

Estudo de caso: uma análise da economia circular e gestão estratégica ambiental na reutilização de resíduos orgânicos para utilização em ração animal

Case study: an analysis of the circular economy and strategic environmental management in the reuse of organic residues for use in animal feeding

Estudio de caso: un análisis de la economía circular y gestión estratégica ambiental en la reutilización de residuos orgánicos para utilización en ración animal

Recebido: 08/08/2018 | Aceito: 07/12/2018

Alex Paubel Junger | Faculdade de Tecnologia Termomecânica, Brasil | E-mail:

alexpaubel@hotmail.com

Camila Campos Trovatti | Faculdade de Tecnologia Termomecânica, Brasil | E-mail:

camillatrovatti@hotmail.com

Eduarda Izquierdo Brunhara Perez | Faculdade de Tecnologia Termomecânica, Brasil | E-mail:

eduarda.brunhara2@gmail.com

Thayná Martins Paiva | Faculdade de Tecnologia Termomecânica, Brasil | E-mail:

thaynapaivamartins@outlook.com

Resumo

O objetivo desse artigo é analisar a importância da economia circular e dos conceitos associados a essa questão, bem como da gestão estratégica ambiental aliada a essa ideia. Será explorado como isso pode impactar positivamente uma empresa alimentícia visando reduzir as perdas de material no processo de produção, contribuir com a sustentabilidade organizacional e maximizar os lucros empresariais. O método de pesquisa adotado desenvolveu-se por meio de um estudo de caso. Para este propósito, foram empregadas as estratégias de pesquisa bibliográfica de caráter exploratório. Os resultados obtidos foram satisfatórios uma vez que evidenciaram um lucro anual de R\$ 650.000,00 para a empresa analisada, além de contribuir para a propagação do conceito de economia circular no ambiente organizacional.

Palavras-chave: Economia circular, Gestão ambiental, Ração animal, Resíduo orgânico.

Abstract

The purpose of this article is to analyze the importance of the circular economy and the concepts associated with this issue, as well as the strategic environmental management allied to this idea. It will be explored how this can positively impact a food business in order to reduce material losses in the production process, contribute to organizational sustainability and maximize corporate profits. The research method adopted was developed through a case study. For this purpose, exploratory bibliographic research strategies were employed. The results obtained were satisfactory since they evidenced an annual profit of R \$ 650,000.00 for the analyzed company, besides contributing to the propagation of the concept of circular economy in the organizational environment.

Keywords: Circular economy, Environmental management, Animal food, Organic waste.

Resumen

El objetivo de este artículo es analizar la importancia de la economía circular y de los conceptos asociados a esa cuestión, así como de la gestión estratégica ambiental aliada a esa idea. Se explorará cómo esto puede impactar positivamente a una empresa alimenticia para reducir las pérdidas de material en el proceso de producción, contribuir con la sostenibilidad organizacional y maximizar los beneficios empresariales. El método de investigación adoptado se desarrolló por medio de un estudio de caso. Para este propósito, se emplearon las estrategias de investigación bibliográfica de carácter exploratorio. Los resultados obtenidos fueron satisfactorios ya que evidenciaron un beneficio anual de R \$ 650.000,00 para la empresa analizada, además de contribuir a la propagación del concepto de economía circular en el ambiente organizacional

Palabras clave: Economía circular, Gestión ambiental, Ración animal, Residuo orgánico.

1. INTRODUÇÃO

O sistema econômico moderno foi fundamentado na referência linear de produção, que determina um modelo baseado em extrair, produzir e descartar. Tal modelo atualmente encontra-se ameaçado em razão da escassez de recursos devido às práticas de consumo insustentáveis. Embora tenha promovido um aparente sucesso, uma vez que beneficiou a economia, essa forma de consumo afetou profundamente o ecossistema natural.

Nesse contexto, uma das vertentes inseridas na preocupação com o meio ambiente é o desperdício de alimentos, algo que se faz presente na rotina da indústria alimentícia. Segundo

o Serviço Social do Comércio (SESC), citado por Heisler (2008), o desperdício de alimentos soma cerca de doze bilhões de reais por ano no Brasil. Esses dados refletem o fato de que medidas sustentáveis devem ser elaboradas pelas empresas do segmento alimentício para atenuar o desperdício, otimizar o aproveitamento dos recursos e beneficiar os stakeholders.

Essas medidas devem ter por base o conceito de economia circular, que segundo Sue Zhou (2005), citado por Chiaramonti e Lourenço (2007), foi adaptado por acadêmicos chineses em 1998 para aliviar as contradições entre crescimento econômico rápido e a escassez de matérias primas e energia.

Para Donaire (1999), do ponto de vista empresarial, ao considerar a questão ambiental, leva-se em conta que qualquer providência tomada trará aumento de custos. Algumas empresas, todavia, têm demonstrado que é possível proteger o meio ambiente e ganhar dinheiro através da utilização da capacidade produtiva.

Para que as providências sejam eficazes, deve-se dispor da gestão estratégica, que segundo Hitt, Ireland e Hoskisson (2008), quando aplicada de forma correta, requer uma análise minuciosa dos recursos e das capacitações que foram integradas para a realização de tarefas da organização.

O objetivo desse artigo é analisar como a economia circular aliada à gestão estratégica ambiental pode ser aplicada em uma empresa alimentícia com a finalidade de reduzir perdas provocadas pelo processo produtivo, contribuir com a sustentabilidade organizacional e maximizar os lucros empresariais.

Através de um estudo de caso e entrevista in loco, pretende-se apresentar como o conceito de economia circular pode ser aplicado nas empresas e evidenciar os resultados observados.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Economia circular

A Fundação Ellen MacArthur (2012; 2013; 2014) define economia circular como um modelo que se inspira no movimento da própria natureza e busca refletir sobre as práticas econômicas da sociedade moderna. Esse conceito está intrínseco à inovação e ao design de sistemas e produtos, de maneira que ocorra um desenvolvimento sustentável fundamentado no princípio de “fechar o ciclo da vida” dos produtos. Nesse contexto, é possível reduzir o consumo de matérias-primas, energia e água, além de promover o desenvolvimento de novas

relações entre as empresas, que agora passam a ser concomitantemente consumidoras e fornecedoras de materiais que são reintroduzidos no ciclo produtivo.

Na economia circular, a atividade econômica cria e recria a integridade geral do sistema. O conceito reconhece a importância de a economia precisar trabalhar efetivamente em todas as escalas – para os grandes e pequenos negócios, para organizações e indivíduos, globalmente localmente (Ellen MacArthur Foundation [EMF], 2012).

O surgimento da economia circular deu-se com Stahel (1984), que contribuiu para o desenvolvimento da área da sustentabilidade, principalmente depois de ser reconhecido pelo seu artigo *The Product-Life Factor*, em 1982. Esse artigo foi o primeiro trabalho onde a definição de circularidade é mencionada. Hoje, a definição de economia fechada atende pelo nome de economia circular e retrata como a ideia de feedback e de ciclos em sistemas reais provocam efeitos positivos em termos como eficiência de recursos, prevenção de resíduos, criação de emprego e o papel da inovação, ao abraçar a ampliação da vida útil dos bens e como eles se empregam às economias industrializadas. A visão de Stahel motivaram a dupla formada por Michael Braungart e William McDonough, químico alemão e arquiteto americano, respectivamente. O par desenvolveu a ideia de *Cradle-to-Cradle (C2C)* em seu livro *Cradle-to-Cradle: Remaking the way we make things* (Braungart & McDonough, 2002).

A Fundação Ellen MacArthur foi criada, então, em 2010, com a finalidade de estudar e incentivar a adesão da economia circular, substituindo o conceito de “fim-de-vida” pela restauração, evoluiu para a utilização de energia renovável, elimina o uso de produtos químicos tóxicos que prejudicam a reutilização, e tem como objetivo a eliminação de resíduos através do design superior de materiais, produtos, sistemas e modelos de empresas (EMF, 2012).

Com o crescimento da notoriedade desse modelo econômico, cresceu também o número de pesquisas sobre o tema. Dessa forma, pode-se dizer que o conceito de economia circular está filiado ao uso dos materiais no final de vida, onde o termo resíduo não existe (Stahel, 1984).

Esse modelo estabelece, portanto, a otimização do fluxo de bens, a maximização do aproveitamento dos recursos e a diminuição da produção de resíduos, permitindo, assim, potencializar o valor econômico do produto.

2.2. Cradle-to-Cradle (do berço ao berço)

Braungart e McDonough (2002) explicam *Cradle-to-Cradle* (do berço ao berço) ou C2C como um conceito contrário ao pensamento “*cradle-to-grave*” (do berço ao túmulo, visão

de que o ciclo de vida do produto se baseia no modelo linear de produção: extração, produção e descarte).

Os autores defendem uma sistematização para a geração de produtos e sistemas industriais efetivos e regenerativos para o meio ambiente, permitindo a passagem para uma economia circular.

O pensamento C2C defende que os recursos sejam administrados em um sentido circular de criação e reutilização, de maneira que cada etapa do ciclo seja um novo começo para certo material. Por consequência, o modelo de produção linear é substituído por um sistema fechado, onde os recursos são reaproveitados em sua totalidade e não ocorre apenas a minimização de impactos e/ou a redução de danos ao ambiente. (Gejer & Tennenbaum, 2017)

Gejer e Tennenbaum (2017) também explicam que o desenho de produtos e sistemas eco efetivos é galgado em três princípios fundamentais: 1. Resíduos são nutrientes; 2. Utilizar a fonte solar ilimitada; e 3. Celebrar a diversidade.

O primeiro princípio sustenta que os materiais devem ser saudáveis para os seres humanos e para a biosfera, sendo, então, necessário verificar as propriedades de cada material, com cada fornecedor; esse princípio também fala sobre a circularidade dos materiais, tendo em vista que não basta apenas criar estratégias focadas somente na redução e gestão de resíduos, é preciso trabalhar no redesenho e na busca por produtos e sistemas que possam ser nutritivos para os metabolismos técnicos (recursos que não são produzidos de forma contínua pela biosfera, como metais e plásticos, que seriam aproveitados continuamente em processos industriais, sem perda de qualidade) e biológicos (materiais biodegradáveis que devem voltar de forma segura ao meio ambiente).

O segundo princípio defende que, em um sistema C2C, a fonte solar é utilizada em seu máximo potencial, por meio de tecnologias existentes ou que estão por surgir. Tal princípio argumenta também que o ideal é que a indústria se torne autossuficiente, produzindo toda a energia que consome.

O último princípio alega que a diversidade fortalece sistemas biológicos e industriais, enriquecendo materiais, processos e soluções específicos a cada local ou situação.

Conclui-se, portanto, que em um sistema cradle-to-cradle, a própria ideia de lixo é suprimida. A proposta é reorganizar a maneira como os bens são produzidos, de forma que eles se enquadrem na economia circular.

2.3. Compostagem

Pereira Neto (1987) define compostagem como um processo aeróbico controlado, desenvolvido por uma população diversificada de microrganismos, efetuada em duas fases distintas: a primeira quando ocorrem as reações bioquímicas mais intensas, predominantemente termofílicas; a segunda ou fase de maturação, quando ocorre o processo de humificação.

Gautam e Alexandre (1999) citam que a compostagem é um método preferencial e ambientalista pelo qual o resíduo orgânico é reduzido em fertilizantes e condicionadores do solo através de processos biológicos

É, portanto, um processo que ocorre espontaneamente no ambiente, tendo em vista que ele se baseia na decomposição biológica do conteúdo orgânico dos resíduos, sob condições controladas (Cardenas & Wang, 1980).

No entanto, a compostagem está atrelada ao manejo do homem, que desenvolveu técnicas para acelerar a decomposição do material orgânico no solo visando satisfazer suas necessidades mais depressa.

Existem informes que indicam a utilização desse método, de maneira artesanal, pelos chineses há milhares de anos, retornando o refugo agrícola e dejetos para o solo.

Anastasia (2005) menciona que o alto valor de carbono orgânico presente e as atividades biológicas da compostagem são efetivas para aplicações como controle de erosão e reflorestamento, exemplificando algumas aplicações utilizadas pelo ser humano ao desenvolver essa sequência biológica de transformação de restos orgânicos em adubo.

Deve-se considerar, entretanto, alguns fatores, tais como a relação de carbono-nitrogênio, a temperatura da compostagem, o pH do produto acabado, a umidade e a presença de potenciais patógenos, por exemplo bactérias coliformes que são usadas para avaliar a qualidade e a estabilidade da compostagem (Wu & Ma 2002; Steger, Sjögren, Jarvis, Jansson & Sundh, 2007; Erickson, Liao, Ma, Jiang & Doyle, 2009; Al-Turki, 2010; Fourti, Jedidi & Hassen, 2011; Sanmanee, Panishkan, Obsuwan & Dharmvanij, 2011).

2.4. Contaminação cruzada

Contaminação cruzada é um tipo de contaminação que pode acontecer por meio da transferência de microrganismos de um alimento ou superfície para meio de utensílios, equipamentos ou do próprio manipulador (ANVISA 2009).

A transferência está baseada em três elementos: uma fonte de contaminação, uma fase intermediária (equipamentos, utensílios, mãos, etc.) e uma matriz ou alimento, além disso,

pode ser afetada pela concentração do micro-organismo no produto e a superfície de contato, a composição do alimento e outros fatores como os níveis de umidade, tempo e de contato e pressão (Rodríguez, 2015)

Matérias primas contaminadas que entram na linha de produção de um alimento, associadas com práticas deficientes de higiene e processamento inadequado durante diferentes etapas da cadeia produtiva, podem ocasionar a contaminação da área de processamento e, conseqüentemente, contaminar outros produtos inicialmente não contaminados (Pérez-Rodríguez, Valero, Carrasco, García & Zurera, 2008; CDC, 2013).

3. ESTUDO DE CASO

A gestão empresarial do meio ambiente [...] trata-se da consequência lógica de responsabilidade coletiva econômica que é atualmente a de todos os atores e intervenientes no equilíbrio do planeta (Backer, 1995).

Quando consideramos a questão ambiental do ponto de vista empresarial, a primeira dúvida que surge diz respeito ao aspecto econômico. A ideia que prevalece é que qualquer providência que venha ser tomada em relação à variável ambiental traz consigo o aumento de despesas e o conseqüente acréscimo dos custos do processo produtivo.

Algumas empresas, porém, tem demonstrado que é possível ganhar dinheiro e proteger o meio ambiente mesmo não sendo uma organização que atua no chamado “mercado verde”, desde que as empresas possuam certa dose de criatividade e condições internas que possam transformar as restrições e ameaças ambientais em oportunidades de negócios (Donaire, 1999); e é exatamente essa capacidade de criar uma oportunidade que vamos abordar no estudo de caso do segmento de alimentos.

Este estudo de caso tem como base uma empresa do segmento alimentício e a entrevista realizada com um professor e engenheiro responsável atual pela gestão do processo de reaproveitamento de resíduos orgânicos para produção de ração animal.

O processo em questão é basicamente a venda dos resíduos de matéria prima (MP) para produtores rurais que possuem criadouros de gado. Fazem parte deste fluxo cinco plantas produtivas que são alocadas em diferentes regiões do Brasil, cada uma dessas unidades produtivas é responsável por um produto acabado (PA) diferente, por consequência, as MPs iniciais são distintas e o processo deve se adaptar as suas particularidades. Para realizar esse

processo é necessário seguir algumas normas impostas pelos órgãos regulamentadores, conforme dados a seguir.

3.1 Das normativas:

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) possui a instrução normativa de 2009 que regulamenta o registro dos estabelecimentos e dos produtos destinados à alimentação animal.

O produto destinado à alimentação animal pode ser: aditivo, alimento, concentrado, ingrediente, núcleo, premix, ração, suplemento, e suas variações dentro desta, podendo indicar a espécie e categoria animal a que se destina (MAPA, 2009).

Todos os produtos de origem animal sob responsabilidade do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento são registrados e aprovados pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF) visando garantir produtos com certificação sanitária e tecnológica para o consumidor brasileiro, respeitando as legislações nacionais e internacionais vigentes (MAPA, 2017).

Outra normativa importante é avaliada pela ANVISA: a contaminação cruzada. Ela pode acontecer através da transmissão de microrganismos de um alimento ou superfície mediante o uso de utensílios, equipamentos ou do próprio manipulador (ANVISA, 2009).

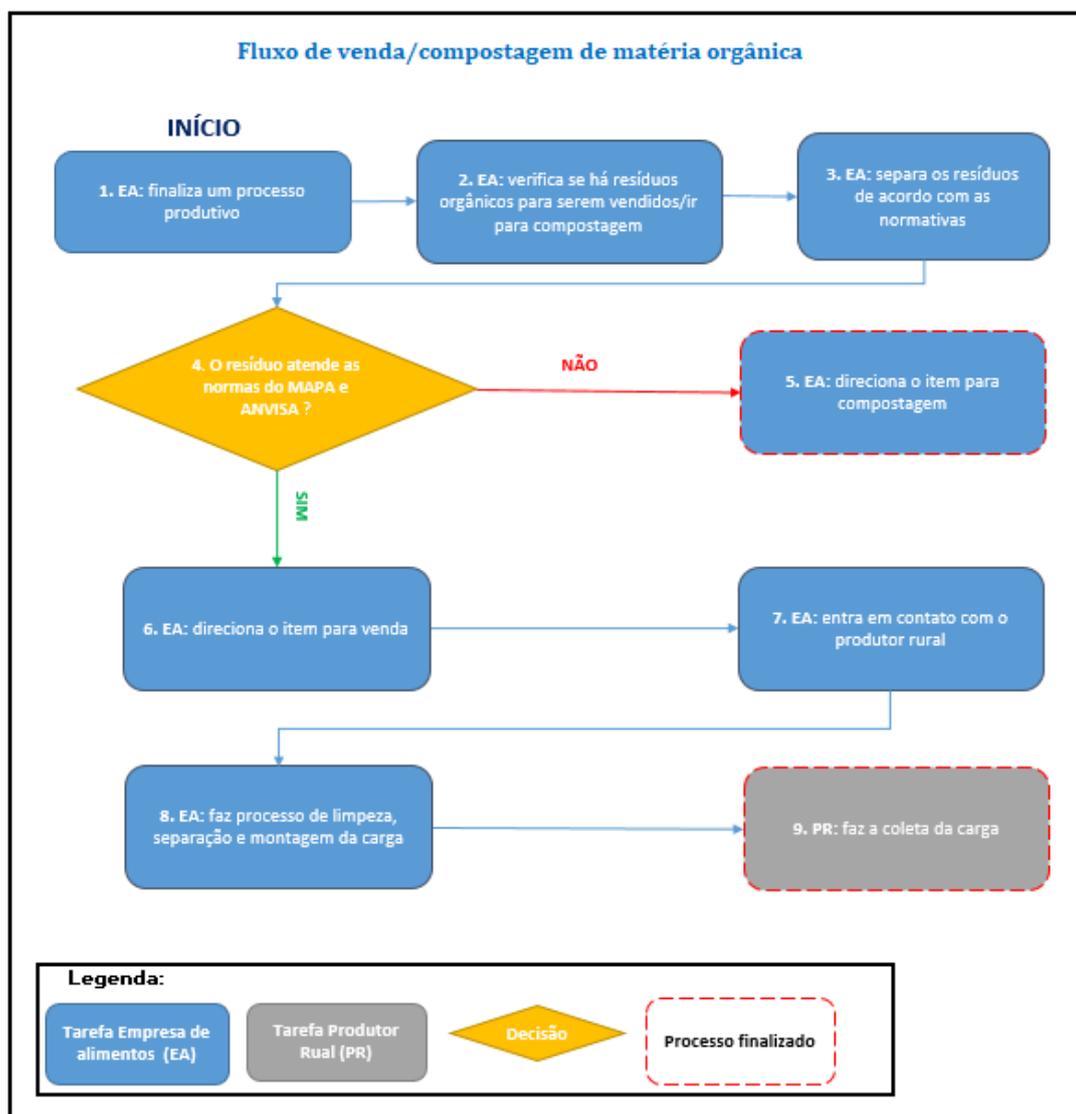
Como já citado anteriormente no tópico sobre contaminação cruzada, as matérias primas contaminadas que entram na linha de produção de um alimento, associadas com práticas deficientes de higiene e processamento inadequado durante diferentes etapas da cadeia produtiva, podem ocasionar a contaminação da área de processamento e, conseqüentemente, contaminar outros produtos inicialmente não contaminados (Pérez-Rodríguez et al., 2008; CDC, 2013).

3.2 Do processo:

Conforme pesquisa realizada, o processo de reutilização e destinação correta dos resíduos orgânicos é feito nas cinco plantas produtivas da organização, localizadas em: Cambará – PR, Pouso Alegre – MG, Paranavaí – PR, Campo Novo dos Parecis – MT e Nova Prata – RS. Cada uma dessas plantas produz tipos diferentes de alimentos industrializados para consumo humano. Aqueles resíduos que não servem para produção, por exemplo as cascas de vegetais, devem ser separados de acordo com as especificações do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para serem vendidos para produção de ração animal,

ou se estiver fora dos requisitos, serem direcionados para compostagem. A venda dos orgânicos é feita para produtores rurais que possuem criação de gado, a separação e embalagem dos materiais a serem vendidos é feita pela empresa e a coleta é realizada pelo próprio comprador, conforme Figura 1.

Figura 1: Fluxo de venda e/ou compostagem de matéria orgânica



Fonte: Produzida pelos autores, 2018.

O início do processo de venda/ compostagem acontece a partir da finalização de um processo produtivo. Então, é feita uma análise para examinar se, desse procedimento, restaram sobras orgânicas que poderão ser comercializadas ou levadas à compostagem.

O próximo passo é de extrema importância, pois ele irá definir o destino dos resíduos orgânicos em questão. Essa etapa envolve selecionar os resíduos respeitando as normativas do MAPA e da ANVISA, ou seja, é necessário verificar se houve contaminação cruzada e estabelecer, de acordo com os critérios do MAPA, que tipo de produto destinado ao consumo animal ele será – aditivo, alimento, concentrado, ração, dentre outros. A contaminação cruzada, definida pela ANVISA, pode acontecer, por exemplo, depois da produção de algum alimento que possua glúten. A transferência de traços ou partículas de glúten de um alimento para outro pode ocorrer diretamente ou indiretamente, caracterizando uma situação de contaminação cruzada. Isso pode acontecer durante a manipulação, plantio, colheita, armazenamento, beneficiamento, industrialização ou no transporte desse alimento. A fórmula do alimento pode não conter glúten, mas como ele é embalado em uma máquina onde também embalam outros produtos com glúten, a inscrição de que “contém glúten” no rótulo, se faz necessária.

Dessa forma, se houver uma lavagem ineficaz dos equipamentos e utensílios, a nova matéria-prima que entrará no processo produtivo poderá conter traços de glúten. Isso deverá ser verificado para que o novo produto a ser fabricado respeite as normativas citadas. Se, após essa inspeção, for aferido que o resíduo não atende às normas do MAPA e da ANVISA, ele será destinado para a compostagem; caso contrário, o resto orgânico será direcionado para a venda.

A empresa, então, entra em contato com produtor rural, responsável pela transformação do refugo em ração animal, e faz o processo de limpeza, separação e montagem da carga. Por fim, o produtor rural se encarrega de recolher a carga. Esse processo faz parte de uma gestão estratégica ambiental da empresa e, quando foi implantado, gerou uma arrecadação anual de aproximadamente R\$ 650.000,00 (seiscentos e cinquenta mil reais), rendimento esse que, se não houvesse um plano, o material seria descartado.

Vale ressaltar que a organização ainda possui poucos materiais que vão para aterros, porém dentro do seu programa atual de “Perda Zero” foi traçada uma meta de que, até 2020, ela não poderá mais utilizar esse meio de descarte.

Mediante o processo apresentado, é possível observar a existência de um conceito muito forte tratando-se de economia circular: cradle-to-cradle. A empresa retratada entende os resíduos orgânicos do seu processo produtivo como uma maneira de gerar renda, através do

seu tratamento adequado, tornando essa atitude benéfica para o meio ambiente, para a empresa e para a sociedade como um todo.

O conceito de cradle-to-cradle é explorado através do pensamento da organização de que os recursos naturais utilizados para a fabricação de um alimento, devem retornar à natureza - no caso, por meio da alimentação de animais destinados ao consumo humano. Sendo assim, é crucial averiguar as propriedades dos resíduos orgânicos, pois eles devem se manter saudáveis para os seres humanos e para o meio ambiente, outro princípio fomentado pelos autores Braungart e McDonough (2002).

Em relação à compostagem feita pela empresa, é visto que essa técnica pode ser uma alternativa mais apropriada que o simples descarte do refugo, caso não exista a possibilidade de realizar a venda desse. Isso porque o material resultante desse processo pode ser aproveitado para o controle de erosão e para reflorestar áreas desmatadas, o que pode ser entendido, também, como cradle-to-cradle.

Sendo assim, percebe-se que a ideia de economia circular está presente nas atividades desenvolvidas pela empresa analisada, uma vez que ela adota o valor da restauração, mediante um modelo de processo produtivo inovador.

4. METODOLOGIA

Segundo Cervo, Bervian e Da Silva (2007) o método, em seu sentido mais amplo, é a ordem que se deve impor aos diferentes processos necessários para atingir um certo fim ou resultado desejado. Os autores dizem, ainda, que nas ciências, entende-se por método o conjunto de processos empregados na investigação e na demonstração da verdade.

O método científico aproveita a observação, a descrição, a comparação, a análise e a síntese, além dos processos mentais da dedução e da indução, comuns a todo tipo de investigação, quer experimental, quer racional (Cervo, Bervian, Da Silva, 2007). Nagel (1969), enfim, define método científico com a lógica geral, tácita ou explicitamente empregada para apreciar os méritos de uma pesquisa.

Oliveira (1999) diz que método científico engloba duas abordagens: quantitativas ou qualitativas. A primeira, muito utilizada em pesquisas descritivas que buscam descobrir e classificar a relação entre variáveis ou em pesquisas conclusivas, preocupa-se em quantificar dados, dispondo-se de recursos e técnicas estatísticas. A abordagem qualitativa, por sua vez, é usada em trabalhos voltados para a compreensão da vida humana em grupos. Esta abordagem

tem tido diferentes significados ao longo da evolução do pensamento científico, mas se pode dizer, enquanto definição genérica, que abrange estudos nos quais se localiza o observador no mundo, constituindo-se, portanto, em um enfoque naturalístico e interpretativo da realidade (Denzin & Lincoln, 2000).

O Método Estudo de Caso é definido como uma abordagem qualitativa e é constantemente utilizado para coleta de dados de estudos organizacionais. Yin (2001) discute que a adoção do Método do Estudo de Caso é adequada quando são propostas questões de pesquisa do tipo “como” e “por que”, e nas quais o pesquisador tenha baixo controle de uma situação que, por sua natureza, esteja inserida em contextos sociais.

É possível afirmar que uma pesquisa que se utilize do Método do Estudo de Caso tenha três fases distintas: a. a escolha do referencial teórico sobre o qual se pretende trabalhar (Yin, 1993); a seleção dos casos e o desenvolvimento de protocolos para a coleta de dados; b. a condução do estudo de caso, com a coleta e análise de dados, culminando com o relatório do caso; c. a análise dos dados obtidos à luz da teoria selecionada, interpretando os resultados (Yin, 2001, p. 40-77).

Quanto aos objetivos da pesquisa, esta possui caráter exploratório, que segundo Sellitz et al. (1965), “enquadram-se na categoria dos estudos exploratórios todos aqueles que buscam descobrir ideias e intuições, na tentativa de adquirir maior familiaridade com o fenômeno pesquisado”. Gil (1999) pondera que a pesquisa exploratória tem como objetivo principal desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores.

Nesse contexto, o presente trabalho tem como foco desenvolver um estudo sobre a utilização do conceito de economia circular na reutilização de resíduos orgânicos para utilização em ração animal, levando em conta a gestão estratégica utilizada em tal processo.

Em relação aos objetivos do estudo, foi feita uma pesquisa exploratória, com base em investigações bibliográficas e observação de situações que motivaram seu entendimento. O levantamento bibliográfico e o conhecimento dos pesquisadores contribuíram para a realização do estudo e fundamentaram suas ideias para o desenvolvimento da proposta descrita. Além disso, foi utilizado o método indutivo como método de pesquisa para compor a argumentação desta, tendo em vista que ele parte de uma situação em particular para alcançar conclusões mais amplas.

Ademais, esse projeto exemplifica um processo onde a economia circular é aplicada, possibilitando um melhor entendimento sobre esse conceito e ampliando sua implantação nas empresas do ramo alimentício.

5. CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como foco apresentar um estudo de caso sobre uma empresa do ramo alimentício que trabalha com a reciclagem de seus resíduos orgânicos, possibilitado o aumento de seus lucros e contribuindo para a difusão do conceito de economia circular.

Desse modo, tem-se como expectativa colaborar como a propagação da visão de circularidade nas organizações que trabalham no setor de alimentos, de modo que mais empresas desse ramo busquem a implantação da economia circular em seus processos.

A motivação para que esse estudo fosse realizado se deu por conta da elevada quantidade de alimentos desperdiçados apenas no processo de fabricação de produtos alimentícios industrializados, o que gera prejuízos para a própria organização e para o meio ambiente como um todo.

Por meio da pesquisa, foram observadas oportunidades de desenvolver um processo produtivo nas empresas de alimentos que trabalhe os conceitos de sustentabilidade, economia circular e cradle-to-cradle, possibilitando a diminuição de matéria-prima desperdiçada e aumento nos lucros da empresa.

A delimitação desse estudo está em atender as empresas do ramo alimentício, mas o benefício gerado pela implantação desse sistema também recai sobre os pecuaristas.

REFERÊNCIAS

Al-turki, Ai. (2010). Quality assessment of commercially produced composts in Saudi Arabia market. *Int J Agric Res.* 5, 70–79. Doi: 10.3923/ijar.2010.70.79.

Alexander R. (1999) Compost markets grow with environmental applications. *Bio Cycle Mag*, 40, 43–44.

Anastasi A., Varese G.C., Marchisio V.F. (2005). Isolation and identification of fungal communities in compost and vermicompost. *Mycologia.*, 97, 33–44. Doi: 10.3852/mycologia.97.1.33.

Anvisa. (2009). Anvisa alerta para perigo de contaminação cruzada em alimentos. Recuperado em 25 de Fevereiro, 2018, de http://portal.anvisa.gov.br/noticias/-/asset_publisher/FXrpx9qY7FbU/content/anvisa-alerta-para-perigo-de-contaminacao-cruzada-em-alimentos/219201/pop_up?inheritRedirect=false.

Azevedo, J. L. (2015). A economia circular aplicada no Brasil: uma análise a partir dos instrumentos legais existentes para a logística reversa. Congresso Nacional de Excelência em Gestão.

Backer, P. (1995) *Gestão ambiental: A administração verde*. Rio de Janeiro, RJ: Qualitymark Editora Ltda.

Bervian, P. A., Cervo, A. L. & Silva, R. (2007). *Metodologia Científica*. 6ª ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall.

Cardenas, R.R. & Wang, L.K. (1980). Composting process. In: *Handbook of environmental engineering* (Vol. 2, pp. 269-327). New York, The Human Press.

Carrasco et al. (2012), Cross-contamination and recontamination by Salmonella in foods: A review. *Food Research International*. 45(2), 545-556.

Chen, Y., Jackson, K.M., Chea, F.P. & Schaffner, D.W. (2001). Quantification and variability analysis of bacterial cross-contamination rates in the kitchen. *Journal of Food Protection*. 64(1), 72-80.

Composting of common organic wastes using microbial inoculants. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3376866/>> Acesso em 27 fev. 2018.

Correa, H. *Aveia, um grão naturalmente sem glúten*. Recuperado em 23 de Agosto, 2018, de <http://www.redeciadasaude.com.br/blog/aveia-um-grao-naturalmente-sem-gluten/>.

Denzin, N. K. & Lincoln, Y.S. (Ed.). (2000). *Handbook of qualitative research*. (2 Ed.). Thousand Oaks, Califórnia: Sage Publications. 2000.

Donaire, D. (1999). *Gestão ambiental na empresa*. 2. ed. São Paulo, SP: Editora Atlas.

Erickson, M.C., Liao, J., Ma L., Jiang, X. & Doyle, M.P. (2009). Inactivation of *Salmonella* spp. In crow manure composts formulated to different initial C:N ratios. *Biores Technol*, 100, 5898–5903. DOI: 10.1016/j.biortech.2009.06.083.

Faria, D. B. (2016). Contaminação cruzada durante o fatiamento de produto cárneo pronto para o consumo: foco em *Listeria monocytogenes*. Tese de Doutorado, Curso de Microbiologia de Alimentos, Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Fourti, O., Jedidi, N. & Hassen, A. (2011). Comparison of methods for evaluating stability and maturity of co-composting of municipal solid wastes and sewage sludge in semi-arid pedo-climatic condition. *Nat Sci.*, 3, 124–135.

Gautam, S.P., Bundela, P.S., Pandey, A.K., Awasthi, M.K. & Sarsaiya, S. (2010). Composting of municipal solid waste of Jabalpur city. *Global J Environ Res.*, 4, 43–46.

Gil, A. C. (1999). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 5.ed. São Paulo, SP: Atlas.

Heisler, N. (2008). Desperdício de alimentos no país gera prejuízo de R\$ 12 bilhões por ano. Recuperado em 05 de Março, 2018, de <http://www.metodista.br/rroonline/noticias/economia/pasta-1/desperdicio-de-alimentos-no-pais-gera-prejuizo-de-r-12-bilhoes-de-reais-por-ano>.

Hitt, M. A., Ireland, R. D. & Hoskisson, R. (2008). *Administração Estratégica*. 2. ed. São Paulo, SP: Cengage Learning.

Instrução normativa nº 15, de 26 de maio de 2009, MAPA. Recuperado em 25 de Fevereiro, 2018, em <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pequarios/alimentacao-animal/arquivos-alimentacao-animal/legislacao/instrucao-normativa-no-15-de-26-de-maio-de-2009.pdf/view>.

Jensen, D.A., Firedch, L. M., Harris, L. J., Danyluk, M.D. & Schaffner, D.W. (2014). Cross contamination of *Escherichia coli* 0157:H7 between lettuce and wash water during home; scale-washing. *In food Microbiology*, 46, 428-433.

Leitão, A. (2015). Economia circular: uma nova filosofia de gestão para o séc. XXI. *Portuguese Journal of Finance, Management and Accounting*.

Lopez-Galvez et al. (2010). Cross-contamination of fresh-cut lettuce after a short-term exposure during pre-washing cannot be controlled after subsequent washing with chlorine dioxide or sodium hypochlorite. *In Food Microbiology*., 27, 199–204.

Lourenço, M. S. & Chiaramonti, C. (2007). O desenvolvimento sustentável e a economia circular: a experiência chinesa. Recuperado em 05 de Março, 2018, de <http://docplayer.com.br/16430163-O-desenvolvimento-sustentavel-e-a-economia-circular-a-experiencia-chinesa.html>.

Mcdonough, W. & Braungart, M. (2002). *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things*. Farrar, Straus and Giroux.

Oliveira, E. C. A., Sartori, R. H. & Garcez, T. Compostagem. Recuperado em 05 de Março, 2018, de https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:6aPOSJCIYcsJ:https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Compostagem_000fhc8nfqz02wyiv80efhb2adn37yaw.pdf+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br.

Oliveira, M. F. (2001). *METODOLOGIA CIENTÍFICA: um manual para a realização de pesquisas em administração*. Goianina, GO: Universidade Federal de Goiás.

Oliveira, S. L. (1999) *Tratado de metodologia científica: projetos de pesquisas, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses*. 2. ed. São Paulo, SP: Pioneira.

O que é Cradle to Cradle (C2C)? Recuperado em 27 de Fevereiro, 2018, de <http://www.ideiacircular.com/single-post/2015/08/01/O-que-%C3%A9-C2C>.

Pereira Neto, J. T. (1987). On the Treatment of Municipal Refuse and Sewage Sludge Using Aerated Static Pile Composting – A Low Cost Technology Approach. University of Leeds, Inglaterra. p. 839-845.

Pérez-Rodríguez, F., Valero, A., Carrasco, E., García, R.M & Zurera, G. (2008). Understanding and modelling bacterial transfer to foods: a review. *Trends in Food Science e Technology*, 19, 131-144.

Serviço de Inspeção Federal (SIF). MAPA. Recuperado em 25 de Fevereiro, 2018, de <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtos-animal/sif>.

Fundação Ellen MacArthur. (2012). Rumo à economia circular: o racional de negócio para acelerar a transição. Recuperado em 04 de Fevereiro, 2018, de <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/pt/publicacoes>.

Sanmanee N., Panishkan, K., Obsuwan K. & Dharmvanij, S. (2011) Study of compost maturity during humification process using UV-spectroscopy. *World Acad Sci Eng Technol.*, 80, 403–405.

Selltiz, C. et al. (1965). *Métodos de pesquisa nas relações sociais*. São Paulo,SP: Heder.

Steger K., Sjogren, A.M., Jarvis, A., Jansson, J.K. & Sundh, I. (2007). Development of compost maturity and Actinobacteria populations during full-scale composting of organic household waste. *J Appl Microbiol.*, 103, 487–498. DOI: 10.1111/j.1365-2672.2006.03271.

Su, Y. & Zhou, H. (2005) Promoting Circular Economy Development a Basic National Policy. Northern Economy.

Tavares, G. F. Fatores que influenciam na compostagem. Recuperado em 05 de Março, 2018, de http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:i8oE_KUOk1MJ:agriculturaurban a.org.br/boas_praticas/textos_compostagem/fatores_que_influenciam_compostagem.pdf+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br.

Wu, L. & Ma, L.Q. (2002). Relationship between compost stability and extractable organic carbon. *J. Environ Qual.*, 31, 1323–1328. DOI: 10.2134/jeq2002.1323.

Yin, R. K. (2001). Estudo de caso – planejamento e métodos. (2Ed.). Porto Alegre, RS: Bookman.