a empresa cerca de 150.000 kg de podas de árvores por mês e, com isso, passaria a ter um ganho ambiental pelo fato de dar uma segunda função a um resíduo que teria seu destino encerrado, sendo essa função tornar-se insumo na fabricação de um produto ecologicamente correto.

Portanto, alguns dos possíveis fornecedores nesse projeto e suas respectivas quantidades de resíduos gerados por mês são:

- as indústrias - lodo industrial e varreduras: 452.180 kg
- Prefeitura – podas de árvores: 150.000 kg
- Creches e escolas – resto das merendas: 10.000 kg
- Restaurantes e hotéis - restos de alimentos: 15.240 kg
- CEAGESP – restos de legumes, verduras das hortas: 15.000 kg

Total de matéria-prima adquirida por mês: 642.420 kg

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um dos maiores problemas ambientais atuais tem sido a exagerada produção de lixo ao redor do planeta. Portanto, faz-se necessário a tomada de medidas para mudar esse quadro e a compostagem pode ser uma delas, já que mais de 50% do lixo é composto por resíduo orgânico, utilizado como matéria-prima para o processo em questão. Com essa transformação, o material orgânico presente no lixo passa a receber uma nova função, podendo ser reutilizável.

Além desses benefícios ambientais, a compostagem tem como produto final o adubo orgânico que se apresenta como um material altamente nutritivo para as plantas e pastagens, livre de compostos químicos que possam causar danos ao ser humano ou ao meio ambiente.

Como o projeto de empresa apresentado e descrito se baseia na oferta de um produto final sustentável (adubo orgânico) e se utiliza justamente da compostagem como processo produtivo, pode-se dizer que é uma empresa com proposta ambientalmente sustentável.

No que diz respeito à inovação tecnológica, considerando que a proposta geral é “o desenvolvimento de um negócio inovador e ambientalmente responsável”, pode-se considerar a inovação no seu processo de produção. Apesar da decomposição de resíduos orgânicos ser um processo que ocorre naturalmente na natureza, a empresa em questão utiliza de inovação tecnológica para acelerar esse acontecimento com o uso do Embiotic e do melaço, que são os ativadores das bactérias no processo de decomposição.

Neste caso, dos cinco tipos de inovação tecnológica definidos por Schumpeter, esse é o segundo, que se refere ao método de produção, ou seja, a inovação ocorreu no processo produtivo (compostagem) através do aperfeiçoamento (aplicação do Embiotic e do melaço) de um processo já existente (decomposição natural).

Pode-se afirmar que a empresa proposta está em consonância com o modelo de negócio atualmente vigente, já que a gestão ambiental e a inovação tecnológica são dois pilares que irão cada vez mais reger as pautas das reuniões organizacionais, pois sem inovar, criando novos desejos aos consumidores e sem se preocupar com a sustentabilidade dos recursos finitos, as organizações não prosperarão.

REFERÊNCIAS

ACOT, P. Historia da ecologia. Rio de Janeiro: Campus, 1990.

ANDREASSI, T. Repensar a Graduação da Eaesp: um estudo de caso de inovação. São Paulo: FGV-EAESP, 2004.

BARATA, M. M. L. Auditoria ambiental no Brasil: uma nova ferramenta de gestão empresarial. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 1995.

BARBIERI, J. C. Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

BARBIERI, J. C.; ÁLVAREZ, A. C. T. Inovações nas organizações empresariais. In: BARBIERI, J. C. (org.). Organizações Inovadoras. Rio de Janeiro: FVG Editora, 2003.

CHRISTENSEN, C. M; OVERDORF, M. Meeting the challenge of disruptive change. Harvard Business Review: Mar/Apr., p. 1-11, 2000.

DIAS, R. Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade. São Paulo: Atlas, 2009.

FERNANDES, F. Estabilização e higienização de biossólidos. In: BETTIOL, W e CAMARGO, O. A (Orgs). Impacto ambiental do uso agrícola do lodo de esgoto. Embrapa Meio Ambiente, 2000. 312p.

MATTOS, J. F. C. Manual de inovação tecnológica. Brasília: Movimento Brasil Competitivo, 2008.

MARTINELLI, D. P.; COTRIN, V. B. A busca da competitividade através da integração da variável ambiental à estratégia de negócios. 2003. 25f. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto – USP. Ribeirão Preto: 2003.

OCDE-MANUAL DE OSLO. Proposta de diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica. Finep - tradução português, 2004.

SANTOS, R.H.S.; SILVA, F.; CASALI, V.W.D.; CONDÉ, A. R. Conservação pós-colheita de alface cultivada com composto orgânico. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.36, n.3, p.521-525, 2001.

SILVEIRA, R. M. C. F.; PINHEIRO, N. A. M.; BAZZO, W. A. Desenvolvimento tecnológico ou desenvolvimento humano? Tecnologia & Humanismo, v. 31, p. 143-154, 2006.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. Managing innovation: integrating technological, market and organizational change. West Sussex: John Wiley & Sons, 1997.