



Análise dos resultados da logística reversa no setor sucroalcooleiro: um estudo de caso em uma usina do estado de Alagoas, Brasil

Analysis of reverse logistics results in the sugar-alcohol sector: a case study at a plant in the state of Alagoas, Brazil

**Luana Natali dos Santos Lins¹; Sara Christina Lima Loureiro²;
Diego da Guia Santos³**

⁽¹⁾Estudante do Curso Técnico de Nível Médio Subsequente em Logística; Instituto Federal de Alagoas- Campus Avançado Benedito Bentes; Maceió, Alagoas; e-mail: luannasantoslins@hotmail.com;

⁽²⁾Estudante do Curso Técnico de Nível Médio Subsequente em Logística; Instituto Federal de Alagoas- Campus Avançado Benedito Bentes; Maceió, Alagoas; e-mail: sara-christinall@hotmail.com;

⁽³⁾Professor do Curso Técnico de Nível Médio Subsequente em Logística; Instituto Federal de Alagoas- Campus Benedito Bentes; Maceió, Alagoas; e-mail: diego.daguia@ifal.edu.br.

Todo o conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos seus autores.

Recebido em: 29 de setembro de 2019; Aceito em: 05 de janeiro de 2020; publicado em 10 de 01 de 2020. Copyright© Autor, 2020.

RESUMO: A logística reversa é um tema que vem se destacando ao longo dos anos quando se trata de práticas operacionais e responsabilidade ambiental. Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo analisar os resultados da prática da logística reversa realizada pelo setor sucroalcooleiro no estado de Alagoas por meio das operações de uma usina. Para tanto, foi realizado um estudo de caso em uma usina do estado, onde, por meio de uma entrevista com gestores e análise de documentos, foi possível identificar a importância de tais ações às operações da empresa. Constatou-se como resultado que a usina analisada vem se destacando com a reutilização de bagaço da cana-de-açúcar para a produção de energia, torta de filtro e vinhaça, tornando esse um diferencial competitivo perante os concorrentes. Observou-se ainda que tais práticas auxiliam no processo de gestão à medida que otimizam o sistema produtivo e impactam na redução de custos.

PALAVRAS-CHAVE: Logística Reversa, Compostagem, Responsabilidade Ambiental.

ABSTRACT: Reverse logistics is a theme that has been standing out over the years when it comes to operational practices and environmental responsibility. Thus, the present study aims to analyze the results of reverse logistics practice performed by the sugar-alcohol sector in the state of Alagoas through the operations of a plant. For that, a case study was carried out in a state-owned plant, where, through an interview with managers and document analysis, it was possible to identify the importance of such actions to the company's operations. As a result, the mill analyzed has been highlighted with the reuse of sugarcane bagasse for the production of energy, filter cake and vinasse, making this a competitive differential compared to its competitors. It was also observed that such practices aid in the management process as they optimize the productive system and impact on the reduction of costs.

KEYWORDS: Reverse Logistic, Composting, Environmental responsibility.

INTRODUÇÃO

A preservação do meio ambiente é um dos assuntos mais discutidos no cenário mundial, o que leva a sociedade e as empresas a criarem ou desenvolverem habilidades conscientes que estimulem responsabilidade socioambiental.

Sabendo da real necessidade de se adequar a práticas mais sustentáveis, diversas indústrias têm demonstrado preocupação e cuidados com o ecossistema em que estão inseridas. Como exemplos, pode-se citar ações voltadas à destinação adequada de resíduos, práticas de reciclagem, além da preservação de solo e afluentes que estejam em seu território ou arredores.

A implantação da logística reversa nas empresas está diretamente ligada ao aumento excessivo do consumo. O volume da produção e a diminuição do ciclo de vida dos produtos, diante da velocidade da inovação tecnológica, fez com que resíduos se amontoassem nas indústrias, restaurantes, hotéis e casas. Controlar os malefícios que estes desperdícios causam no meio ambiente tornou-se o mais difícil desafio atual (ADISSI; CARDOSO; XAVIER; XAVIER, 2007).

Exemplos claros de práticas sustentáveis interligadas à operação podem ser vistos nas ações da logística reversa, sendo está a que tem como princípio a realização de práticas que caminham alinhadas com questões ambientais. É através dela que aspectos como o descarte de produtos, anteriormente desprezados, passam a ter uma nova aplicação produtiva por meio do reuso, possibilitando para as organizações novos modelos de gerenciamento e produção.

Ainda na mesma conjuntura, um método de logística reversa focado na produção mais limpa vem se destacando, trata-se da compostagem. Este método incorpora aos meios produtivos a reutilização de resíduos orgânicos para serem utilizados em uma nova atividade ou produto.

Sobre o setor sucroalcooleiro, Goes, Marra e Silva (2008) apontaram que o desenvolvimento tecnológico no âmbito da produção tem se voltado à obtenção e ampliação do uso de técnicas de adubação e de correção do solo, ampliando a cultura da cana-de-açúcar e expandindo a produtividade, produzindo assim a lógica de sustentabilidade de forma competitiva no mercado.

Segundo Queiroz, Ferreira; Paula (2018), o Brasil é considerado o maior produtor e exportador de etanol e açúcar, desde os anos 80, o que tem feito com que o

setor sucroalcooleiro do país seja considerado o mais desenvolvido e tecnológico a nível do mercado mundial, com um destaque para a agroindústria derivada da produção e plantio da cana-de-açúcar, bem como pela criação de subprodutos com as sobras da cana. Tais dados também foram evidenciados por Goes, Marra e Silva (2008), que enunciaram o setor sucroalcooleiro brasileiro como o mais moderno e competitivo do mundo, fazendo com que o país se mantivesse dentre os que mais produziam e exportavam açúcar e etanol no mundo naquela década.

Convém ainda sublinhar as fontes renováveis derivadas desta operação. Sobre tal ponto Dubeux e Simões (2005) citaram que a partir da cogeração do bagaço da cana-de-açúcar (biomassa) pode-se produzir energia elétrica, gerando emissão de gases que não impactem com tanta intensidade no efeito estufa, já que não haverá queima de combustíveis fósseis. Além disso, Oliveira (2007) citou a possibilidade de participação das empresas do setor sucroalcooleiro no mercado de carbono.

Diante da importância deste setor no cenário nacional e estadual, e da possibilidade de aplicação da compostagem, evidencia-se a necessidade de discutir e apresentar casos que reforcem o entendimento de como se processa a compostagem e os benefícios da mesma para o setor.

Diante da relevância de tais conceitos e ações, o presente trabalho tem como objetivo analisar os resultados da prática da logística reversa realizada pelo setor sucroalcooleiro no estado de Alagoas por meio das operações de uma usina.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo buscou descrever a aplicação da logística reversa, e mais especificamente as práticas de compostagem, como ferramenta para viabilizar um melhor desenvolvimento da logística organizacional em uma usina do estado de Alagoas, evidenciando as vantagens competitivas associadas à empresa.

Para isso, a pesquisa adotou uma abordagem qualitativa e de caráter descritivo. Minayo (2015) define a pesquisa descritiva como aquela que objetiva mostrar dados, indicadores e tendências observáveis, ou produzir modelos teóricos abstratos com elevada aplicabilidade prática. Suas investigações evidenciam a regularidade dos

fenômenos. De uma forma ou de outra, pode-se observar que a pesquisa quantitativa sacrifica significados e simplifica a vida social.

Quanto a abordagem, Minayo (2009) apontou que a pesquisa qualitativa se subdivide em três fases dentro do processo de elaboração do trabalho científico: a) fase exploratória: que consiste no preparo e na elaboração do projeto a ser desenvolvido e pesquisado, descrevendo tudo o que será preciso para a realização da pesquisa de campo; b) trabalho de campo: consiste na prática de tudo o que foi planejado na fase exploratória; c) análise e tratamento do material empírico e documental: consiste na análise dos resultados, ordenando dados, classificando-os e analisando-os.

O procedimento utilizado para formulação do presente trabalho foi o estudo de caso e teve como unidade de análise uma usina localizada no estado de Alagoas, que será chamada de “Usina A”. O critério da escolha da Usina “A” se deve a representatividade desta na produção do etanol; energia e açúcar no âmbito estadual.

A Usina “A” foi criada em 1925 e está localizada na região Sul do Estado de Alagoas. Sua gestão foi realizada por familiares do momento de sua fundação até o ano de 2013. Ela tem como missão a produção de açúcar, etanol e energia, com segurança e sustentabilidade, gerando valor aos acionistas, colaboradores e sociedade, tendo o objetivo de se tornar referência no mercado usineiro como sendo uma das empresas mais rentáveis desse mercado (Relatório de sustentabilidade, 2017/2018).

A empresa já foi considerada a maior indústria produtora de álcool e açúcar do Norte/Nordeste, contando com 36 hectares de terra, dos quais 28 são usados para o cultivo de cana-de-açúcar e os outros 8 são locais de preservação ambiental, (CARVALHO; VIAN; BRAUN, 2011). Já no ano de 2018, segundo dados do gestor entrevistado, a instituição produziu quase 446 milhões de toneladas de cana-de-açúcar, o que representa cerca de 21,5% de produção do Estado de Alagoas. Além disso deixou um saldo positivo de 1,42 milhão de toneladas de CO₂ para o meio ambiente, quantidade essa que foi retirada com o cultivo da cana-de-açúcar.

Ademais, diante das preocupações da empresa com as questões ambientais, bem como sua adequação às legislações vigentes, a Usina desenvolveu meios, fundamentados nos conceitos e práticas da logística reversa associada à compostagem, para destinar os resíduos do seu processo produtivo, o que resultou na melhoria do sistema plantio da cana-de-açúcar, bem como na qualidade do solo, corroborando com benefícios enunciados por Gimenes, David e Silva (2017), Campos (2006) e Gouveia (2012).

Além disso, utilizou-se também dados bibliográficos do estado da arte para a fundamentação teórica e orientação para entrevista. Para isso, foram coletados trabalhos publicados nos últimos anos e indexados em bases científicas como Scientific Electronic Library Online (*Scielo*), Pontifícia Universidade Católica (PUC) e Universidade Fernando Pessoa (UFP). Para as buscas foram utilizados os termos “compostagem” e “logística reversa”, e posteriormente, separados os trabalhos que estavam alinhados com tópico de análise do presente trabalho.

Para a coleta de dados primários foi agendada por telefone uma visita à empresa no mês de fevereiro do ano corrente. Nesta, foi realizada uma entrevista com o Coordenador de Planejamento e Desenvolvimento da empresa.

Como instrumento de coleta foi utilizado um roteiro de entrevista semiestruturado, que contou com 11 (onze) questões, e abordavam sobre a importância da compostagem e da logística reversa no setor sucroalcooleiro da usina.

Para a análise dos dados, foi feita uma transcrição da entrevista, a fim de atender os pontos propostos nos objetivos da pesquisa. Paralelamente foram colhidos e analisados documentos da empresa que permitiram comparar e complementar com os dados coletados na entrevista.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos estão atrelados à evolução dos processos da logística reversa de pós-consumo na Usina A, sendo esses reflexos dos avanços tecnológicos aplicados ao processo de produção de açúcar e etanol na empresa.

Com base nos dados da entrevista foi possível evidenciar que a usina é referência no Estado de Alagoas quando se trata de reutilização do bagaço da cana. Um fato relevante apresentado pelo gestor foi que o bagaço era destinado anteriormente apenas para a alimentação animal das regiões próximas, porém com o passar do tempo foi verificado que esse material poderia agregar valor tanto nas práticas sustentáveis, quanto na redução de seus custos. Ao invés de uma destinação incorreta ou uma subutilização, esse resíduo é totalmente reaproveitado para três finalidades: i) produção de energia elétrica por meio da incineração do bagaço; ii) produção da torta de filtro, que é direcionado a prática de fertilização a base de adubos orgânicos; iii) produção de

vinhaça, que é a sobra após a destilação fracionada do caldo da cana-de-açúcar fermentado.

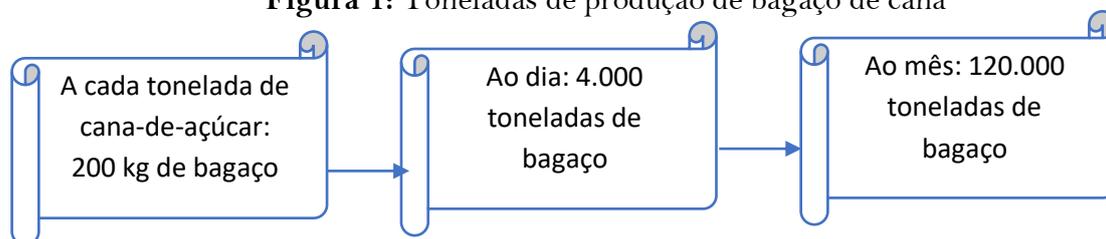
No que se refere a geração de energia, a incineração do bagaço resulta em 35 MW/h (Mega Watts/hora) de eletricidade que abastecem aos processos de produção e irrigação da usina no período de safra. Vale salientar que até mesmo a palha da cana-de-açúcar é aproveitada na usina para a geração de energia elétrica, trazendo ainda mais benefícios ao setor produtivo.

Já na produção da torta de filtro, evidenciou-se que a cada tonelada de bagaço produz cerca de 36 kg de torta de filtro, com cerca de 40% a 50% de umidade, característica esta que facilita a junção dessa torta com os fertilizantes químicos necessários para a produção de adubos, que otimizam o plantio seguinte da cana-de-açúcar. Esta é proveniente da filtração do caldo extraído das moendas.

Há ainda a produção de vinhaça que é oriunda da produção do etanol. É um resíduo pastoso e malcheiroso do processamento de destilação fracionada, rica em NPK (Nitrogênio, Fósforo e Potássio), que auxilia na fertilização do solo. Observou-se que são obtidos 13 litros de vinhaça para cada litro de álcool produzido.

Vale destacar que esse volume de produtos advindos do bagaço só é possível, primeiramente, pela eficiência das práticas logística reversa aplicadas, mas também pelo volume em si de bagaço produzido. A Figura 1 demonstra a alta produção do bagaço da cana-de-açúcar por tonelada, dia e mês. Conforme os dados da figura, a produção semestral pode chegar a 720 toneladas de bagaço.

Figura 1: Toneladas de produção de bagaço de cana



Fonte: dos autores.

Diante de tais ações percebe-se a preocupação da empresa com implantação de uma política de sustentabilidade. Tais fatos também corroboram com o que cita o Relatório de Sustentabilidade da Usina A, no qual afirma que a instituição visa promover

a melhoria contínua e desenvolvimento sustentável a fim de reduzir impactos ambientais ao mesmo tempo em que atende as expectativas dos clientes (Relatório de sustentabilidade, 2017/2018).

Vale ainda salientar, que o desenvolvimento das práticas sustentáveis da empresa acaba refletindo em outras ações, como a política de gestão de pessoas e ações sociais. Quando se trata de gestão de pessoas, a organização incentiva que os funcionários trabalhem de forma a preservar a qualidade, segurança e produtividade, além de estimular a contribuição dos colaboradores para se atingir os resultados esperados diante das legislações, normas e padrões, visando sempre satisfazer as expectativas dos clientes, acionistas e sociedade.

Em se tratando da questão social, a organização trabalha com a inserção de visitas às escolas, para que os alunos possam conhecer de perto a produção a base da cana-de-açúcar, e as práticas sustentáveis advindas da mesma. Esse evento é chamado de Semana da Sustentabilidade.

No que se refere ao diferencial competitivo da Usina A perante o mercado, ressaltou-se a autossuficiência energética proporcionada pelas práticas reversas e as economias geradas com a utilização da torta de filtro como fatores que permitem que a empresa se sobressaia diante de seus concorrentes.

Com relação ao impacto financeiro gerado pela utilização da logística reversa e da compostagem na Usina, um dos fatores citados pelo entrevistado foi a redução de custos com fertilizantes químicos. Antes de utilizar a mistura do fertilizante com a torta de filtro produzida a partir do bagaço da cana, eram gastos cerca de R\$ 35 milhões com fertilizantes, e a partir da utilização da tal mistura, gastam-se, atualmente, cerca de R\$ 15 milhões com fertilizantes por ano. O que aponta um resultado expressivo dada a economia de R\$ 20 milhões por ano com fertilizantes, somente no processo de plantio da cana-de-açúcar.

Outra vantagem explícita está direcionada ao processo produtivo (cana-de-açúcar e derivados), é a diferenciação do produto perante os concorrentes, consequência da quantidade de nutrientes que são absorvidos pela cana em seu processo de plantio a partir do uso de adubo nutritivo, feito a partir da mistura dos fertilizantes químicos com a torta de filtro.

Diante do exposto, percebe-se que a empresa analisada dispõe de uma estrutura e políticas alinhadas à gestão de sustentabilidade, e que mantem-se investindo cada vez

mais em tecnologia e inovação visando a excelência em práticas sustentáveis, e consequentemente, o menor custo em suas operações e o melhor produto.

CONCLUSÃO

Com os estudos realizados no decorrer dos anos, é perceptível que a logística não se limita apenas ao gerenciamento de fluxo de materiais, pois, se antes ela estudava os meios de aquisição de produtos e a forma da entrega ao consumidor, hoje tem que, por necessidade legal e socioambiental, compreender o que ocorre com determinado material após seu uso e descarte.

Diante do crescimento de tais preocupações, observa-se que um novo foco de análise ganhou destaque, o da logística reversa. Neste se investiga as práticas de reutilização de um determinado ciclo ou de um canal de readaptação de um serviço, além de atividades de reciclagem e reaproveitamento de produtos e embalagem, por exemplo.

Dessa forma, a revisão de literatura realizada neste estudo possibilitou o entendimento dos conceitos da logística reversa não só como um alicerce para o retorno financeiro empresarial, mas também como indicador estratégico positivo, que, se trabalhado de acordo com as normas legais e ambientais, proporciona ganhos para a sociedade e para a organização. Tais fatos puderam ser comprovados ainda de forma prática com a análise das ações desenvolvidas pela empresa estudada.

O presente trabalho analisou a prática de logística reversa aplicada em uma usina no estado de Alagoas. Por meio deste foi possível constatar que tais aplicações resultaram em benefícios em vários seguimentos da empresa, tais como: i) melhoria do processo produtivo, com a produção e utilização de torta de filtro; ii) autonomia energética capaz de suprir a operação da usina em tempos de safra; iii) criação de uma identidade socioambiental perante a sociedade, com eventos para propagar a sustentabilidade; iv) redução de custos, derivado das ações citadas anteriormente.

Portanto, constatou-se com o caso analisado que aplicações de processos de logística reversa no ambiente empresarial, e mais especificamente em empresas do setor sucroalcooleiro, garantem uma maior produtividade, fazendo uso dos recursos naturais provenientes dos resíduos orgânicos.

Como limitação do estudo, aponta-se a análise de uma única empresa como representante do seguimento investigado (sucroalcooleiro). Apesar do respaldo metodológico, uma análise de multicasos permitiria uma visão geral sobre os impactos da logística reversa no setor.

Como sugestões para outras pesquisas, sugere-se replicar a análise em empresas de outros seguimentos a fim de confirmar a eficácia de tais práticas em seus resultados financeiros, operacionais e ambientais.

REFERÊNCIAS

1. ADISSI, P. J; CARDOSO, S. R; XAVIER, H. L; XAVIER, A. V. **Ciclo de vida do produto, tecnologia e sustentabilidade: breve análise da gestão ambiental de resíduos sólidos no brasil.** XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 09 a 11 de outubro de 2007.
2. DUBEUX, C. B. S; SIMÕES, A. F. **Mercado internacional de créditos de carbono.** In: **Núcleo de assuntos estratégicos presidência da república. Mudança de Clima.** Brasília: Secretaria de Comunicação de Governo e Gestão Estratégica, 2005.
3. CARVALHO, E. R; VIAN, C. E. F; BAUN, M. B. S. **A Inserção da Responsabilidade Social no Setor Sucroalcooleiro: Motivações e Benefícios do Comportamento Socialmente Responsável no Setor.** Informe Gepec, Toledo, v. 15, n. 2, p. 155-190, jul./dez. 2011.
4. GIMENES, A. M; DAVID, M. A. F; SILVA, J. C. B. **Logística reversa como diferencial competitivo com o gerenciamento de medicamentos não utilizados.** Inesul. Londrina, 2017.
5. GOES, T; MARRA, R; SILVA, G. S. **Setor sucroalcooleiro no Brasil: Situação atual e perspectivas.** Revista de Política Agrícola, ano XVII, Nº 2, abr./maio/jun. 2008.
6. MINAYO, M. C. S. **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade.** Ed. 28: Rio de Janeiro, 2009.
7. MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento.** 11 ed. São Paulo: Hucitec, 2015.
8. OLIVEIRA, J. G. **Perspectivas para a cogeração com bagaço de cana-de-açúcar: potencial do mercado de carbono para o setor sucroalcooleiro paulista.** Dissertação (Mestrado- Programa de Pós-Graduação e Área de Concentração em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2007.
9. QUEIROZ, A. M; FERREIRA, J. B; PAULA, J. S. **O setor sucroalcooleiro e o valor da terra agrícola em Goiás e em Minas Gerais: uma análise econométrica.** Revista Estudo & Debate, Lajeado, v. 25, n. 1, 2018.

10. **Relatório de Sustentabilidade: 2017/2018.** Disponível em:
<http://www.usinacoruripe.com.br/storage/app/uploads/public/5bc/724/cdd/5bc724cdd89e2965533053.pdf> - Acesso em: 04 de mar. de 2019.