

## **SUSTENTABILIDADE E CRIATIVIDADE ORGANIZACIONAL NAS EMPRESAS PROCESSADORAS DE MANDIOCA**

**ALEXANDRE RODRIGUES DA SILVA**  
UNINOVE – Universidade Nove de Julho  
alex20031970@yahoo.com.br

**MARCOS ROGÉRIO MAZIERI**  
UNINOVE – Universidade Nove de Julho  
m\_mazzieri@hotmail.com

**CLAUDIA BRITO SILVA CIRANI**  
Instituto de Pesquisas Tecnológicas  
claudiabscirani@gmail.com

**LUC QUONIAN**  
USP - Universidade de São Paulo  
quonian@usp.br

**Área temática: Gestão da Inovação – Inovação e Sustentabilidade**

**Título: SUSTENTABILIDADE E CRIATIVIDADE ORGANIZACIONAL NAS EMPRESAS PROCESSADORAS DE MANDIOCA**

**RESUMO**

No Brasil, boa parte do material orgânico residual advém da cultura da mandioca, principalmente no Estado do Paraná. O crescimento econômico desordenado desse agronegócio gerou desmatamento e poluição ambiental. Algumas empresas passaram a examinar soluções baseadas em adoção de biodigestores. Esse artigo, empírico qualitativo, indutivo, demonstra evidências de que o principal motivo da adoção dos biodigestores é o da sustentabilidade econômica e que a sustentabilidade do meio ambiente é um efeito adjacente, sendo a criatividade organizacional um elemento relevante para a produção de inovações incrementais, a partir das mudanças tecnológicas observadas. Devido a ausência de processos formais de criatividade organizacional, identificou-se apenas a existência dos processos de ideias convergentes, voltadas ao ganho de eficiência, onde a criatividade organizacional tem sido usada como método de solução de problemas. Na visão interacionista restou evidenciado que a criatividade organizacional é pervasiva, e que se aplicada de forma sistêmica, apresenta-se como uma oportunidade de repensar as dimensões econômicas e de meio ambiente de forma integrada.

**Palavras chave:** Sustentabilidade, Biodigestor, Criatividade.

**ABSTRACT**

In Brazil, much of the residual organic material comes in cassava, particularly in the state of Paraná. The disorderly economic growth that agribusiness has generated deforestation and environmental pollution. Some companies have begun to examine solutions based on adoption of digesters. This article, qualitative empirical, inductive, evidence shows that the main reason for the adoption of digesters is the economic sustainability and the sustainability of the environment is an adjacent effect, and organizational creativity an important element for the production of incremental innovations, from technological changes observed. Due to the absence of formal processes of organizational creativity, identified only the existence of convergent ideas processes, aimed at efficiency gains, where the organizational creativity has been used as a troubleshooting method. In interactionist vision remained evidenced that organizational creativity is pervasive, and that if applied systemically, presents itself as an opportunity to rethink the economic and environmental dimensions in an integrated manner.

**Keyword:** Sustainability, Digester, Creativity

## 1 INTRODUÇÃO

Há muito tempo se fala sobre crise energética, aumento do nível de poluição, crise cultural e tecnológica, e consumismo exacerbado. Tal processo de desenvolvimento capitalista fornece fortes indícios sobre as crises econômicas e ambientais enfrentadas atualmente. Na tentativa de amenizar problemas como esses, os países voltam-se para a busca por fontes alternativas, econômicas e sustentáveis de energia, amplamente discutidas pelo Protocolo de Kyoto (Silva, Freire, & Basseto, 2012). O centro da discussão, considerado pelos países que assinaram o Protocolo de Kyoto, é o efeito estufa, cujo agravamento, ao longo do tempo, vem reduzindo a camada de ozônio. As empresas, seja por obrigação legal ou pressões da sociedade, passam a buscar tecnologias que possam evitar a degradação do meio ambiente. Essas tecnologias alteram os ambientes organizacionais proporcionando novos desafios as equipes e aos indivíduos, que podem ou não valer-se de processos de criatividade organizacional.

A criatividade organizacional, pode ser compreendida como pervasiva, apresentando-se em diferentes fases dos processos organizacionais. Tal pervasividade, implica em considerar que a criatividade não está relacionada apenas ao início de processos de desenvolvimento ou inovação, mas em todo o ciclo, como ondas ou trajetórias espirais e que, a cada iteração, pode acrescentar outros elementos ao processo inicial (Anderson et al., 2014). A criatividade organizacional pode ainda, ser abordada como método de solução de problemas, sem no entanto ter o compromisso de gerar resultados econômicos, mas como forma de encontrar alternativas úteis para solucionar um problema (Puccio et al. 2010). Os problemas relacionados a emissão de gases tóxicos para atmosfera são preocupações tanto acadêmicas quanto gerenciais, especialmente nos campos de domínio da sustentabilidade. Esse artigo, não pretende desenvolver a integração dos conceitos de criatividade organizacional com a sustentabilidade, mas sim, identificar a criatividade organizacional interacionista na adoção e uso de equipamentos e tecnologias que normalmente afetam a sustentabilidade ambiental e econômica. Para esse artigo, criatividade organizacional interacionista é aquela que surge da interação entre os indivíduos, equipes e ambiente organizacional (Anderson et al., 2014).

Como objeto de estudo, este artigo volta-se para o agronegócio paranaense de indústrias processadoras de mandioca (fecularias, farinheiras e amidonarias), responsáveis pela transformação da mandioca em amido e outros derivados, gerando resíduos decorrentes de seus processos produtivos (Bley et al., 2013). Os resíduos gerados pelas fecularias de mandioca apresentam uma grande quantidade de nutrientes que se torna responsável pela eutrofização antrópica das águas<sup>1</sup>. Esses efluentes despejados indiscriminadamente nos rios e lagoas resultam em efeitos nocivos ao meio ambiente. No intuito de minimizar esse problema, a grande maioria das agroindústrias utiliza lagoas anaeróbicas para tratamento dos efluentes, gerando o biogás que, uma vez recuperado, pode ser aproveitado para geração de energia nas fecularias por meio da tecnologia de biodigestores (Bley, 2013). É nesse cenário que surge a pergunta da pesquisa: Como a criatividade organizacional interacionista, contribui e proporciona benefícios nos ambientes organizacionais onde tenha ocorrida a implantação de tecnologia aplicada a biodigestores? Para esse artigo, qualitativo, foram consideradas amostras em empresas processadoras de mandioca do Paraná.

A importância do presente estudo está nas evidências encontradas na pesquisa sobre a criatividade organizacional, na implantação de projetos de biodigestores em quatro indústrias paranaenses, bem como os benefícios proporcionados por uma tecnologia limpa através de formas viáveis de se aproveitar o biogás produzido para fins energéticos. Para o universo acadêmico, espera-se que este trabalho possa oferecer uma proposta para estudos sobre a criatividade organizacional, voltada a adoção e uso de tecnologias que contribuem com a sustentabilidade econômica e ambiental, como os biodigestores; para o universo corporativo, oferecer uma oportunidade de inovação sustentável com obtenção de retorno do valor investido.

Com relação aos métodos de pesquisa utilizados, esta pesquisa espera contribuir, de forma qualitativa, com informações sobre a implantação do biodigestor.

O presente trabalho foi desenvolvido junto à CAPES na equipe do projeto PRÓ-ESTRATÉGIA em agroindústrias processadoras de mandioca no estado do Paraná, em parceria com uma empresa de consultoria em projetos ambientais desse segmento, a Planotec. O projeto é conduzido por um grupo de pesquisadores, cuja pesquisa integra-se às já realizadas por essa equipe, que atualmente abrange o estudo da produção e composição do biogás gerado a partir de material orgânico residual da mandioca e sua viabilidade econômica, bem como o biodigestor no processo de desenvolvimento sustentável. Cabe destacar que os objetivos do projeto em questão são mais amplos do que os objetivos deste estudo específico.

Após a introdução, o presente estudo apresentará no capítulo 2 o referencial teórico que servirá de subsídios para a elaboração das análises e base para a interpretação dos dados coletados, trazendo a teoria da eco-inovação, desenvolvimento sustentável e criatividade organizacional. No capítulo 3 será demonstrada a metodologia empregada para os resultados coletados, bem como o tipo de pesquisa, a população, amostras, instrumentos, coletas e análises utilizadas. No capítulo 4 estarão os resultados e a discussão dos mesmos com referências às teorias apresentadas. Por último, no capítulo 5, as considerações finais e, na sequência, as referências bibliográficas pertinentes à pesquisa.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL PARA A ECO-INOVAÇÃO**

#### **2.1.1 Desenvolvimento Sustentável – “Nosso Futuro Comum”**

Atualmente o mundo enfrenta uma crise ambiental considerada como sem precedentes, (crise causada, em sua maior parte, pela própria intervenção humana). Até a década de 1940 não existia lixo nuclear em nenhum lugar do planeta (Dias, 2014; Markovska, Duic, Guzovic, Mathiesen, & Lund, 2013; WCED, 1987). A dissociação entre o crescimento econômico e o uso exacerbado dos recursos naturais exige mudanças drásticas na sua utilização e reutilização, proporcionando a consolidação da economia verde. É necessário criar uma nova perspectiva de desenvolvimento. Esta nova perspectiva foi apresentada pelo Relatório Brundtland – Nosso Futuro Comum (Dias, 2014; Markovska et al. 2013; WCED, 1987). A partir da segunda metade do século XIX, a degradação ambiental e suas desastrosas consequências motivaram vários estudos. Nessa época, o crescimento econômico gerou enormes desequilíbrios: por um lado a evolução industrial proporcionou avanços tecnológicos e riqueza, mas, por outro, a miséria, a degradação ambiental e a poluição aumentaram dia-a-dia. Nesse ritmo, estimou-se que os limites ao crescimento neste planeta serão alcançados em algum momento dentro dos próximos 100 anos (2072). O mais provável é que ocorra um súbito e incontrolável declínio tanto da população como da capacidade industrial (Kool, 2012; Heinberg, 2010; Hinterberger & Giljum, 2008; Meadows, Meadows, Randers, & Behrens III, 1972; Meadows, Meadows, & Randers, 1992; Romeiro, 2003; Singer, 2010; Stavins, 1992).

Estes problemas foram reconhecidos formalmente, em 1972, a partir da publicação do relatório intitulado, Limites do Crescimento, também conhecido como Relatório Meadows, pelo Clube de Roma, em que se constatou a previsível falência dos recursos naturais pela degradação ambiental causada pelo descontrolado crescimento populacional, pela industrialização, poluição, produção de alimentos e uso exacerbado dos recursos naturais (Kool, 2012; Heinberg, 2010; Hinterberger & Giljum, 2008; Meadows et al., 1972; Meadows et al., 1992; Romeiro, 2003; Singer, 2010; Stavins, 1992). Os referidos estudos e muitos outros lançaram subsídios para a ideia do desenvolvimento aliado à preservação que começou a atrair

a atenção mundial. Na tentativa de discutir e buscar soluções, neste mesmo ano (1972), a ONU realizou a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano (CNUMAH) em Estocolmo (GEF/UNCCD, 2011; Handl, 2012; Sohn, 1973; UN, 1972, 2012a, 2012b, 2013; WCED, 1987). No início da década de 1980, a ONU retomou o debate das questões ambientais. Indicada pela entidade, a primeira-ministra da Noruega, Gro Harlem Brundtland, chefiou a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, para estudar o assunto. A comissão foi criada em 1983, após uma avaliação dos 10 anos da Conferência de Estocolmo, com o objetivo de promover audiências em todo o mundo e produzir um resultado formal das discussões (Barbieri, Vasconcelos, Andreassi, & Vasconcelos, 2010; Handl, 2012; Markovska et al. 2013; WCED, 1987). O documento final desses estudos intitulou-se “Nosso Futuro Comum” ou “Relatório Brundtland”. Apresentado em 1987, propõe o desenvolvimento sustentável, que é “aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas necessidades” (Barbieri et al., 2010; GEF/UNCCD, 2011; Handl, 2012; Markovska et al., 2013; UN, 2012a, 2012b, 2013; WCED, 1987). O Relatório aponta para a incompatibilidade entre desenvolvimento sustentável e os padrões de produção e consumo, trazendo à tona, mais uma vez, a necessidade de uma nova relação “ser humano-meio ambiente”. Ao mesmo tempo, esse modelo não sugere a estagnação do crescimento econômico, mas sim essa conciliação entre as questões ambientais e sociais, enfatizando problemas ambientais, como o perda de biodiversidade, as mudanças climáticas e a destruição da camada de ozônio (conceitos novos para a época), e expressando a preocupação com relação ao fato de a velocidade das mudanças exceder a capacidade das disciplinas científicas e das nossas habilidades de avaliar e propor soluções (Barbieri et al., 2010; GEF/UNCCD, 2011; Handl, 2012; Markovska et al. 2013; UN, 2012a, 2012b, 2013; WCED, 1987).

### 2.1.2 Eco-inovação

A preocupação com a sustentabilidade tem-se mostrado um fator essencial para a continuidade do planeta. Com isso, muitas empresas impulsionadas pelas pressões exercidas pela mídia, sociedade e órgãos governamentais, têm acompanhado toda cadeia produtiva, com o propósito de assumirem maiores responsabilidades ambientais, e estão, cada vez mais, preocupadas em torná-la mais verde (Azevedo, Cudney, Grilo, Carvalho, & Cruz-Machado, 2012; Fussler & James, 1996; James, 1997; Johansson & Magnusson, 1998; Kemp, 2009; Kemp & Arundel, 2009; Kemp & Pearson, 2008). Na tentativa de atender os desafios de produzir sem degradar o meio ambiente aliado à criatividade e novas ideias, surgem as inovações com soluções sustentáveis ou eco-inovações – inovação destinada à obtenção de melhorias radicais ou incrementais de produtos ou processos que contribuam para o desenvolvimento sustentável (Kemp & Arundel, 2009; Azevedo et al., 2012; Fussler & James, 1996; James, 1997; Johansson & Magnusson, 1998; Kemp, 2009; Kemp & Pearson, 2008).

As inovações ambientais deverão ser as diretrizes de uma economia verde, eficiente na utilização dos recursos naturais e energéticos, e que tenham a inclusão social como componente essencial. Neste ponto, o desenvolvimento volta a ser questão central na busca pela solução de problemas básicos, como a melhoria do bem estar econômico, social e ambiental (Kemp & Arundel, 2009; Azevedo et al. 2012; Fussler & James, 1996; James, 1997; Johansson & Magnusson, 1998; Kemp, 2009; Kemp & Pearson, 2008).

Quanto a produtos ou processos envolvendo eco-inovação, eles devem fornecer valor ao cliente e à empresa, diminuindo, significativamente, os impactos ambientais. As eco-inovações não se destinam tão somente a produtos ou processos, mas também a serviço, gestão ou negócio que seja novo para a empresa e que promova ou elimine risco ambiental (poluição

e outros impactos negativos do uso de recursos naturais) ao longo de seu ciclo de vida. (Fussler & James, 1996; James, 1997; Kemp & Pearson, 2008).

Essa nova perspectiva contribui para o crescimento e desenvolvimento, que tem, a eco-inovação como um conceito-chave que combina eficiência econômica associada com a economia de recursos e energia (por meio da reutilização e reciclagem), oferecendo lucros na redução das despesas, melhorando a competitividade (com base no conhecimento e na eco-inovação) aliada à melhoria do desempenho ambiental (Dias, 2014; Johansson & Magnusson, 1998; Stevels, 1997).

## 2.2. CRIATIVIDADE NAS ORGANIZAÇÕES

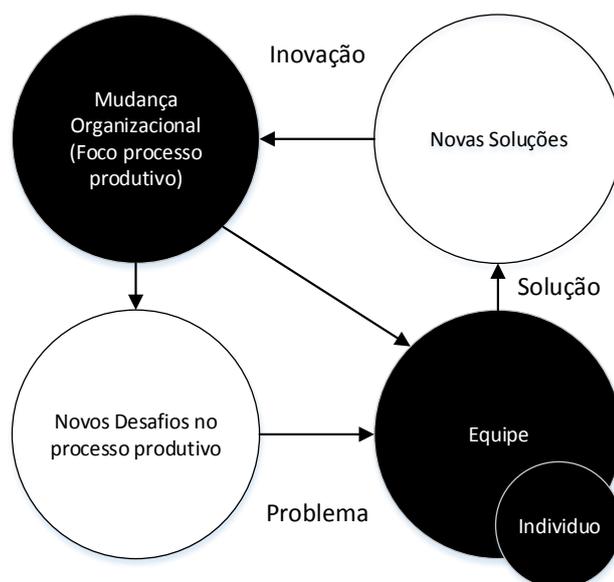
Criatividade organizacional nesse artigo, pode ser entendida como a criação de um novo produto, serviço, ideia, procedimento ou processo, que seja valoroso e útil, desenvolvido por indivíduos trabalhando juntos num sistema social complexo (Kaufman & Sternberg, 2010). O artigo de Puccio et al. (2010), tem como objetivo geral, contribuir com o entendimento da formação dos componentes individuais da criatividade, por meio da abordagem sistêmica, fundamentando-se a partir dos trabalhos de outros autores como Woodman et al. (1993), (Woodman, Sawyer, & Griffin, 1993).

A definição de criatividade, encontra clara proximidade com os conceitos de inovação. Conforme o manual de Oslo, (OECD and Eurostat, 2005), inovação é algo diferente, ou substancialmente diferente em relação ao que foi realizado anteriormente, cujos níveis de análise podem ser, produto, processo, marketing ou arranjo organizacional e que gera valor econômico. Isso posto, criatividade e inovação podem ser entendidas como competências integradas, como argumentado por Anderson et al. (2014), (Anderson, Potočnik, & Zhou, 2014), que, no meu entendimento, tem pontos de corte diferentes. A Criatividade não precisa necessariamente gerar valor econômico, mas deve ser útil, conforme Amabile (Amabile, 1983) e Puccio et al. (2010) (Kaufman & Sternberg, 2010, Chapter 8). A Inovação precisa necessariamente gerar valor econômico para ser considerada como tal. Não está claro no texto de Puccio et al. (2010), como a mensuração da utilidade, está relacionada com a criação de valor econômico. Na verdade, parece que, gerar valor econômico não é uma condição para a existência da criatividade, mas sim gerar uma ideia útil. A distância de uma definição mais objetiva do termo “ideia útil”, parece evidenciar o desafio ou a distância entre os dois conceitos e esse caso pode ser visto tanto no trabalho de Amabile et al. (2008) como em Puccio et al. (2010). Se, por ideia útil, pudéssemos entender que, útil, é aquela ideia que gera valor econômico, concluiríamos que, a criatividade é exatamente a inovação. Essa conclusão, obviamente estaria incorreta, uma vez que tratam-se de conceitos cuja natureza e essência são diferentes, sendo essa uma visão unanime tanto de Amabile et al. (2008), Puccio et al. (2010) quanto Anderson et al. (2014). Por outro lado, se considerarmos que a inovação gera valor econômico, em forma de receita financeira (*income*) e que a criatividade gera valor não econômico, poderíamos nomear tais resultados da criatividade como transbordos ou efeitos de transbordo (*spillover effect*). Assim, podemos diferenciá-los em termos de objetivo final, o que não foi discutido de forma definitiva em nenhum dos artigos citados, ainda que os três artigos tenham trabalhando os dois conceitos no mesmo contexto de discussão. Nesse atual artigo, considera-se que a inovação tem como objetivo final o *income*, ou seja, receitas financeiras e a criatividade, tem como objetivo final o *outcome* ou como se diz em economia os *spillover effects*, que em tradução livre significa transbordo. O transbordo pode ocorrer em forma de impacto social, ao meio ambiente, melhoria do clima organizacional, ou outros *outcomes*, que não são os financeiros. Nessa linha de raciocínio, pode-se buscar avaliar a criatividade organizacional a partir dos resultados obtidos e esses serão analisados a partir do reconhecimento e mensuração dos transbordos gerados. Todos os resultados obtidos como

*outcome*, serão pensados como resultados de criatividade e os resultados obtidos como *income* (receita financeira), serão pensados como resultados da inovação.

Nesse artigo, será considerada a visão proposta por Puccio et al. (2010) e Anderson et al. (2014), que tomam como pressuposto que há na criatividade, dois elementos principais, o mecanismo individual de criatividade e o mecanismo organizacional de criatividade. Dessa forma, Puccio et al. (2010) entende que é viável pensar um diagrama sistêmico para representar o processo da criatividade, baseado na teoria de sistemas. Nesse sistema, os líderes organizacionais, reúnem pessoas e processos, orientando-os pelo mecanismo organizacional de criatividade em direção a produtos criativos, principalmente resolvendo problemas, concebendo ideias, serviços e invenções. Dentro do mesmo sistema, após chegar ao produto, tem-se o sub processo da adoção do produto criativo, no nível de análise do ambiente interno da organização, envolvendo mudanças sociais, pessoais ou promovendo tal produto como uma inovação. O diagrama que representa essa abordagem foi desenvolvido nesse artigo, para facilitar o entendimento e nortear os procedimentos metodológicos a serem adotados, apresentado na Figura 1.

Figura 1 – Criatividade Organizacional na visão interacionista



Fonte: Autores, 2015 (baseado em Puccio et al. 2010 e Anderson et al. 2014)

De forma sucinta, a criatividade nas organizações, pode ser representada por um arranjo denominado modelo de mudança criativa, onde as equipes e indivíduos recebem demandas do ambiente organizacional, causado por mudanças ou por problemas organizacionais, nesse caso, a adoção de um novo equipamento ou tecnologia de biodigestores.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 MÉTODO, ESTRATÉGIA E TIPO DE PESQUISA

Este trabalho adotou o método qualitativo. Para esta pesquisa, adotou-se a estratégia de estudo de caso. O estudo de caso visa ao exame detalhado de um ambiente, de um sujeito ou de uma situação em particular.

O tipo de pesquisa utilizado neste trabalho é o exploratório e de análise intensiva de múltiplos casos. Desta forma, pode-se explorar fenômenos empíricos, descobrindo por meio do conhecimento as necessidades mais intrínsecas, ou seja, as características das agroindústrias entrevistadas e as eco-inovações implementadas quanto à viabilidade econômica e aos benefícios ambientais.

Para Yin (2002, 2010), em geral, os estudos de caso representam a estratégia preferida quando se colocam questões do tipo “como” e “por que”, quando o pesquisador tem pouco controle sobre os acontecimentos e quando o foco se encontra em fenômenos contemporâneos da vida real (Yin, 2002, 2010).

Nesse sentido, faz-se necessário escolher este tipo de pesquisa, pois fornece sinais de como a viabilidade econômica é proporcionada e por que os benefícios ambientais são advindos da instalação do biodigestor.

### 3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA DA PESQUISA

O universo da pesquisa compreende quatro indústrias associadas à ABAM e ao Sindicato das Indústrias Produtoras de Mandioca do Paraná SIMP. A ABAM é uma entidade, sem fins lucrativos, criada no Estado do Paraná em 1991, com o objetivo de contribuir para o desenvolvimento e economia regionais, promovendo a cooperação das indústrias brasileiras desse segmento (ABAM, 2013).

A escolha do universo da pesquisa justifica-se pelos dados apresentados no estudo da SEAB/DERAL (2012) cuja expansão da produção paranaense, acompanhada da ampliação do número de fábricas (farinha e fécula), transformou o Estado do Paraná no maior exportador líquido de farinha para outras regiões, além de tornar-se o principal produtor da Região Sul e o 2º no ranking nacional (perdendo apenas para o estado do Pará), respondendo, em média por 70% da produção agrícola na Região Sul e contribuindo com 65% do volume de fécula. O Estado do Paraná tornou-se líder da produção brasileira de fécula, tendo atingido no ano de 2011 um volume de 366 mil toneladas, ou seja, 71% do total nacional.

A amostra, para realização da pesquisa qualitativa, foi não-probabilística e por quotas (proporcionais), respeitando os seguintes critérios: a) a indústria deve possuir biodigestor anaeróbio em funcionamento; b) estar localizada no estado do Paraná, devido a sua representatividade no setor e na economia; e c) concordar em participar do projeto e disponibilizar suas instalações para a realização da pesquisa.

A seleção da amostra qualitativa ocorreu por meio de uma parceria firmada com a empresa Planotec Assessoria Agrônômica e Planejamento, responsável pela construção e instalação da tecnologia aplicada de biodigestores. Diante do exposto, quatro são as indústrias escolhidas para a amostra qualitativa. Espera-se com isso (um estudo de caso múltiplo de quatro empresas), reunir o máximo de informações e dados possíveis que corroborem as teorias no referencial teórico.

### 3.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

O instrumento utilizado na pesquisa qualitativa compõe-se de uma entrevista semiestruturada (construída com base na literatura sobre eco-inovação – biodigestor, desenvolvimento sustentável e criatividade nas organizações) realizada com os gestores das quatro empresas processadoras de mandioca participantes do projeto. Todos os gestores entrevistados respondem pela empresa, bem como pelo projeto de implantação do biodigestor. Dos quatro entrevistados, todos possuem nível superior e, destes, três estudaram em outros países com o objetivo de trazer novos conhecimentos para a empresa. As entrevistas foram

gravadas (com a permissão prévia do entrevistado) e transcritas na íntegra para a análise de conteúdo realizada pelo software Atlas.ti.

### 3.4 COLETA DE DADOS

A coleta dos dados iniciou-se pela internet, a partir de uma pesquisa exploratória no website da ABAM, especificamente na opção lista de associados. No endereço eletrônico citado, há uma divisão de indústrias de máquinas e equipamentos e de indústrias de amido, farinha e fécula. Optou-se, pelas indústrias de amido, farinha e fécula, considerando o caráter da eco-inovação, especialmente ao que se refere a avaliação dos resultados de biodigestores anaeróbios. A partir desse levantamento, foi possível organizar e classificar, por Unidade Federativa (UF), todas as indústrias do segmento associadas à ABAM. Buscando ampliar a abrangência da pesquisa, também foram selecionadas as indústrias associadas ao SIMP.

À medida que o projeto se desenvolveu, aconteceram, também, visitas para acompanhamento in loco, para observação do autor, juntamente com o grupo de pesquisa.

Cabe ressaltar que todos os dados financeiros foram obtidos com os próprios gestores através da entrevista (tratam-se de dados primários, o pesquisador não pôde ter acesso aos dados secundários – relatórios financeiros da empresa ou do projeto).

### 3.5 ANÁLISE DE DADOS

As entrevistas foram realizadas com os gestores das indústrias em duas ocasiões: nos dias 08, 09 e 10 de abril de 2014 e nos dias 07, 08 e 09 de agosto de 2014, na sede de cada empresa, com duração média de 60 minutos, seguida de uma visita técnica, quando foram conhecidos os processos inovadores adotados por cada uma delas.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. RESULTADOS

#### 4.1.1. Os Benefícios através da Criatividade

Todas as empresas participantes do projeto apresentavam, como sistema de manejo de material orgânico residual, lagoas anaeróbias que resultavam em grandes emissões de Gases do Efeito Estufa (GEE). Para preservar a identidade das empresas visitadas elas serão denominadas empresa A, B, C e D, bem como os gestores.

As empresas em questão causavam não só a poluição do solo (uma vez que o material orgânico residual era descartado no próprio terreno) como também a poluição hídrica (o material orgânico em decomposição escorria para os rios, riachos e lagos próximos. Há que se mencionar o forte odor putrefato que se espalhava pela região, atingindo as comunidades próximas às empresas, atraindo roedores e insetos, causando sérios problemas ambientais, como a destruição dos recursos naturais renováveis, especialmente a água, bem como o seres que lá habitavam.

Em todas as propriedades foi instalado o mesmo modelo de biodigestor, chamado de Modelo da Marinha Brasileira ou Modelo Canadense, apenas com dimensões diferentes, projetados de acordo com a carga orgânica residual de cada empresa. O biodigestor, atualmente, é uma alternativa para minimizar os impactos negativos causados pela atividade agroindustrial. A partir da sua implantação, os materiais orgânicos residuais produzidos em cada uma das quatro empresas pesquisadas ganham um destino adequado com efetivos retornos aos

proprietários. Assim sendo, ocorre melhora na qualidade de vida dos produtores rurais e também da população em geral, que depende do meio ambiente para sobreviver.

Segundo os gestores entrevistados, o tratamento do material orgânico residual, por meio da biodigestão, possui grandes vantagens, pois auxilia na transformação de gases prejudiciais em fonte de energia. Diante deste contexto, os gestores afirmaram que a biodigestão anaeróbia ajuda a minimizar os impactos negativos que são gerados ao meio ambiente (uma vez que todo material orgânico residual, outrora lançado no meio ambiente, agora é canalizado para o biodigestor, eliminando odores, bem como roedores e insetos).

O biogás produzido durante o processo anaeróbio de tratamento do biodigestor é queimado na fornalha. O calor gerado sobe pela tubulação até o local onde está a mandioca moída para a secagem, convertendo-a em farinha, fécula, amido, polvilho, etc. Nas propriedades visitadas os efluentes tratados são utilizados para a ferti-irrigação na lavoura de produtores rurais da região. Através da análise do solo (encomendado pelos gestores) constatou-se que as áreas onde foram aplicadas a ferti-irrigação dos efluentes não só mantiveram as características físico-químicas do solo preservadas como a vegetação apresentou um aspecto mais viçoso. Na Tabela 1 pode-se constatar os benefícios adquiridos com a implantação do biodigestor. Através do software de análise de conteúdo Atlas.ti os benefícios informados pelos gestores foram separados por categoria – benefícios de redução, de utilização, de novos projetos e de produção:

Tabela1: Benefícios com o biodigestor

BENEFÍCIOS	EMPRESAS			
	A	B	C	D
<b>Redução:</b>				
GEE na atmosfera	Sim	Sim	Sim	Sim
Consumo de água	60%	Sim	Sim	60%
Queima de lenha	50%	50%	75%	100%
Odores/insetos	Sim	Sim	Sim	Sim
<b>Utilização:</b>				
Queimador	Sim	Sim	Sim	Sim
Vibrador	Sim	Sim	Sim	Sim
Ventilador	Sim	Sim	Sim	Sim
Biogás (mil m <sup>3</sup> /mês)	70	55	80	80
Madeira de reflorestamento	Sim	Sim	Sim	Sim
Biofertilizante	Sim	Sim	Sim	Sim
Ração animal	Sim	Sim	Sim	Sim
<b>Projetos:</b>				
Energia Elétrica	Não	Não	Sim	Sim
<b>Produção:</b>				
Aumento da Produção	Não	Não	Não	Não

Fonte: Elaborado pelos próprios autores com dados da pesquisa (2014)

Com a implantação do biodigestor, inovações incrementais foram surgindo na cadeia produtiva da mandioca, em função da interação entre a mudança promovida pela adoção do biodigestor e as equipes envolvidas em sua operação. As diversas experiências. A primeira delas foi a introdução da peneira vibratória horizontal – uma peneira que é posicionada/enterrada onde a mandioca é descarregada para que haja a separação total entre a raiz e a terra através da agitação. Segundo os gestores das empresas, o equipamento foi adaptado do setor de mineração onde é amplamente usada para separar os minérios da terra. A agitação provoca a movimentação das partículas sobre a superfície das peneiras. O material é transportado ao mesmo tempo em que ocorre o peneiramento. A eficiência é relativamente alta para materiais maiores que 1 cm, mas é baixa para finos. Esta agitação pode ser provocada por um motor, que é ligado por meio de uma correia a uma polia excêntrica, situada na parte inferior ou superior do equipamento ou até mesmo manualmente. Os excêntricos permitem regular a frequência e a amplitude da agitação, e pode funcionar em plano vertical ou plano horizontal.

Os gestores das empresas complementa dizendo que na adaptação da peneira foi necessário reduzir a frequência de rotação para não destruir a mandioca. A mandioca cai em dutos coletores no final da esteira e a terra passa através da peneira, para outra esteira, para dentro de uma rampa de descarga. Como o próprio gestor da empresa A citou: “Nós pagamos pela mandioca, não pela terra. Do vibrador, a terra volta para o produtor no mesmo caminhão que trouxe a mandioca”. Fato importante também relatado pelos gestores das empresas é que com a separação total da terra e da raiz, o uso da água diminui na primeira fase da cadeia produtiva da mandioca (lavar/raspar/picar). Segundo eles, a redução ficou evidenciada em 2/3, o que equivale a uma economia de 60% (em média). Acrescente-se a isso o fato de que com mais terra, as lagoas ficam entupidas de lama, o que dificulta a formação de biogás. Segundo os gestores, nestes casos, torna-se necessário inclusão de um sistema de bombeamento ou um compressor próximo da lagoa, implicando em mais custos, que permite a movimentação interna da massa empurrando-a para o fundo do biodigestor e liberando para a superfície o gás metano.

Uma outra inovação incremental surgida com a implantação do biodigestor, segundo os gestores das empresas (que, inclusive, já está em funcionamento) é o queimador: uma chama piloto que fica acoplado diretamente na tubulação metálica que levava o biogás até a fornalha para só lá ocorrer a queima. Então, o biogás é queimado na própria tubulação que conduz o calor gerado até o secador (não havendo mais a necessidade de levar o biogás até a fornalha). Segundo o gestor da empresa J, esta inovação não altera o sabor do produto final.

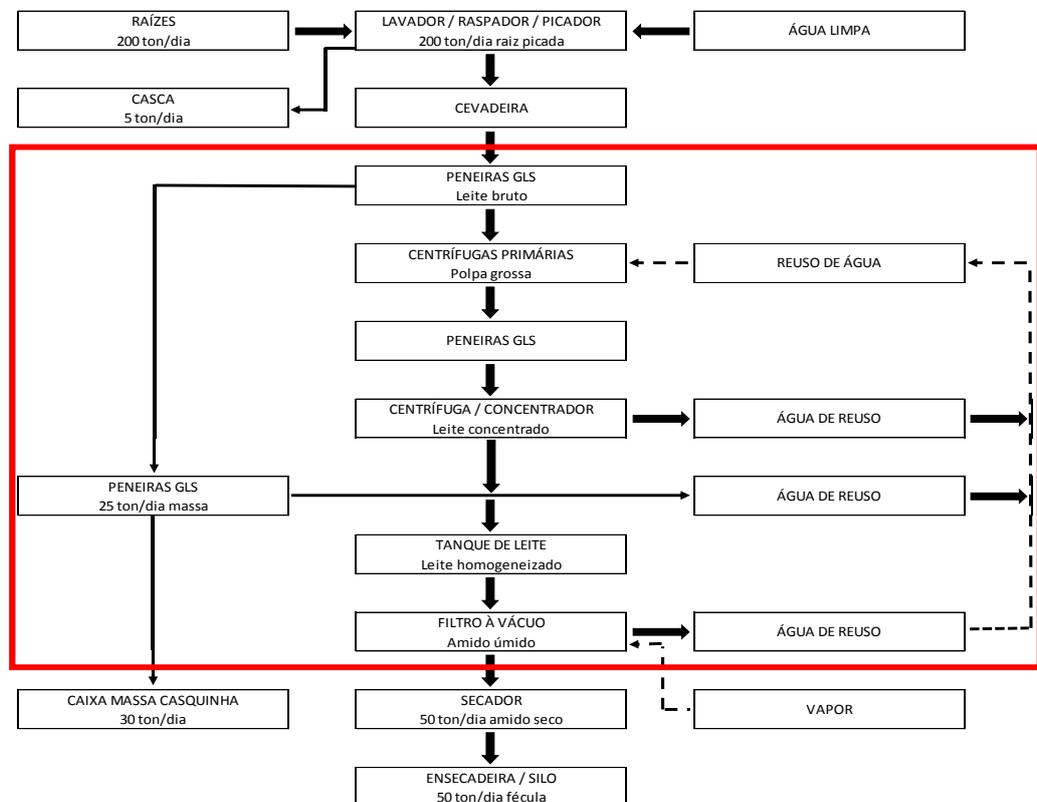
Figura 2: Queimador (centro da foto) acoplado à tubulação (mais à direita na foto).



Fonte: Arquivo pessoal do autor (fornecedor do queimador proposadamente borrado na foto).

O reuso da água foi mais uma inovação na cadeia produtiva da mandioca. No início, a água limpa entrava na fase de lavar/raspar/picar, passava por todo o processo da cadeia produtiva e, no final, ia direto para as lagoas. Segundo os gestores, estudos foram realizados na tentativa de reusar a mesma água para as fases seguintes da cadeia produtiva sem que houvesse alteração na qualidade final do produto. E foi o que aconteceu. Assim, a mesma água que entra limpa na fase de lavar/raspar/picar passa pelas cevadeiras, peneiras GLS, centrífugas, tanque de leite e filtro à vácuo (agora como água residual ou “vegetal” como os gestores chamam), volta para as centrífugas e só depois vai para a lagoa, como se pode observar pelo recorte, em vermelho, do fluxograma da cadeia produtiva da mandioca (Figura 3):

Figura 3: Fluxograma da cadeia produtiva da mandioca – Recorte do reuso da água.



Fonte: Planotec (2014).

Outra inovação incremental relatada pelos gestores das empresas foi a inclusão de um ventilador industrial entre a tubulação que sai da lagoa, trazendo o biogás, e o tubo metálico próximo à fornalha ou próximo ao queimador.

O ventilador “puxa” o biogás da tubulação de PVC que está em aclave (o biodigestor fica situado abaixo do nível da indústria) e leva o biogás com mais força para dentro do tubo metálico ou direto para a fornalha.

## 4.2 DISCUSSÃO

#### 4.2.1. Criatividade x Desenvolvimento Sustentável

O uso de biodigestores é um importante meio de melhorar as condições sanitárias das propriedades, resultando em benesses para a saúde do trabalhador e para o meio ambiente, sendo uma importante alternativa aos gestores de atenderem a crescente elevação das barreiras sanitárias impostas tanto pelo mercado interno quanto externo. Outro ponto importante também tratado neste trabalho é a geração de energia térmica (e no futuro próximo, elétrica também), a partir do biogás gerado no processo de tratamento do material orgânico residual, o que contribui para a queda do uso de combustíveis fósseis e redução ou desuso da lenha, evitando o desmatamento. Esta tecnologia limpa mostrou-se um instrumento de tecnologia limpa que promove a melhoria da qualidade ambiental dos locais onde o projeto for instalado. Da mesma forma, que a inovação conduz ao desenvolvimento econômico, precisa-se reaprender que, agora, é a eco-inovação que guiará a humanidade rumo ao desenvolvimento sustentável. Dentro desta ótica, os princípios de sustentabilidade são contemplados: há progresso econômico aliando questões sociais e ambientais que atendam às necessidades presentes sem comprometer a possibilidade de que as gerações futuras satisfaçam as suas próprias necessidades. Os desafios associados à sustentabilidade, vistos a partir da ótica dos negócios, podem ajudar a identificar estratégias e práticas que tornem as empresas mais competitivas e que, ao mesmo tempo, contribuam para um mundo mais sustentável. A capacidade de inovação das empresas é o meio que permite que tais estratégias e práticas sejam viabilizadas e que, conseqüentemente, seja gerado valor ao consumidor em diversas dimensões.

A pesquisa confirma que, as relações entre a criatividade e a inovação são complexas e suas interligações não são lineares. Um *outcome* de criatividade pode ser estimulador ou sustentador de uma inovação, e que portanto, gerará *income*, no entanto, as situações em que esse arranjo ocorre não são necessariamente programadas e desejadas, bem como não é possível afirmar que se pode reproduzir ou replicar esses efeitos conforme a conveniência da organização e nesse ponto há divergências entre o estudo de Amabile et al. (2008) e Puccio et al. (2010). O artigo de Puccio et al. (2010), em questão, considera essa complexidade da criatividade e busca a explicação do fenômeno da criatividade organizacional na teoria dos sistemas, argumentando ser possível reproduzi-la por meio de arranjo sistêmico. Amabile et al. (2008) por sua vez, entende que os processos criativos organizacionais serão disparados por processos complementares, onde está presente a motivação intrínseca, o que não pode ser resolvido pela teoria de sistemas defendida por Puccio et al. (2010).

Ainda que existam algumas divergências, tanto Amabile et al. (2008), quanto Puccio et al. (2010), buscam pela identificação das ligações entre a criatividade e a inovação, transparecendo que essas ligações são naturais. Uma vez que, ambas estão presentes nos mesmos contextos a diferenciação por tipo de produto final facilitou a identificação da criatividade organizacional nas empresas adotantes do biodigestor. Enquanto o estudo de Anderson et al. (2014) apresenta a visão integrada entre a criatividade e a inovação, o trabalho de Puccio et al. (2010) busca situar a criatividade organizacional como um sistema. O que confirmamos nesse artigo é que, nas empresas processadoras de mandioca, a tecnologia foi buscada inicialmente para adaptação dessas organizações às mudanças nos negócios e seus reflexos, confirmando a teoria defendida por Puccio et al. (2010). Os efeitos benéficos ao meio ambiente e a camada de ozônio, não foram necessariamente observados como motivo de decisão, segundo as evidências encontradas nas entrevistas, assim como as iniciativas que influenciam na orientação da organização a inovação, também não foram os motivos da adoção. As iniciativas de criatividade organizacional, originadas da interação entre o ambiente organizacional, as equipes de trabalho e os indivíduos, foram encontradas por essa pesquisa, especialmente com a concepção de equipamentos acessórios, que surgiram pela observação dos

primeiros operadores de biodigestores e a interligação de conhecimentos de outras indústrias, no caso a mineração. Mais do que tentar separar os conceitos, a visão científica exarada dessa pesquisa, permite reconhecer os campos de domínio de cada um dos conceitos, e seu caráter pervasivo, quando envolve a estrutura organizacional. Isso significa que a criatividade e a inovação permeiam a organização, não se limitando a departamentos ou a indivíduos específicos, independente de seus motivadores, sejam eles econômicos, sociais ou benefícios ao meio ambiente. A literatura nos mostra (Anderson et al. 2014), que em alguns processos ou departamentos, os conceitos e as práticas de criatividade, estão mais presentes que outros. Como exemplo, temos o departamento de pesquisa e desenvolvimento e de marketing, mas, quando expandimos o olhar, a criatividade organizacional pode ser observada também em departamentos de tecnologia da informação ou na gestão estratégica não exaustivamente. No caso das indústrias de processamento de mandioca pesquisadas, o departamento de produção, apresentou evidências de que a interação com as mudanças organizacionais, introduzidas pela adoção de uma nova tecnologia, levou a utilização da criatividade organizacional como método de solução de problemas. Tal uso, não se restringiu a uma determinada fase do processo, mas em várias fases de forma contínua, resultando em melhorias na produção e no custo de produção. A ausência de um processo formal de criatividade, parece impossibilitar que sejam geradas ideias divergentes para posterior convergência ao desenvolvimento sustentável, mas a criatividade organizacional foi constatada mesmo assim (Anderson et al., 2014). Sem o processo formal de criatividade organizacional, o principal motivador identificado é o econômico, envolvendo a eficiência, mas pela visão interacionista, identificou-se que, caso seja desenvolvida uma abordagem sistêmica, (Puccio et al., 2010), pode se endereçar simultaneamente as dimensões econômica e de meio ambiente, nas empresas processadoras de mandioca pesquisadas.

#### 4.2.2. Limitações e Trabalhos Futuros

A amostra foi um dos fatores limitantes da pesquisa. Há que se considerar que com amostras maiores podem-se realizar análises quantitativas complementares ao estudo qualitativo. Uma proposta interessante seria comparar este setor (mandiocultura) com outro setor dentro do agronegócio que também adote a tecnologia de biodigestores. Ou ainda comparar a tecnologia de biodigestores no setor da mandiocultura do estado do Paraná com outros estados que também adotam a mandioca e o biodigestor.

### 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sustentabilidade consiste em encontrar meios de produção, distribuição e consumo dos recursos disponíveis, de forma mais cuidadosa, eficácia econômica e ecológica. Um dos desafios da sustentabilidade é a conscientização de que ela é um processo a ser percorrido e não algo definitivo a ser alcançado. Para que o desenvolvimento sustentável possa crescer, torna-se necessário apresentar propostas viáveis de geração de riqueza sem depender dos recursos naturais e nesse ponto, verificou-se que a criatividade organizacional tem sua contribuição. Pensar em soluções úteis, mesmos antes de adotar um novo equipamento, método, processo ou tecnologia, bem como inserir no ambiente organizacional, mesmo em nível de operação das mudanças tecnológicas adotadas, pode facilitar ou complementar a aderência aos modelos de sustentabilidade econômica e do meio ambiente.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS<sup>ii</sup>

- Associação Brasileira dos Produtores de Amido de Mandioca – ABAM. (2013). Produção Brasileira de Fécula de Mandioca. Acesso em 19 de junho de 2013. Disponível em [www.abam.com.br](http://www.abam.com.br).
- Amabile, T. M. (1983). The social psychology of creativity: A componential conceptualization. *Journal of Personality and Social Psychology*, 45(2), 357. <http://doi.org/10.1037/0022-3514.45.2.357>
- Anderson, N., Potočník, K., & Zhou, J. (2014). Innovation and Creativity in Organizations A State-of-the-Science Review, Prospective Commentary, and Guiding Framework. *Journal of Management*, 40(5), 1297–1333. <http://doi.org/10.1177/0149206314527128>
- Azevedo, S. G., Carvalho, H., & Cruz-Machado, V. (2011). The Influence of Green Practices on Supply Chain Performance: A Case Study Approach. *Logistics and Transportation Review*, 47 (6), 850–871.
- Azevedo, S. G., Cudney, E. A., Grilo, A., Carvalho, H., & Cruz-Machado, V. (2012). The Influence of Eco-Innovation Supply Chain Practices on Business Eco-Efficiency. Acesso em 24 de fevereiro de 2014. Disponível em <http://mpa.ub.uni-muenchen.de/42704/>.
- Barbieri, J. C., Vasconcelos, I. F. G., Andreassi, T., & Vasconcelos, F. C. (2010). Inovação e Sustentabilidade: Novos Modelos e Proposições. *Revista de Administração de Empresas - RAE – Eletrônica*, 50 (2), 146-154.
- Bley, C. (2013). Na Idade da Lenha. Acesso em 11/06/2013. Disponível em <http://www.plataformaitaipu.org.br>.
- Bley Jr, C., Libânio, J. C., Galinkin, M., & Oliveira, M. M. (2009). *Agroenergia da Biomassa Residual: Perspectivas Energéticas, Socioeconômicas e Ambientais*. (2ª edição). Foz do Iguaçu/Brasília: Itaipu Binacional, Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação.
- Brigham, E. F., Gapenski, L. C. & Ehrhardt, M. C. (2001). *Administração Financeira: Teoria e Prática* (1ª edição). São Paulo: Atlas.
- Brigham, E. F.; Houston, J. F. (1999). *Fundamentos da Moderna Administração Financeira*. Rio de Janeiro: Campus.
- Dias, R. (2014). *Eco-inovação: Caminho para o Crescimento Sustentável*. São Paulo: Atlas.
- Ferreira, R. G. (2009). *Engenharia Econômica e Avaliação de Projetos de Investimento*. São Paulo: Atlas.
- Fonseca, J. W. F. (2012). *Elaboração e Análise de Projetos*. São Paulo: Atlas.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations – FAO. (2013). *Save and Grow: Cassava – A Guide to Sustainable Production Intensification*. Acesso em 11 de fevereiro de 2014. Disponível em [www.fao.org/ag/save-and-grow/cassava/pt/index.html](http://www.fao.org/ag/save-and-grow/cassava/pt/index.html).
- Fussler, C. & James, P. (1996). *Driving Eco-Innovation: a Breakthrough Discipline for Innovation and Sustainability*. London: Pitman Publishing.
- Global Environment Facility – GEF & United Nations Convention to Combat Desertification – UNCCD. (2011). *Land for Life: Securing Our Common Future*. Washington: GEF/UNCCD.
- Gomes, J. M. (2013). *Elaboração e Análise de Viabilidade Econômica de Projetos*. São Paulo: Atlas.
- Handl, G. (2012). Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment (Stockholm Declaration), 1972 and the Rio Declaration on Environment and Development, 1992. United Nations Audiovisual Library of International Law. Acesso em 21 de fevereiro de 2014. Disponível em <http://legal.un.org/avl/ha/dunche/dunche.html>.
- Heinberg, R. (2010). Beyond the Limits to Growth. In Heinberg, R. & Lerch, D. (Eds.), *The Post Carbon Reader: Managing the 21st Century's Sustainability Crises* (pp. 1-8). California: Watershed Media.

Hinterberger, F. & Giljum, S. (2008). Dematerializing cities: From Measurement to Action beyond the Limits to Growth. In: ConAccount 2008 “Urban Metabolism: Measuring the Ecological City” – Prague, Czech.

James, P. (1997). The Sustainability Cycle: A New Tool for Product Development and Design. *The Journal of Sustainable Product Design*, 2, 52-57.

Johansson, G., & Magnusson, T. (1998). Eco-innovations – A Novel Phenomenon? *The Journal of Sustainable Product Design*, 7, 7-15.

Kaufman, J. C., & Stenberg, R. (2010). *The Cambridge Handbook of Creativity*. Retrieved from [https://books.google.com.br/books/about/The\\_Cambridge\\_Handbook\\_of\\_Creativity.html?id1EBT3Qj5L5EC](https://books.google.com.br/books/about/The_Cambridge_Handbook_of_Creativity.html?id1EBT3Qj5L5EC)

Kemp, R. (2009). From End-of-Pipe to System Innovation. In: DRUID Summer Conference – Copenhagen, Denmark.

Kemp, R.; & Arundel, A. (2009). Measuring Eco-innovation. In: United Nations University – Maastricht Economic and Social Research and Training Centre on Innovation and Technology – UNU-MERIT – Working Paper Series, Netherlands.

Kemp, R.; & Pearson, P. (2008). Measuring Eco-Innovation: Final Report MEI Project about Measuring Eco-innovation. Brussels: EC.

Kool, R. (2012). Limits to Growth, Environmental Science and the Nature of Modern Prophecy. *Journal for Interdisciplinary Research on Religion and Science*, 10, 273-289.

Leite, L.E.C., & Monteiro, J.H.P. (2005). Aterros Sanitários e Créditos de Carbono: Oportunidades para Ajudar a Resolver o Problema Ambiental. *Revista de Administração Municipal*. Acesso em 09 de maio de 2013. Disponível em <http://lam.ibam.org.br>.

Markovska, N., Duic, N., Guzovic, Z., Mathiesen, B. V., & Lund, H. (2013). Our Common Future – 25 Years Later: Sustainable Development WHAT’s, HOW’s and WHO’s of Energy, Water and Environment Systems. *Energy (Oxford)*, 57, 1-3. doi: 10.1016/j.energy.2013.07.006

Mathias, W. F. & Gomes J. M. (2008). *Matemática Financeira*. São Paulo: Atlas.

Meadows, D. H. (1994). Envisioning a Sustainable World. In: Third Biennial Meeting of the International Society for Ecological Economics.

Meadows, D. H., Meadows, D. L., & Randers, J. (1992). Beyond The Limits to Growth: A New Update to Reveals that we are Closer to "Overshoot and Collapse" - yet Sustainability is Still an Achievable Goal. *Context: A Quarterly of Humane Sustainable Culture – Dancing Toward the Future*, 32, 10-14.

Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J., & Behrens III, W. W. (1972). *The Limits to Growth: A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind*. New York: Universe Books.

OECD and Eurostat. (2005). *Oslo Manual*. OECD Publishing. Retrieved from [http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/science-and-technology/oslo-manual\\_9789264013100-en#page1](http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/science-and-technology/oslo-manual_9789264013100-en#page1)

Oliveira, S. V. W. B., Leoneti, A. B., Caldo, G. M. M., & Oliveira, M. M. B. (2011). Generation of Bioenergy and Biofertilizer on a Sustainable Rural Property. *Biomass and Bioenergy*, 35, 2608-2618.

Romeiro, A. R. (2003). *Desenvolvimento Sustentável*. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite.

Romeiro, A. R. (2012). *Desenvolvimento Sustentável: Uma Perspectiva Econômico-Ecológica*. *Estudos Avançados*, 26 (74), 65-92.

Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento – Departamento de Economia Rural – SEAB/DERAL. (2012). *Mandiocultura - Análise da Conjuntura Agropecuária*. Acesso em 11 de fevereiro de 2014. Disponível em [www.agricultura.pr.gov.br](http://www.agricultura.pr.gov.br).

- Silva, C. L., Freire, W. J. R. & Basseto, L. I. (2012). Mercado de Carbono e Instituições: Oportunidades na Busca por um Novo Modelo de Desenvolvimento. *Interciencia*, 37 (1), 08-13.
- Singer, M. (2010). Eco-nomics: Are the Planet-Unfriendly Features of Capitalism Barriers to Sustainability? *Sustainability*, 2, 127-144. doi:10.3390/su2010127
- Sohn, L. B. (1973). The Stockholm Declaration on the Human Environment. *The Harvard International Law Journal*, 14 (3), 422-515.
- Stavins. R. N. (1992). Comments on "Lethal Model 2: The Limits to Growth Revisited" by William D. Nordhaus. *Brookings Papers on Economic Activity*, 2, 43-53.
- Woodman, R. W., Sawyer, J. E., & Griffin, R. W. (1993). Toward a Theory of Organizational Creativity. *Academy of Management Review*, 18(2), 293–321. <http://doi.org/10.5465/AMR.1993.3997517>
- Stevens, I. A. L. N. (1997). Moving Companies towards Sustainability through Eco-Design: Conditions for Success. *The Journal of Sustainable Product Design*, 3, 47-55.
- United Nations – UN. (1972). Report of the United Nations Conference on the Human Environment. New York: United Nations Publications.
- \_\_\_\_\_. (2012a). Back to Our Common Future: Sustainable Development in the 21<sup>st</sup> Century (SD21) Project. New York: United Nations Department of Economic and Social Affairs, Division for Sustainable Development.
- \_\_\_\_\_. (2012b). The Future We Want. New York: United Nations Department of Economic and Social Affairs, Division for Sustainable Development.
- \_\_\_\_\_. (2013). Global Sustainable Development Report – Executive Summary: Building the Common Future We Want. New York: United Nations Department of Economic and Social Affairs, Division for Sustainable Development.
- World Commission on Environment and Development – WCED. (1987). Our Common Future. United Kingdom: Oxford University Press.
- Wolter, S. & Mathias, W. F. (2013). *Projetos: Planejamento – Elaboração – Análise (2ª Edição)*. São Paulo: Atlas.
- Yin, R.K., 2002. Case study research: Design and Methods. Applied Social Research Methods Series, vol. 5, third ed. Sage Publications, Inc.
- Yin, R.K., 2010. *Estudo de Caso: Planejamento e Métodos. 4ª Edição*. São Paulo: Artmed Editora S/A.

---

<sup>i</sup> Processo, provocado pela ação do homem na natureza, por meio do qual um corpo d'água adquire níveis altos de nutrientes, especialmente fosfatos e nitratos, normalmente causado pela descarga de efluentes agrícolas, urbanos ou industriais, provocando o posterior acúmulo de matéria orgânica em decomposição.

<sup>ii</sup> Esse artigo, bem como as citações e as referências bibliográficas foram elaboradas de acordo com o Manual de Publicação da APA (American Psychological Association – 6ª Edição – 2012) e o software ZOTERO.