



SUSTENTABILIDADE E DESEMPENHO NO TRATAMENTO DE RESÍDUOS NA ATIVIDADE SUINÍCOLA

Emilhani Mengatto Soerger

Mestre em Planejamento e Desenvolvimento Regional pela Universidade de Taubaté, Brasil

Instituto de Ensino Superior de Rio Verde, Brasil

emilhani_soerger@yahoo.com.br

Edson Aparecida de Araujo Querido Oliveira

Doutor em Engenharia Aeronáutica e Mecânica pelo ITA, Brasil

Universidade de Taubaté, Brasil

edsonaaq@gmail.com

Marcela Barbosa de Moraes*

Doutora em Administração pela Universidade Nove de Julho, Brasil

Universidade de Taubaté, Brasil

marcela.moraes@unitau.com.br

RESUMO

A preocupação com as questões ambientais caminha para um consenso em torno da adesão a um novo estilo de desenvolvimento, promovendo a busca por um modelo de crescimento econômico que alie os resultados à preservação do meio ambiente. Nesse sentido, este estudo avalia o desempenho organizacional de uma Granja, dotada com o projeto de biossistema integrado, e compara os resultados obtidos com os de outra Granja, que utiliza o sistema convencional de tratamento de resíduos. A análise é feita pelo Método para Avaliação de Indicadores de Sustentabilidade (M.A.I.S.), com a finalidade de identificar o desempenho e a sustentabilidade organizacional das Granjas. Considerados os objetivos propostos, esta pesquisa, multicaso, classifica-se como descritiva, com uma proposta de análise quantitativa do objeto de investigação. Os resultados do estudo demonstram que a Granja dotada da biossistema, foi classificada como sustentável, enquanto que a Granja convencional, está em busca da sustentabilidade. A partir desses resultados conclui-se que o biossistema integrado atinge os objetivos propostos em sua concepção inicial de maximização das variáveis do desenvolvimento sustentado.

Palavras-chave: Gestão; Planejamento; Desenvolvimento; Sustentabilidade; Suinocultura; Biodigestores.

SUSTAINABILITY AND PERFORMANCE IN THE TREATMENT OF WASTE OF THE SWINE ACTIVITY

ABSTRACT

Concern about environmental issues goes for a consensus on the membership of a new style of development, striving for economic growth model that combines the results to the preservation of the environment. Thus, this study evaluates the organizational performance of Granja, endowed with integrated Biosystems project, and compares the results with those of other Granja, which uses the conventional system of waste treatment. The analysis is done by the method of Sustainability Indicators Evaluation (MORE), in order to identify performance and organizational sustainability of farms. Considered the proposed objectives, this research, multi case is classified as descriptive, with a proposal for a quantitative analysis of the research object. The results of the study demonstrate that provided Grange Biosystems was classified as sustainable, while the conventional Granja, is in pursuit of sustainability. From these results it is concluded that the integrated Biosystems achieves the objectives proposed in its initial design to maximize the variables of sustainable development.

Keywords: Management. Planning. Development. Sustainability. Swine. Biodigesters.

SOSTENIBILIDAD Y EL DESEMPEÑO EN TRATAMIENTO DE RESIDUOS EN LA ACTIVIDAD PORCINA

RESUMEN

La preocupación por las cuestiones ambientales avanzar hacia un consenso unirse a un nuevo estilo de desarrollo, promoviendo la búsqueda de un modelo de crecimiento económico que combina los resultados de la preservación del medio ambiente. En este sentido, este estudio evalúa el desempeño de la organización de una granja, dotado con un proyecto del biosistema integrado, y se comparan los resultados con los de otras granjas, que utiliza el sistema convencional de tratamiento de residuos. El análisis se realizó por el método de Evaluación de los Indicadores de Sostenibilidad (M.A.I.S.) con el fin de identificar el desempeño y sostenibilidad de la organización de las granjas. Considerado los objetivos propuestos, esta investigación, estudio de múltiples casos, se clasifica como descriptiva, con una propuesta de un análisis cuantitativo del objeto de investigación. Los resultados del estudio muestran que la granja adoptar el biosistema, fue clasificada como sostenible, mientras granja convencional, está en la búsqueda de la sostenibilidad. A partir de estos resultados se concluye que el biosistema integrado logra los objetivos propuestos en su diseño inicial para maximizar las variables del desarrollo sostenible.

Palabras Clave: Gestión. Planificación. Desarrollo. Sostenibilidad. Porcinocultura. Biodigestores.

INTRODUÇÃO

Um dos principais desafios a serem superados pelas políticas de desenvolvimento econômico tem sido a necessidade de as empresas se tornarem mais flexíveis e adaptáveis às características do ambiente no qual estão inseridas, cujo principal aspecto é a mudança organizacional.

Tachizawa, Cruz Junior e Rocha (2006) apontam o termo mudança relacionando-o com o resultado do ajustamento dos indivíduos e das organizações ao meio ambiente, e destacam que tal processo torna-se condição para a sobrevivência empresarial.

Esse contexto de mudança tem como implicação direta a necessidade de as organizações estarem buscando permanentemente a adaptação e a flexibilidade para se adequarem às novas contingências, obrigando-as a buscarem os mecanismos mais adequados para a definição de estratégias empresariais, assim como o estabelecimento de processos de trabalhos e de gestão mais eficientes e eficazes.

Atualmente é notório o crescimento da busca por bens de consumo, o que se reflete diretamente em uma maior produção, desde o setor primário até os produtos industrializados. Como consequência do aumento de produção surge a problemática ambiental dos resíduos gerados nos processos produtivos, que devem ter destino adequado conforme a legislação vigente, minimizando os possíveis prejuízos ambientais que poderiam originar.

Paralelamente, as estatísticas apontam para o aumento no número de suínos no Brasil, um crescimento de animais confinados que, por consequência, gera um maior volume de resíduos, tornando-se necessário um gerenciamento eficaz para manejar, controlar, estocar, tratar e dispor os resíduos gerados durante o processo produtivo, objetivando a minimização dos prejuízos ambientais com a reutilização desses resíduos em outras atividades, e uma maior lucratividade na produção (Souza, Lucas Junior & Ferreira, 2005).

A crescente preocupação mundial nesse setor, bem como com o meio ambiente, e o consenso da necessidade do desenvolvimento das empresas com bases sustentáveis têm incentivado a realização de pesquisas na área de tecnologias limpas, tais como a utilização de fontes renováveis de energia (solar, eólica, hídrica, das ondas e das marés, geotérmica e biomassa) e a possível redução das emissões antrópicas de gases causadores do efeito estufa, responsáveis pelo aquecimento do planeta (Seiffert, 2013).

Dentre as energias renováveis, os biocombustíveis produzidos a partir de biomassa poderão responder por uma parcela substancial da oferta futura. O uso da biomassa como fonte alternativa de energia promove um sincronismo com os processos de produção.

Nesse caso, o projeto de Biosistema Integrado (BSI) na suinocultura pode ser considerado um exemplo de sincronismo, pois permite reduzir o problema da contaminação, causada por essa

atividade, com saneamento ambiental, e produz uma fonte de energia para o meio rural, que é o biogás.

Na suinocultura o BSI, além de diminuir o impacto ambiental gerado pelo resíduo, produz o biofertilizante, o crédito de carbono que pode ser comercializado, e o biogás, que é uma fonte de energia renovável e sustentável, reduzindo a emissão de gases causadores do efeito estufa para atmosfera, minimizando a problemática ambiental na qual a atividade suinícola está inserida (Almeida, 2008).

Diante do exposto, a sustentabilidade no atual modelo de produção rural no Brasil ambiciona considerar a tecnologia do bio sistema integrado como meio para tratamento de resíduos provenientes da suinocultura, contribuindo para que esse tipo de resíduo, que era considerado um problema ambiental, transforme-se em uma oportunidade de agregar valor em nível econômico.

Neste sentido, o objetivo desta pesquisa é analisar os aspectos de desempenho e sustentabilidade organizacional, em granjas suinícolas, de modo a verificar sua aderência sob a luz do método M.A.I.S. A consecução deste objetivo se dá pela análise individual e comparativa entre duas granjas suinícolas, dotadas de sistemas distintos. Sendo que a problemática desse consiste na interrogação: Qual é a possibilidade de se desenvolver a atividade suinícola de forma sustentável com a implantação do BSI?

Para a composição do tecido conceitual que norteará as discussões desta pesquisa, este estudo está organizado além desta introdução, nas seguintes seções: na segunda seção faz-se uma breve revisão de literatura e abordando o desenvolvimento regional e a sustentabilidade. A terceira seção descreve o método de pesquisa adotado para a realização do presente estudo, caracterizando a estrutura metodológica da pesquisa, enfatizando a apresentação do método M.A.I.S.

Na sequência, a quarta seção traz o projeto de bio sistema integrado e a avaliação da sustentabilidade organizacional das granjas suinícolas, apresentadas para o estudo multicaso, quando será tratado o projeto de bio sistema integrado, as granjas objeto de estudo, a aplicação do método M.A.I.S., e a análise e interpretação dos dados. Por fim, na quinta seção são apresentadas as considerações finais.

REVISÃO DE LITERATURA

O conceito de desenvolvimento sustentável passa pelos seguintes elementos chaves: a preservação da qualidade dos sistemas ecológicos, a necessidade de um crescimento econômico para satisfazer as necessidades sociais, e a equidade entre a geração presente e a futura (Dallabrida, 2000; Sachs, 2009).

Dessa maneira, os ideais do desenvolvimento sustentável são maiores do que as preocupações específicas, como a racionalização do uso da energia ou o desenvolvimento de

técnicas alternativas ou substitutivas do uso de recursos não renováveis, ou, ainda, o adequado manejo de resíduos.

Para Oliveira (2002), é fundamental o reconhecimento que a pobreza, a deterioração do meio ambiente, e o crescimento populacional são indissociáveis, que nenhum desses problemas pode ser resolvido de forma isolada, em busca de parâmetros aceitáveis, e que a convivência do ser humano com o meio ambiente deva ser mais justa e equilibrada.

Para compreender melhor o conjunto de conceitos e ideias e a direção deste estudo são exibidas algumas linhas de pensamento de alguns autores a partir de conceitos básicos, utilizando termos que representam abordagens e concepções essenciais para conduzir o processo de interpretação e análise dos capítulos que seguem.

Desenvolvimento Regional e Sustentabilidade

Para Dallabrida (2000, p. 27), “numa época em que a palavra de ordem é a globalização, a discussão do desenvolvimento parece obsoleta e contraditória”. Com sensibilidade, o autor alinhava as discussões sobre a necessidade de formular-se uma política regional de desenvolvimento em territórios diferenciados no mundo todo, reconhecendo que, principalmente no cenário latino-americano, existe a tendência de que a região se torne sujeito do desenvolvimento.

Segundo Sachs (2009), o desenvolvimento pode permitir que cada indivíduo revele suas capacidades, seus talentos e sua imaginação, em busca da autorrealização e da felicidade, mediante esforços coletivos e individuais, combinação de trabalho autônomo e heterônomo, e de tempo gasto em atividades não econômicas.

Sachs (2009) enfatiza que os aspectos qualitativos são essenciais, são maneiras viáveis de produzir meios de vida e não podem depender de esforços excessivos e extenuantes por parte de seus produtores, de empregos mal remunerados exercidos em condições insalubres, da prestação inadequada de serviços públicos, e de padrões subumanos de moradia.

Boisier (1989) ilustra que o desenvolvimento de uma região depende de um conjunto de elementos políticos, institucionais e sociais, que podem ser agrupados sob o aspecto amplo de sua capacidade de organização social.

Com a ausência desses elementos, poderá ser gerado um processo de crescimento econômico regional, no entanto não será produzido um processo qualitativo de crescimento e desenvolvimento.

Boisier (1989) descreve, ainda, que o fenômeno do desenvolvimento de uma região é diferente do simples crescimento; implica na capacidade de internalizar regionalmente o próprio crescimento, ou seja, reter e reinvestir na região uma boa parcela do excedente gerado pelo crescimento econômico.

Quando o processo de crescimento ocorre de forma isolada, poderá acarretar desequilíbrios estruturais em uma economia, trazendo sérias dificuldades a seus governantes. O processo de desenvolvimento, por sua vez e via de regra, traz consigo o crescimento (Passos & Nogami, 2011).

Entende-se, então, por crescimento o ato ou efeito de crescer, enquanto por desenvolvimento entende-se o ato ou efeito de desenvolver. Em outras palavras, o crescimento econômico pode ocorrer pelo aumento contínuo do Produto Nacional Bruto, tanto em termos globais como *per capita*, ao longo do tempo, enquanto o desenvolvimento econômico refere-se a um estágio econômico, social e político de uma sociedade, caracterizado pela constante melhoria nos índices de produtividade dos fatores de produção (Passos & Nogami, 2011).

Outra maneira de dizer concisamente o que é desenvolvimento vem sendo repetida nos 15 relatórios anuais elaborados pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). O desenvolvimento tem a ver, primeiro e acima de tudo, com a possibilidade de as pessoas viverem o tipo de vida que escolheram, e com a provisão dos instrumentos e das oportunidades para fazerem as suas escolhas (Veiga, 2010).

Ultimamente, o Relatório do Desenvolvimento Humano tem insistido que essa é uma ideia tão política quanto econômica, e vai desde a proteção dos direitos humanos até o aprofundamento da democracia. A menos que as pessoas pobres e marginalizadas possam influenciar ações políticas de âmbito local e nacional, não é provável que obtenham acesso equitativo ao emprego, escolas, hospitais, justiça, segurança e a outros serviços básicos (Veiga, 2010).

É de Furtado (2004, p. 484), a melhor fórmula sintética para descrever o que é desenvolvimento:

Crescimento econômico, tal qual o conhecemos, vem se fundando na preservação dos privilégios das elites que satisfazem seu afã de modernização; já o desenvolvimento se caracteriza pelo seu projeto social subjacente. Dispor de recursos para investir está longe de ser condição suficiente para preparar um melhor futuro para a massa da população. Mas quando o projeto social prioriza a efetiva melhoria das condições de vida dessa população, o crescimento se metamorfoseia em desenvolvimento (Furtado, 2004, p. 484).

Há, porém, outro conceito de desenvolvimento que merece ser considerado; trata-se do desenvolvimento sustentável. Os defensores dessa linha de pensamento como Sachs (2009) e Veiga (2010) afirmam que o desenvolvimento consiste em uma série de transformações da sociedade que se realizam em cadeia, de forma sustentável.

Esse novo conceito, Desenvolvimento Sustentável, tem como principal objetivo a busca conjunta do desenvolvimento econômico/social e da conservação e/ou preservação do meio ambiente. A cada dia, clientes tornam-se mais exigentes, buscando produtos ecologicamente corretos. Paralelamente, as restrições legais tornam-se mais rigorosas (Oliveira, 2002).

As questões globais, como exaustão dos recursos naturais, destruição da camada de ozônio, emissão de gases poluentes na atmosfera, crescimento populacional descontrolado, e outras, passam a ser mais discutidas e divulgadas (Silva, 2005).

A questão ambiental deve ser considerada um dos mais importantes desafios que o mundo dos negócios enfrentará nos próximos anos. Diante desse novo cenário, a atividade produtiva assume importância fundamental, devendo substituir seu paradigma reativo, em relação às questões ambientais, por uma postura proativa (Nan & Heo, 2007).

Uma das mais importantes contribuições da evolução da questão ambiental é a necessidade de maior integração e estreitamento de relações entre desenvolvimento e meio ambiente, e a necessidade da mudança dos paradigmas de produção e consumo, o que determinou a necessidade de um novo conceito de desenvolvimento (Oliveira & Vieira, 2008).

O termo desenvolvimento sustentável foi primeiramente utilizado por Robert Allen, no artigo *How to Save the World*, no qual resumia o livro *The World Conservation Strategy: Living Resource Conservation for Sustainable Development*, publicado em 1980, da *International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN)*, *United Nations Environmental Program (UNEP)*, e *World Wide Fund (WWF)*, antes denominada World Wildlife Foundation (Bello, 2001).

A noção de desenvolvimento sustentável foi introduzida no ano de 1987, após a conclusão de estudos feitos pela Comissão de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas (WCED). Demorou quase uma década para ser amplamente difundido nos círculos políticos, e ficou conhecido como Relatório Brundtland - Nosso Futuro Comum (WCED, 1987).

Segundo o Relatório Brundtland (1991), o conceito de desenvolvimento sustentável é a busca simultânea da eficiência econômica, da justiça social e da harmonia ambiental, e faz um alerta para a necessidade de as nações unirem-se em busca de alternativas para os rumos vigentes do desenvolvimento, a fim de evitar a degradação em nível planetário.

Ainda de acordo com Relatório Brundtland (1991), o desenvolvimento sustentável pode ser definido como aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades.

Esse conceito, que foi desenvolvido no final da década de 1980, só ganhou força a partir da Conferência Mundial de Desenvolvimento e Meio Ambiente, realizada no Rio de Janeiro, em 1992 (Sachs, 2009).

Após a Rio-92, como ficou conhecida a conferência de cúpula da ONU, a sociedade em geral e as empresas em particular passaram a compreender a necessidade de implementar uma nova visão de desenvolvimento econômico, algo que pudesse garantir a produção de bens e serviços e, ao mesmo tempo, atender às necessidades básicas do ser humano e preservar o meio ambiente (Sachs, 2009).

Entre os autores que se dedicaram ao tema desenvolvimento sustentável, não apenas em caráter local, mas também do ponto de vista global, está o escritor e ativista ambiental Sachs (1993).

Conforme cita Sachs (1993), para haver sustentabilidade faz-se necessário o enquadramento das seguintes dimensões:

- sustentabilidade social: necessidade de haver mudanças nos paradigmas existentes para que se formem sociedades equitativas na geração de oportunidades e na distribuição de renda e de bens, na busca de qualidade de vida;
- sustentabilidade econômica: deve ser buscada pela alocação e gerenciamento eficientes dos recursos e de um fluxo contínuo de investimentos públicos e privados;
- sustentabilidade ecológica: são várias alternativas citadas por Sachs (1993), como forma de promover uma ecologia sustentada, entre elas a necessidade de aumentar a capacidade de recursos do planeta, com criatividade e uso de tecnologia adequada. Outras alternativas referidas pelo autor são: minimizar os danos ao meio ambiente; usá-lo de forma consciente, como diminuir o uso dos recursos finitos a curto prazo, buscando outras alternativas para substituí-los, como, por exemplo, com a reciclagem; estimular a diminuição de consumo das pessoas; e criar meios mais eficazes para a proteção do meio ambiente, entre outros;
- sustentabilidade espacial: promover iniciativas para reduzir a concentração nas grandes cidades, frear a destruição de ecossistemas frágeis, promover o manejo sustentável para a agricultura e exploração de florestas, incentivo à industrialização descentralizada com nova geração de tecnologias limpas, preservação da biodiversidade;
- sustentabilidade cultural: desenvolvimento com base nas raízes endógenas, nos processos de modernização dos sistemas de produção integrado, com base em processos que busquem mudanças sem colisão com a continuidade cultural, e que se identifiquem com o conceito de eco desenvolvimento em busca de respostas específicas para regiões, ecossistemas e culturas.

Segundo Sachs (1993), é necessário que haja criatividade ecológica para que se possa realmente alcançar o desenvolvimento, além de buscar meios adequados para poder garantir um modo de vida totalmente integrado com o meio ambiente, capaz de atender às exigências de uma vida digna para todas as sociedades.

Diante do exposto, a definição de desenvolvimento sustentável trata-se de um conceito multidimensional, ou seja, envolve tanto a preocupação com a utilização e conservação da base de recursos naturais, mas também as mudanças sociais, institucionais, tecnológicas e culturais envolvidas.

Assim, o princípio da sustentabilidade deverá nortear com racionalidade o balizamento do desenvolvimento regional, e não apenas buscar o incremento econômico para uma região com o objetivo fim da viabilidade econômica em razão única do lucro capitalista.

Apesar da importância do conceito nos atuais debates políticos e científicos, não existe uma única definição que seja compartilhada por todos os interessados. Por isso, para efeito de delimitação, adota-se o conceito de Sachs (1996, p. 48), como “o desenvolvimento de atividades econômicas que maximizem a riqueza e que obedecem a princípios da preservação e uso racional do ecossistema, visando o bem-estar socioeconômico da humanidade como um todo, no presente e no futuro”.

MÉTODO DE PESQUISA

Este estudo fundamenta-se nas propostas de Silva e Menezes (2000), que propõem quatro meios de classificar uma pesquisa científica. Em um primeiro momento são determinados os objetivos da pesquisa científica, seguidos da forma de abordagem, natureza, e, por fim, dos procedimentos adotados.

Em relação aos objetivos, esta pesquisa caracteriza-se como descritiva, predominando a abordagem quantitativa. Quanto à natureza, o estudo classifica-se como pesquisa aplicada, porque uma de suas intenções é a mudança de paradigma das organizações na forma de seu processo de gestão e tomada de decisão.

Em referência aos procedimentos adotados, o presente estudo apresenta uma pesquisa bibliográfica e um estudo de caso, com delineamento multicaso, que envolve a análise profunda das organizações, através do método MAIS, dentro de uma realidade prática, a fim de complementar os resultados obtidos na pesquisa bibliográfica.

Apresentação do Método M.A.I.S

O Método de Avaliação de Indicadores de Sustentabilidade Organizacional, (M.A.I.S.) proposto por Oliveira (2002), tem o propósito de identificar o desempenho e a sustentabilidade organizacional das Granjas Alpha e Beta.

Em seu método, Oliveira (2002) avalia a sustentabilidade de acordo com quatro dimensões: social, ecológica, econômica, e cultural, de modo que para cada dimensão estabeleceu-se, pelo critério referido, dez indicadores, podendo chegar a uma pontuação de nove pontos, atingindo um total de 90 pontos para cada dimensão proposta. A sustentabilidade absoluta de uma organização, nas quatro áreas de avaliação, é determinada com a obtenção de 360 pontos no total.

As faixas de sustentabilidade e a pontuação referenciada anteriormente deverão aperfeiçoar-se na realidade em que se insere a organização objeto da análise; da realidade do tipo de organização da qual faz parte; e principalmente da evolução dos seus processos de gestão, visando passar por um processo de aplicação e verificação para sua melhoria contínua.

A relação entre o estabelecido, ideal do planejamento ou de determinada política ou procedimento, e o realizado, ao final de determinado período de tempo, possibilitará definir o grau de sustentabilidade da organização objeto de análise a partir das faixas: insustentável; em busca de sustentabilidade; e sustentável.

- Insustentável: nessa situação a organização requer modificação em seu modo de proceder e na sua forma de interagir com o meio ambiente e com a sociedade com quem convive. Terá intensa dificuldade de sobrevivência em um mercado cada vez mais ciente da precisão de modificar a relação entre produção e consumo;
- Em busca de sustentabilidade: organizações que procuram constituir seus modelos de gestão para a permanência no mercado, para fortalecer sua imagem e conviver harmonicamente com a sociedade; e
- Sustentável: as empresas que se classificam nessa faixa podem ser definidas como organizações cidadãs, visto que sua diferenciação é dada por praticar responsabilidade social, que as torna cada vez mais sustentáveis.

As faixas estabelecidas para essa avaliação e a definição do grau de sustentabilidade e sua equivalência, em termos de pontuação, estão expostos no Tabela 1, tendo como base o preceito que a pontuação e sua magnitude serão objeto de análise contínua, e pela *práxis* poderão desenvolver-se faixas com valores mais rigorosos para a localização da organização nas dimensões de sustentabilidade propostas.

Tabela 1.

Pontuação obtida e as faixas de sustentabilidade propostas

Faixas de Sustentabilidade	Pontuação Correspondente
Insustentável	0 a 149
Em busca de sustentabilidade	150 a 249
Sustentável	250 a 360

Fonte: Oliveira (2002)

As faixas propostas para essa primeira proximidade do método com a realidade do setor produtivo não são regulares, e têm o propósito de estimular os responsáveis a refletir no processo de tomada de decisão na organização analisada, não estabelecendo, desse modo, uma regra rígida quanto a essas faixas que deverão passar por um contínuo processo de avaliação.

O método pretende, pela localização de uma empresa conforme as faixas de sustentabilidade sugeridas, a reflexão dos gestores da organização para o desenvolvimento de novas formas de gestão.

Segundo Oliveira (2002), em seu método, por serem valores plenos, a localização da organização é questionada, o que significa que uma pontuação baixa não é confirmação de que o

empreendimento não irá sobreviver, da mesma maneira que uma pontuação alta não assegura seu sucesso no mercado globalizado.

Como a busca pela sustentabilidade é um processo contínuo, é relevante ter-se mecanismos que, pela adequação nas faixas propostas, apontem às organizações as oportunidades de melhoria.

O Figura 1 propicia a visualização imediata da localização da organização objeto de análise nas quatro dimensões sugeridas e, com base na política estabelecida no negócio, qual dimensão deverá priorizar e conduzir seus esforços.

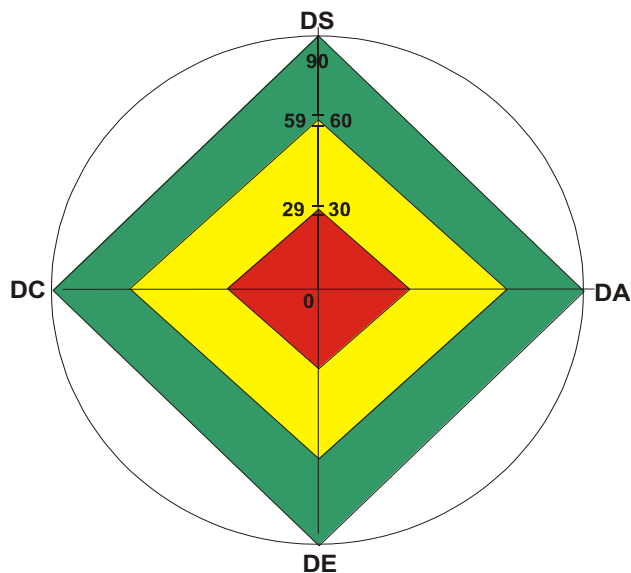


Figura 1. A representação das dimensões da sustentabilidade e a valoração que o método prescreve
Fonte: Oliveira (2002)

Onde:

- DS: Dimensão Social;
- DE: Dimensão Econômica;
- DA: Dimensão Ambiental; e
- DC: Dimensão Cultural.

A identificação das oportunidades de melhoria possibilitará à organização traçar estratégias para sua realocação nas faixas de sustentabilidade. As estratégias podem ser determinadas pela própria organização, ou por um mercado cada vez mais consciente, ou maturidade de um segmento produtivo, que poderá vir a exigir, por exemplo, o estabelecimento de um termo de referência ou protocolo de intenções, para que a organização desenvolva um determinado cronograma buscando sua adequação.

Essa exigência poderá partir da sociedade, que convive e confere excelência à organização. Nesse caso, assim como a existência de uma política proativa da organização, mais que necessária será urgente a sua determinação em diminuir ou eliminar os custos sociais e ambientais.

RESULTADOS

O projeto de biossistema integrado, implantado pela agroindústria BRF S.A no município de Rio Verde (GO), denomina-se Produção Sustentável de Suínos 01 – Captura e combustão de Metano. Consiste em um programa de desenvolvimento sustentável, voluntário, entre os suinocultores terceirizados.

O projeto tem como principais objetivos melhorar o sistema de gestão de resíduos; reduzir as emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE), conforme a Tabela 2; e proporcionar melhores condições de vida para os produtores, para suas famílias, e comunidades do entorno.

De acordo com o projeto de Biossistema Integrado (BSI) é feita a coleta e tratamento dos resíduos instalando digestores anaeróbicos (biodigestores) nas granjas. O biogás é capturado e queimado a fim de reduzir as emissões de metano, o principal GEE emitido na atividade suinícola.

Tabela 2.

Quantidade estimada de redução de emissão durante o período de crédito escolhido

Quantidade estimada de reduções de emissões no período de crédito escolhido:	
Anos	Estimativa da redução da emissão anual de CO ₂
2008	18.608
2009	55.824
2010	55.824
2011	55.824
2012	55.824
2013	55.824
2014	55.824
2015	55.824
2016	55.824
2017	55.824
2018	37.216
Total de redução esperada (ton. de CO ₂)	558.240
Número total de anos de crédito	10
Média anual estimada de redução de emissão durante o período de crédito escolhido	55.824

Fonte: BRF S.A (2013)

O sistema de gestão do dejetos animal introduzido como parte da atividade do projeto, bem como o previsto no cenário de referência, está em conformidade com o quadro regulatório no Brasil. Os suínos são manejados em condições de confinamento, o que é favorável para a obtenção de metano, uma vez que os resíduos são facilmente tratados e armazenados em sistemas líquidos, denominados lagoas anaeróbicas.

Com base em uma análise documental verificou-se que a BRF S.A é uma das maiores empresas exportadoras de alimentos da América Latina. Sua atividade principal é direcionada aos alimentos congelados e refrigerados. Atualmente a empresa possui 20 unidades industriais no sul e centro-oeste do Brasil, com mais de 39.000 funcionários, 24 centros de distribuição e escritórios comerciais no exterior. A empresa é reconhecida nos maiores mercados e exporta para mais de 100 países. Além de sua sede no Brasil, mantém escritórios no Extremo Oriente e Oriente Médio, Reino Unido, Japão, Rússia, Holanda e França.

Em 2006, a empresa fundou o Instituto de Sustentabilidade, uma organização sem fins lucrativos que é responsável por todas as iniciativas em questões relacionadas à sustentabilidade. O Instituto segrega suas iniciativas das operações industriais da Companhia e foca exclusivamente em assuntos que envolvam sustentabilidade.

O projeto de Biosistema Integrado foi apoiado pelo Instituto da empresa, que apoiou todos os produtores em todo o projeto. Além disso, o Instituto levantou fundos, instalou a infraestrutura e equipamentos, assim como foi responsável pelo comércio da Redução Certificada de Emissão (RCE), entre outros.

O trabalho em grupo levou à possibilidade de obter equipamentos a custos mais baixos, melhores taxas de empréstimo, e outros benefícios que não seriam alcançados individualmente. Além disso, o processo de centralização do Instituto provê uma base sólida para o projeto, uma vez que a empresa tem uma relação de longo prazo com os fornecedores de suínos e já é responsável pelo suporte técnico fornecido a eles.

A tecnologia do projeto é baseada em digestão anaeróbia, que funciona como um reator que recebe uma carga diária de material orgânico (efluente do celeiro) e mantém uma população estável de bactérias metanogênicas que converte os ácidos orgânicos em biogás.

A tecnologia do biodigestor consiste em uma lagoa primária coberta, onde o chorume originário da granja entra em um fluxo contínuo alimentado pela força gravitacional. Esse sistema é capaz de fornecer um ambiente adequado para a digestão anaeróbia. Parte das instalações utiliza coberturas de PVC e parte borracha vulcanizada à base de etileno-propileno-dieno monômero (EPDM).

A avaliação será realizada durante as atividades do projeto, no intuito de definir o melhor material a ser utilizado no futuro. Como resultado do processo de digestão anaeróbia, o biogás é produzido e armazenado sob a capa do biodigestor; o efluente segue para uma lagoa secundária e, em seguida, é espalhado sobre a terra como um biofertilizante.

O biogás, que contém metano, é recolhido e, em seguida, queimado, gerando o dióxido de carbono. O sistema de chama é fechado, tal como exigido pela metodologia, e foi projetado com sistema automatizado de queima para garantir uma elevada eficiência na combustão de metano. A

redução das emissões de GEE é conseguida pela combustão do biogás, que é convertido em CO², evitando, portanto, as emissões de metano (Figura 2).

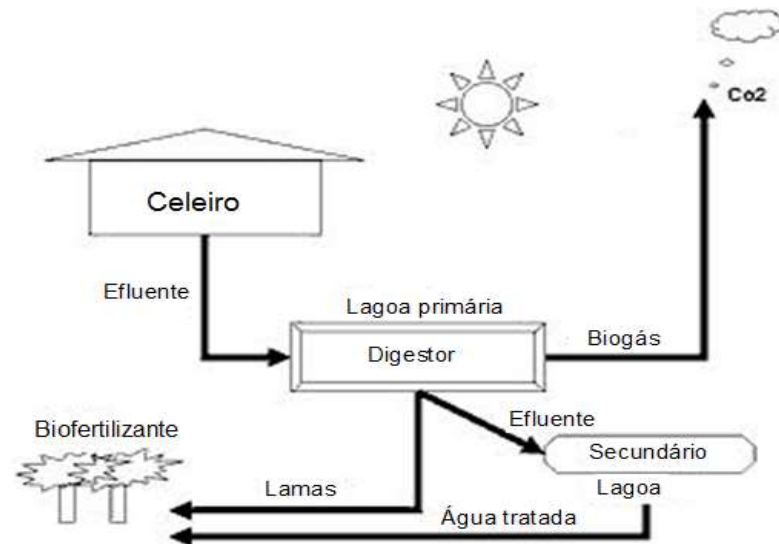


Figura 2. Diagrama do projeto BSI
Fonte: BRF S.A (2013)

A temperatura externa e o tempo de retenção hidráulica do biodigestor desempenham um papel importante no fator de conversão de metano (FCM). O estrume é submetido a temperaturas elevadas por um período de tempo prolongado, auxiliando na formação de metano.

O biodigestor foi projetado para permitir a remoção de lamas sedimentadas sem que haja necessidade de quebra do selo de retenção do gás. O projeto técnico foi liderado pela equipe de engenharia da empresa, que foi encarregada de analisar as tecnologias disponíveis e definir as que fossem aplicáveis para a atividade do projeto.

A mesma equipe identificou fornecedores capazes de instalar os biodigestores e equipamentos afins do sistema, além disso, toda a implementação do projeto foi apoiada por essa equipe.

Granja Alpha

Localizada na Rodovia GO 174, km 55, no município de Rio Verde, região sudoeste de Goiás, a Granja Alpha desenvolve atividades agropecuárias diversas, sobressaindo-se a suinocultura como negócio principal. A suinocultura é desenvolvida somente em uma das fases do processo produtivo: a terminação de suínos. Com instalações dispostas em uma área de 90 hectares, capacitadas para alojar 12.000 suínos, o qual corresponde a 03 núcleos, sendo que cada núcleo é composto por 04 barracões de 90 metros de comprimento por 14 metros de largura, a Granja dispõe de seis funcionários, de maneira que todos residem na própria propriedade.

À medida que as questões ambientais se tornaram mais visíveis e que o debate se intensificou nos mais variados grupos ao redor do planeta, mais iniciativas voltadas à busca de

soluções foram empreendidas, desse modo, o desenvolvimento sustentável assumiu um papel fundamental, enfatizando como princípio gerar novos procedimentos de produção.

Percebem-se estratégias de inovação tecnológica, dentre elas destaca-se o Biosistema Integrado (BSI), conforme estudado anteriormente, projeto implantado pela agroindústria BRF S.A, à qual a Granja Alpha é integrada.

O projeto compreendeu suinocultores terceirizados, dentre eles o proprietário da Granja Alpha, que se colocou à disposição da empresa para participar do projeto de implantação de um sistema de tratamento de resíduos de suínos denominado Produção Sustentável de Suínos 1 – Captura e combustão de Metano. O Biosistema Integrado, em estudo, dispõe atualmente de três biodigestores e uma lagoa primária coberta. Está em funcionamento há três anos, assistido pelos parceiros do projeto, BRF S.A, sob o gerenciamento do proprietário da Granja Alpha.

No projeto BSI, o biodigestor recebe alta concentração de resíduos orgânicos, produzidos pelos animais e variados, conforme o uso da água para saneamento da Granja. Esses resíduos são conduzidos por gravidade para a caixa de mistura, para igualar a biomassa que suprirá o biodigestor.

Os resíduos permanecem nesse processo por um determinado tempo, e por meio das bactérias anaeróbicas desenvolvidas em função do tempo em que os resíduos são retidos no biodigestor, a temperatura propicia a geração de colônias de bactérias anaeróbicas, e constata-se o grau máximo factível de desagregação da biomassa.

Durante esse processo é liberado, pela ação biológica das bactérias, o biogás, que pode ser aproveitado como combustível para diversos propósitos nas atividades da propriedade. Após o término do processo de desagregação, também por força gravitacional, alimenta-se o tanque de sedimentação, e são separados principalmente os resíduos líquidos e sólidos. A parte sólida é utilizada diretamente na lavoura, ao passo que a parte líquida, decorrente do processo, é aproveitada como biofertilizante.

A Granja foi avaliada pela observação das políticas de gestão organizacional e estudo documental, além da aplicação do formulário estruturado, aplicado aos atores internos, representados pelos proprietários e funcionários da Granja, assim como aos atores externos, os agentes fiscalizadores, entidade de classe representativa do setor produtivo, e órgãos de certificação ambiental envolvidos com o projeto BSI. Como a Granja Alpha possui uma política de gestão organizacional definida, conta com registros documentais de boa qualidade e dentro das conformidades exigidas.

Segundo Oliveira (2002), um fator fundamental ao aplicar o M.A.I.S., é que a organização analisada disponha de documentos e registros com base em seus processos gerenciais, de preferência de um modelo integrado para a tomada de decisão.

Apresentam-se nas Tabelas 3 e 4, a pontuação obtida pela Granja Alpha: a pontuação de cada indicador proposto para a valoração das dimensões de sustentabilidade.

Tabela 3.

Pontuação da Granja Alpha para sustentabilidade social e ambiental

Dimensão de Sustentabilidade	Indicadores de Sustentabilidade	Item	Critérios			Pontuação Obtida
			E	I	V	
Sustentabilidade Social	Geração de emprego e renda	S1	3	3	3	9
	Ética organizacional	S2	1	2	2	5
	Participação em entidades de classe e de desenvolvimento regional	S3	3	3	3	9
	Programas de prevenção de acidentes e doenças para os envolvidos	S4	3	3	3	9
	Capacitação e desenvolvimento de pessoas	S5	3	3	3	9
	Programas para a melhoria da qualidade de vida	S6	1	1	1	3
	Projetos sociais	S7	0	0	0	0
	Sistema de trabalho socialmente aceitos	S8	3	3	3	9
	Interação com a sociedade	S9	3	3	3	9
	Políticas de Responsabilidade social e saúde e segurança	S10	2	1	2	5
Total					67	
Sustentabilidade Ambiental	Política de gestão ambiental	A1	3	3	3	9
	Avaliação de aspectos e impactos ambientais do negócio	A2	3	2	2	7
	Preparação para emergências	A3	3	2	2	7
	Ações corretivas e preventivas	A4	3	2	2	7
	Avaliação do desempenho global	A5	3	3	3	9
	Avaliação de riscos	A6	3	3	3	9
	Avaliação de oportunidades	A7	3	3	3	9
	Estratégias para desenvolvimento de tecnologias ecologicamente equilibradas	A8	3	3	3	9
	Análise do ciclo de vida de produtos e serviços	A9	3	2	2	7
	Controle operacional	A10	3	3	3	9
Total					82	
Total Geral					149	

Nota: a pontuação máxima para todos os itens é 9

Tabela 4.

Pontuação da Granja Alpha para sustentabilidade econômica e cultural

Dimensão de Sustentabilidade	Indicadores de Sustentabilidade	Item	Critérios			Pontuação Obtida
			E	I	V	
Sustentabilidade Econômica	Política de qualidade	E1	3	3	3	9
	Definição de metas e objetivos	E2	3	3	3	9
	Gestão de processos, produtos e serviços	E3	3	3	3	9
	Controle de não conformidades	E4	3	2	3	8
	Medição e monitoramento de processos, produtos e serviços	E5	3	3	3	9
	Auditorias e análise crítica	E6	1	1	2	4
	Gerenciamento de riscos e crises	E7	3	3	3	9
	Infraestrutura adequada	E8	3	3	3	9
	Registros e documentação	E9	3	3	3	9
	Avaliação dos resultados da organização	E10	3	3	3	9
Total						84
Sustentabilidade Cultural	Incentivo à criatividade e à liderança	C1	1	1	1	3
	Geração de cultura organizacional	C2	1	2	2	5
	Adequação das comunicações internas e externas	C3	3	2	3	8
	Comprometimento da organização	C4	3	3	3	9
	Avaliação de fornecedores e do mercado	C5	3	3	3	9
	Melhoria contínua	C6	3	3	3	9
	Prática do exercício da cidadania organizacional	C7	1	1	1	3
	Existência de código de conduta organizacional	C8	1	2	2	5
	Aprendizagem organizacional	C9	3	3	3	9
	Imagem da organização	C10	3	3	3	9
Total						69
Pontuação Total (2A+ 2B)						153

Nota: a pontuação máxima para todos os itens é 9

Segundo Oliveira (2002), uma primeira e imediata localização da Organização objeto do estudo é a soma do valor acumulado em cada dimensão de sustentabilidade apresentada e a comparação desse valor com as faixas que o método sugere.

De acordo com o método sugerido, e diante do exposto, localiza-se a Organização dentro da faixa de organização sustentável, com parâmetros da faixa de 250 a 360 pontos, visto que a pontuação acumulada para as quatro dimensões foi de 302 pontos.

Em um segundo momento da análise visualiza-se a formulação da política organizacional e a localização da Granja Alpha por meio do Gráfico Polar do nível de sustentabilidade da Organização em cada uma das quatro dimensões de sustentabilidade propostas.

Embora as dimensões não sejam regulares, em razão da diversidade conceitual que forma os indicadores e critérios apresentados, o Gráfico Polar determina visivelmente a posição de sustentabilidade da Organização, relacionando os quadrantes representantes de cada dimensão, como demonstrado no Figura 3.

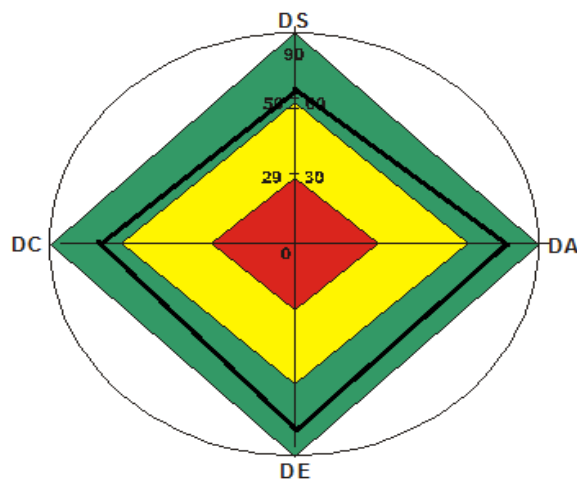


Figura 3. Localização da Granja Alpha segundo as dimensões de sustentabilidade propostas

Fonte: elaborado pelos autores a partir da proposta de Oliveira (2002)

Pela observação do Figura 3, e sem uma apuração mais profunda das políticas organizacionais, verifica-se que todas as dimensões de sustentabilidade se encontram dentro da faixa de sustentabilidade sustentável, entre 60 e 90 pontos.

A sustentabilidade cultural foi a que alcançou menor pontuação, com 69 pontos, seguida da sustentabilidade social, com 67 pontos. Há uma possibilidade de aperfeiçoar o desempenho global, trabalhando todas as dimensões e otimizando o aprimoramento de seus indicadores.

Na terceira possibilidade analisada, em um processo de melhoria constante, é possível visualizar a localização da Organização de acordo com os indicadores de cada uma das dimensões de sustentabilidade propostas, facilitando a priorização da interferência para desenvolver o processo de gestão.

Granja Beta

A Granja Beta, assim como a Granja Alpha, localiza-se no município de Rio Verde, região sudoeste de Goiás, e possui como atividade principal a suinocultura, mais propriamente a produção de terminação de suínos.

A Granja Beta possui uma área de 35 hectares, trabalha com o mesmo frigorífico, no sistema de parceria, e as mesmas circunstâncias apresentadas com a Granja Alpha. Há divergências no porte das instalações, visto que a Granja Beta possui 02 núcleos com um potencial para alojar 8.000 suínos e o trabalho é realizado por 04 funcionários e no sistema de tratamento de resíduos, que é depositado em seis esterqueiras para armazenamento.

Cabe evidenciar que por causa das alterações nas leis de conservação do meio ambiente, a legislação desse segmento tornou-se mais severa nos últimos anos. Muitas propriedades divergem das leis ambientais, permanecendo em desconformidade com as práticas ambientais.

Ressalta-se que antes das alterações legislativas, a maioria das granjas produtoras já estava instalada, cabendo então às entidades de classe empenhar-se para sensibilizar, conscientizar e capacitar os gestores das granjas para readequar a atividade de acordo com as leis em vigência,

A Granja Beta conta com quatro funcionários, todos residentes na Granja, empenhando-se em tempo integral para a atividade suinícola. A produção de resíduos é semelhante à da Granja Alpha, apresentando pequenas diferenças relacionadas à quantidade e concentração dos resíduos, em razão, principalmente, da capacidade de suínos ser menor.

Todo resíduo produzido é conduzido para as esterqueiras e espalhado na lavoura da propriedade e em propriedades de vizinhos, com o auxílio de um trator adaptado para essa função. Salienta-se que esse processo não é constante, já que só é possível espalhar os resíduos nas áreas de lavoura no período de entressafra, de duas a três vezes ao ano.

De acordo com o método proposto por Oliveira (2002), a Granja Beta classifica-se como uma Organização em busca de sustentabilidade, com parâmetros entre 150 a 249 pontos. A pontuação acumulada para as quatro dimensões foi de 238 pontos.

Na segunda avaliação foi analisada cada dimensão de sustentabilidade, demonstrando a política organizacional especificada em cada uma das dimensões. Visualiza-se, no Figura 4, a localização da Granja Beta em cada uma das quatro dimensões de sustentabilidade propostas.

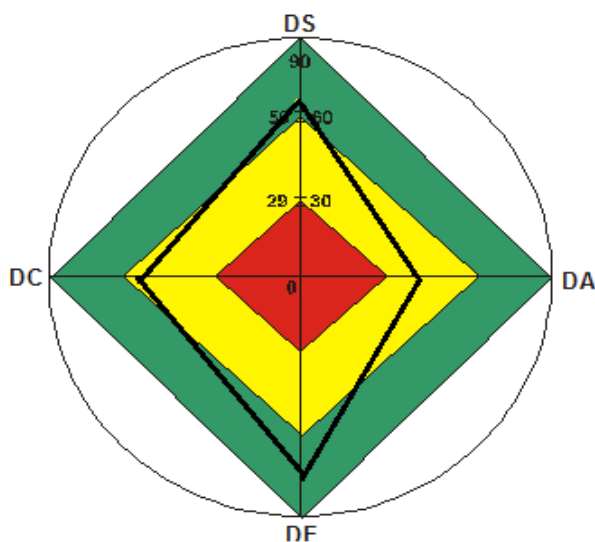


Figura 4. Localização da Granja Beta segundo as dimensões de sustentabilidade propostas pelo método M.A.I.S.

Fonte: elaborado pelos autores a partir da proposta de Oliveira (2002)

De acordo com o Figura 4, as faixas de sustentabilidade da dimensão ambiental e a cultural obtiveram a pontuação de 40 e 58 pontos, respectivamente, concluindo o enquadramento dessas dimensões dentro da faixa em busca da sustentabilidade.

As dimensões social e econômica obtiveram as pontuações que as definem como sustentáveis. A partir dessa análise verifica-se uma possível melhoria do desempenho global, principalmente da dimensão ambiental, e a necessidade de a Granja Beta trabalhar todas as dimensões de sustentabilidade organizacional.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista a importância social e econômica da atividade suinícola para a região sudoeste do estado de Goiás, bem como o impacto negativo dessa atividade no meio ambiente, esse trabalho procurou explicitar os potenciais e dificuldades da suinocultura dentro de um contexto específico e com delimitações claras no tempo e espaço.

Assim, de acordo com os resultados encontrados, conclui-se que foi alcançado o objetivo geral deste estudo, de analisar os aspectos de desempenho e sustentabilidade organizacional, em granjas suinícolas, sendo que a consecução deste objetivo se dá pela análise individual e comparativa entre sistemas distintos: a granja Alpha dotada de um bio-sistema integrado (B.S.I), e a granja Beta com um sistema convencional de esterqueiras para o tratamento de dejetos de suínos.

A análise foi possível pela aplicação do método M.A.I.S., e a comparação das dimensões de sustentabilidade, potencialidades e deficiências de ambas as granjas, sendo que os resultados deste estudo apontam a granja Alpha como uma organização sustentável, e a granja Beta como uma organização em busca da sustentabilidade.

O estudo valida cientificamente o uso de um bio-sistema integrado no tratamento de dejetos de suínos como forma de solucionar os graves problemas ambientais sofridos pela granja Alpha por meio do estabelecimento de uma relação comparativa entre o BSI e o sistema convencional de esterqueiras da granja Beta.

Contribuindo com a visão de Sachs de “pensar globalmente e agir localmente”, a validação científica do BSI pelos resultados apresentados demonstra que existem possibilidades de haver uma harmonia entre o crescimento econômico, desenvolvimento social e preservação ambiental.

A etapa mais difícil a ser vencida na disseminação dos conceitos do desenvolvimento sustentável é a de mostrar para a sociedade em geral que a visão reducionista e míope do pensamento econômico atual, embasada em valores egocêntricos, materialistas e consumistas, é altamente prejudicial à própria sociedade, pois o modelo é insustentável a médio e longo prazo.

O capitalismo liberal propõe seus “sonhos de consumo” com possibilidades infinitas, incompatíveis com a realidade finita dos recursos naturais e a maciça concentração de renda que este modelo provoca.

A contribuição desse trabalho ao mundo científico e ao mundo dos negócios é demonstrar a necessidade de mudança da estrutura mental do pensamento linear de gerenciamento do negócio, para uma estrutura mental sistêmica para o gerenciamento de oportunidades, baseado na integração dos processos de gestão que venham acompanhados da internalização das externalidades ambientais e sociais como forma da diminuição ou eliminação de passivos ou na contabilização desses como custo do processo que o gerou e da pró-atividade, em relação ao aparato legal vigente no espaço e no tempo e uma ação pró-ativa com relação as demandas sociais de um mundo globalizado e extremamente mutável.

Com relação ao ineditismo é trazer a visão de que o desenvolvimento sustentável possui alguns pré-requisitos para mudar, seu discurso, hoje, visto como utópico, para uma realidade possível de ser alcançada, estes pré-requisitos são: a localização da organização em faixas de sustentabilidade que permitam definir as dimensões que devem ser trabalhadas a partir de um método que possa ser aplicada a qualquer segmento produtivo.

A criação de um método que possa servir como ponto de partida para a análise sistêmica das oportunidades de melhorias, de fácil aplicação e interpretação, aplicável a qualquer tipo de organização, independentemente do tipo de atividade ou de seu porte, como o método proposta, acredita-se ser uma contribuição para as organizações na busca da sustentabilidade de seu negócio.

Com base nesse estudo, conclui-se que o biosistema integrado alcança os objetivos propostos em sua concepção inicial de maximizar as variáveis do desenvolvimento sustentável, atribuindo a esse modelo de tratamento de resíduos de suínos uma configuração muito próxima à ideal, podendo ser adotado como mecanismo de transformação do atual modelo organizacional de desenvolvimento da suinocultura em um modelo sustentável.

Dessa maneira, verifica-se a necessidade de fazer uma crítica reflexão sobre a forma de organização social, sobre os padrões de produção e consumo, responsáveis pelo processo de degradação social e ambiental.

Se não houver mudanças globais nos parâmetros culturais que sustentam as ações cotidianas, não haverá possibilidade de encontrar soluções para os problemas atuais e futuros. Implementar política de desenvolvimento sustentável parecerá utópico enquanto os seres humanos não lograrem equilibrar a sua natureza interior.

REFERÊNCIAS

Almeida, G. V. B. P. (2008). *Biodigestão anaeróbica na suinocultura*. 54f. Trabalho de Conclusão de Curso. Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas. São Paulo: Faculdade Metropolitana.

Bello, C. V. V. (2001). *Uma proposta de gerenciamento empresarial voltado ao desenvolvimento sustentável: condicionantes e requisitos*. 208f. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: PPGEP/UFSC.

- Boisier, S. (1989). Política econômica, organização social e desenvolvimento regional. *Economia regional: teorias e métodos de análise*. Fortaleza: BNB/ETENE.
- Brasil Foods S.A. (BRF). (2013). *Projeto de biossistema integrado*. Disponível em: <<http://brasilfoods.com.br>>. Acesso em: 15 nov. 2013.
- Dallabrida, V. R. (2000). *O desenvolvimento regional: a necessidade de novos paradigmas*. Editora UNIJUI.
- Furtado, C. (2004). Os desafios da nova geração. *Revista de Economia Política*, 24(4), 96.
- Nan, X., & Heo, K. (2007). Consumer responses to corporate social responsibility (CSR) initiatives: Examining the role of brand-cause fit in cause-related marketing. *Journal of Advertising*, 36(2), 63-74.
- Oliveira, J. H. R. (2002) *M.A.I.S: método para avaliação de indicadores de sustentabilidade organizacional*. 217f. Tese de Doutorado em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: UFSC.
- Oliveira, J. S., & Vieira, F. G. D. (2008). Produção simbólica e sustentabilidade: discutindo a lógica da salvação da sociedade pela mudança nos modos de consumo. *Caderno de Administração*, 16(2).
- Passos, C. R M. & Nogami, O. (2011). *Princípios de economia*. 5 ed. São Paulo: Ática.
- Relatório de Brundtland (1991). *Nosso futuro comum: definições e princípios*, Disponível em: <http://www.mudancasclimaticas.andi.org.br/node/91> (consultado no dia 12/06/2013).
- Sachs, I. (1993). *Estratégias de transição para o século XXI*. São Paulo: Nobel.
- Sachs, I. (1996). *Desenvolvimento sustentável, bio-industrialização descentralizada e novas configurações rural-urbanas: os casos da Índia e do Brasil*. São Paulo: Cortez.
- Sachs, I. (2009). *Caminhos para o desenvolvimento sustentável*. Rio de Janeiro: Garamond.
- Seiffert, M. E. B. (2013). *Mercado de carbono e protocolo de Quioto: oportunidades de negócio na busca da sustentabilidade*. 2 ed. São Paulo: Atlas.
- Silva, C. L. (2005). Desenvolvimento sustentável: um conceito multidisciplinar. In: Silva, C. L. & Mendes, J. T. G. (Org.). *Reflexões sobre o desenvolvimento sustentável: agentes e interações sob a ótica multidisciplinar*. Petrópolis: Vozes.
- Silva, E. L. & Menezes, E. M. (2000). *Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação*. Florianópolis: LED/UFSC.
- Souza, C. F.; Lucas Junior, J. & Ferreira, W. P. M. (2005). Biodigestão anaeróbia de dejetos de suínos sob efeito de três temperaturas e dois níveis de agitação do substrato: considerações sobre a partida. *Engenharia Agrícola*, 530-539.
- Tachizawa, T., Cruz Júnior, J. B., & Rocha, J. A. O. (2006). *Gestão de Negócios: visões e dimensões empresariais da organização*. 3ª edição. São Paulo: Editora Atlas.
- Veiga, J. E. (2010). *Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI*. Rio de Janeiro: Garamond.
- WCED - World Commission on Environment and Development. (1987). *Our common future*. Nova York, Oxford University Press.