

Canais Reversos dos Resíduos da Produção de Polpa de Açaí na Cidade de Castanhal-PA: Uma abordagem orientada por processos

Lana Karoline Pinheiro do Nascimento (UEPA) lananascimento1@hotmail.com

Iury Rocha Alvim (UEPA) iurywb@gmail.com

Thais Martins Souza (UEPA) contato.thais.martins@gmail.com

Denilson Ricardo de Lucena Nunes (UEPA) denilson.lucena@ibest.com.br

André Cristiano Silva Melo (UEPA) acsmelo@yahoo.com.br

Resumo: A polpa do açaí é comercializada congelada em todo Brasil, sendo também produto de exportação. O Pará é maior produtor de polpa de açaí, algo em torno de 216.071 toneladas apenas em 2015. A problemática deste estudo gira em torno dos resíduos gerados na extração da polpa de açaí, já que apenas 15% do peso do fruto é convertido em polpa, com os outros 85% compondo os resíduos. Seguindo a tendência mundial, o Brasil sancionou a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) que aponta a Logística Reversa (LR) como uma das ferramentas para destinação adequada de resíduos. Há muito pouco na literatura sobre a destinação dos Resíduos da Produção de Polpa de Açaí (RPPA), tão pouco se sabe como se organizam os Canais Reversos (CR) para esses resíduos. Sendo assim, como contexto de pesquisa, escolheu-se o município de Castanhal, no Pará, maior produtor de polpa de açaí do estado, para caracterizar o funcionamento dos CR e expor a destinação adequada dos RPPA como geração de energia em outro processo de produção. A partir de dados coletados por meio de entrevistas e pesquisa documental, foram identificados os principais agentes atuantes nos CR dos RPPA, bem como a forma como se relacionam. Para tal, utilizou-se ainda uma abordagem orientada por processos de negócios, por meio de mapeamento de processos com a notação BMPN para a construção e evidência das relações recorrentes nesses canais. Por fim, o mapa de processos elaborado passou por validação com alguns agentes do CR dos RPPA entrevistados.

Palavras-Chaves: Resíduos Sólidos, Logística Reversa, Mapa de Processo.

Reverse Channel of Açaí Pulp Production's Waste in the City of Castanhal-PA: An approach guide by processes

Abstract: Açaí has become very popular in last years, and nowadays its frozen pulp sold throughout Brazil, including as an export product. The largest producer of açaí pulp is the state of Pará, around 216,071 tons in 2015. A problematic of this study treats about the extraction of açaí pulp, since only 15% of the weight of the fruit become pulp, and the other 85% composing the residues. Following a worldwide trend, Brazil has sanctioned a National Solid Waste Policy (PNRS) that points to Reverse Logistics (LR) as one of the tools for appropriate waste destination. There is very little in the literature on the destination of Açaí Pulp Production Residues (RPPA), as little known as the Reverse Channels (CR) are organized for these wastes. Therefore, as a research context, the city of Castanhal, in Pará, the largest açaí producer in the state, was chosen to characterize the functioning of the CRs and to expose an adequate destination of the RPPA as power generation in other production processes. Based on data collected through interviews and documentary research, they were identified in the main agents acting on the CR of the RPPA, as well as a way in which they are related. For this, a business process-oriented approach was also used, through process mapping with BMPN notation for a construction and evidence of recurrent relationships in these channels. Finally, the map of processes elaborated by validation of some CR agents of the RPPA interviewed.

Keywords: Solid Wastes, Reverse Logistic, Process Map

1. Introdução

A geração de resíduos é observada em todas as atividades humanas, nota-se também que essa geração vem aumentando ao longo do tempo, o que estimulou também a preocupação em diminuir os impactos do acúmulo desses resíduos. Muitos países já criaram legislações específicas sobre esse tema. A exemplo disso, segundo Matos *et al.* (2016), os representantes do BRICS (grupo formado por Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul) entendem que a gestão adequada dos resíduos é de suma importância, dado o crescimento das populações, o aumento dos níveis produtivos e do poder aquisitivo das populações dos países integrantes do grupo. Consequentemente, o Brasil, sendo um membro, não poderia abster-se desse cenário e então, em 2010, sancionou e regulamentou a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), legislação específica que versa sobre as principais diretrizes à gestão dos resíduos sólidos. Em 2012, foi publicado a 2ª edição da PNRS que teve o intuito de facilitar o acesso da sociedade às leis do país, como importante passo para que o Brasil atinja novos patamares de consciência ambiental, de tecnologia limpa e de crescimento sustentável. Na pretensão de alcançar tais objetivos, a Logística Reversa (LR) é citada na lei Nº 12.3051 (PNRS), de 2 de Agosto de 2010, artigo 3, inciso XII, onde foi definida como (BRASIL, 2010):

Instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

A partir da sua publicação e definição, cada estado e município do Brasil tornaram-se encarregados de adaptar a sua realidade de resíduos produzidos à PNRS. Dentre as atividades econômicas desenvolvidas no Estado do Pará, a cadeia produtiva do açaí apresenta-se em crescente desenvolvimento. O açaí (*Euterpe Oleracea*) está presente em toda a extensão do estuário amazônico, com maior concentração nos estados do Pará, Amapá e Maranhão (NOGUEIRA *et al.*, 2005). Segundo IBGE (2015), a produção de açaí atingiu a marca de 216.071 toneladas/ano, representando um acréscimo de 9,0% em relação à produção de 2014, sendo o Pará líder nacional na produção deste fruto, com 58,3% do desse total.

Até o momento, apenas a polpa do açaí tem sido extraída do fruto para fins de atividade econômica, alguns autores como Almeida *et al.* (2017) afirmam que o fruto possui 15% de polpa e 85% de caroço, outros acreditam que a polpa representa aproximadamente 30% da sua composição enquanto os outros 70% resultam em resíduos: caroço e fibras (MATOS *et al.*, 2006; SEYE *et al.*, 2008). A pesar de boa parte dessa produção ser enviada para outras regiões e até mesmo para outros países, o grande volume de resíduo, gerado a partir da extração da polpa do açaí, acaba se tornando um problema ambiental local, onde ocorre a extração da polpa. Portanto é essencial compreender como ocorre o processo de gestão desse resíduo voltada à sua destinação mais adequada, tema pouco abordado na literatura, que tem se concretado em pesquisas de reaproveitamento. Assim, este estudo teve como objetivo auxiliar na compreensão do que ocorre atualmente com os Resíduos da Produção de Polpa de Açaí (RPPA), uma vez que a produção de polpa de açaí tem sido progressivamente crescente e já vem ocorrendo há muito tempo.

Na busca pelo entendimento do que ocorre com o resíduo estudado, optou-se por realizar um estudo na cidade de Castanhal-PA, em virtude da maioria das fábricas de produção de polpa do estado se concentrarem nessa cidade. O estudo recolheu uma série de informações via pesquisa bibliográfica e de campo, bem como de entrevistas com os agentes da cadeia

produtiva do açaí atuantes nesse município. De posse dessas informações, foi possível descrever os Canais Reversos dos RPPA, os quais foram, por meio de uma abordagem orientada por processos, analisados e ilustrados em um mapa de processos, que segundo Oliveira *et al.* (2011) se apresenta como ferramenta que permite entender como funcionam seus componentes, além de facilitar a análise de sua eficácia e localização de suas deficiências.

Assim, o objetivo deste estudo foi a elaboração do mapa de processos que ocorrem nos CR dos RPPA na cidade de Castanhal-PA, o qual permitiu compreender quem são os agentes desses canais e por quais processos são responsáveis e assim evidenciar qual e como ocorre a destinação dos RPPA no município. Tal ferramenta é essencial como ponto de partida para uma futura avaliação da gestão dos resíduos estudados a luz da PNRS.

2. Cadeia Produtiva do Açaí

De acordo com Brandão *et al.* (2015), a valorização do fruto do açaizeiro contribuiu, nos últimos anos, para manter crescente a produção no Pará, sendo este o maior produtor da região norte, contribuindo significativamente para a produção do Brasil. Tavares & Hommer (2016) afirmam que o crescimento do mercado de polpa de açaí, induzido pelo processo de beneficiamento e congelamento, quadruplicou o consumo local, antes restrito ao período da safra. O beneficiamento efetuado pelas amassadeiras de açaí (mulheres que usavam utensílios artesanais na extração da polpa) foi substituído por batedeiras elétricas e, atualmente ganharam aliados, modernas máquinas industriais de processamento (despolpamento).

Atualmente, a cadeia produtiva direta do açaí engloba as atividades de produção, extração, transporte, despolpamento e distribuição. Dessa forma, caracterizam-se Produtores, responsáveis pelas plantações (açaizais); Extrativistas, encarregados de colher o fruto das palmeiras; “Atravessadores”, elo transportador dos frutos (via fluvial ou rodoviário) até as feiras onde são comercializados; Processadores artesanais (batedores), que transformam o fruto em polpa para posterior distribuição. A cadeia de produção de polpa do açaí possui ainda uma vertente de exportação, onde os batedores são substituídos por Indústrias, que processam, comercializam e distribuem a polpa para fora do estado ou do país. Na Figura 1, apresenta-se a cadeia produtiva direta da polpa do açaí com a atuação de produtores, extrativistas, apanhadores, carregadores, transportadores, intermediários e batedores de açaí (consumo interno), além de cooperativas, agroindústrias, atacadistas, varejistas, exportadores (exportação) e, finalmente, consumidores (ver Figura 1).

Percebe-se, de acordo com Sales (2014) o qual estudou a cadeia produtiva do açaí, que esta inicia-se com o extrativismo do fruto do açaí de suas palmeiras e vai até a produção e entrega da polpa do fruto ao consumidor final. Contudo ao longo dessa cadeia há uma grande geração de resíduos que até então não se tinha tanta preocupação pela ausência de legislação, porém tal realidade tem passado por mudanças. Acrescentado da iniciativa legal, SILVA (2013) ainda conclui que devido a abundância do caroço nessa cadeia, que constitui uma biomassa nativa, que faz parte da cultura regional, e que pode ser gerado em escala industrial, é extremamente favorável o seu uso como fonte alternativa de geração de energia, trazendo benefícios econômicos, sociais e ambientais.

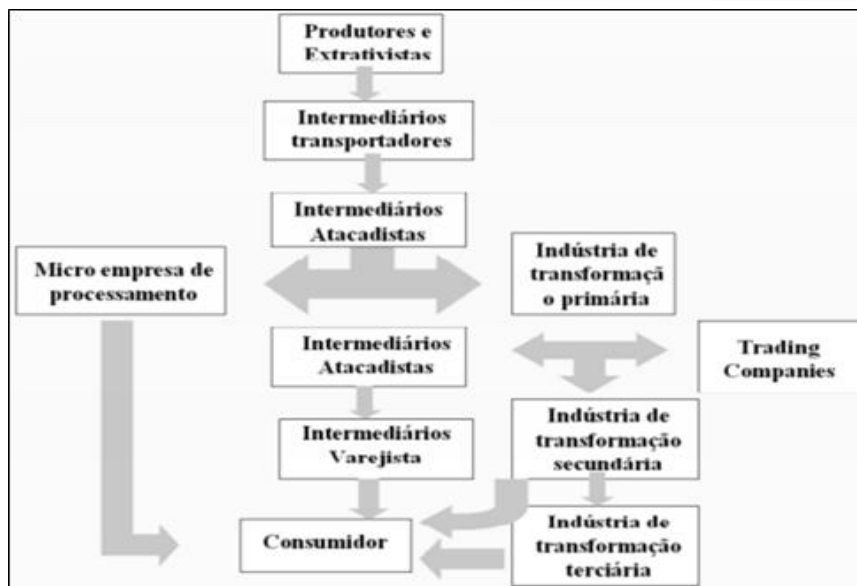


Figura 1 - Cadeia produtiva direta do açaí no Estado do Pará. Fonte: Conab (2013).

3. Logística Reversa e Resíduos Sólidos

A Logística Reversa (LR) pode ser definida como o conjunto de atividades de planejamento, controle e decisões voltadas ao fluxo de bens, resíduos, materiais ou peças, a montante nas redes de suprimento, ou seja, do consumidor (pontos de uso) ao produtor. Tendo como objetivos a revalorização, para ampliação de ciclos de vida e redução de descartes, ou a definição dos locais de descarte adequados para estes materiais; dessa forma agregando-lhes valores de diversas naturezas: econômico, de prestação de serviços, ecológico, legal, dentre outros (LEITE, 2009).

Com o passar dos anos, as atividades relativas à logística de retorno dos produtos, redução de recursos, reciclagem, ações para substituição de materiais, reutilização de materiais e disposição final dos resíduos também foram atributos introduzidos à LR (SOMBRIO *et al.*, 2014). Por consequência, as empresas passaram adotar o processo de LR com o objetivo de reaproveitar e reciclar bens e materiais, permitindo desta forma, um descarte correto (MOREIRA, 2017).

Atualmente a LR está dividida em duas grandes áreas, que são: LR de pós-venda e LR de pós-consumo. Essa diferenciação se faz necessária porque os produtos apresentam ciclos de vida útil, exigindo técnicas ou formas de revalorização diferenciadas e, portanto, Canais Reversos (CR) também distintos e, muitas vezes, específicos. Leite (2009) e Guarnieri (2011) caracterizam a LR de pós-consumo como aquela que é posta em prática somente após a finalização do ciclo de vida útil do bem, enquanto a LR de pós-venda é efetivada após o material ser definido com pouco ou nenhum uso, o qual, por diferentes motivos, retorna aos diferentes elos da cadeia de distribuição direta.

Contudo para Brito e Dekker (2003) há uma terceira possibilidade que eles denominam como Retorno de fabricação que são aqueles casos em que há sobras de produtos não usados na manufatura, reutilizados na fase da produção. Estes autores afirmam ainda que esses produtos podem ser matérias-primas remanescentes, produtos intermédios ou finais que podem não ter sido aceitos nos controles de qualidade, e terem de ser reformulados, e os produtos podem ser

deixados durante a produção, ou os subprodutos podem resultar da produção. O excedente de matéria-prima e as sobras de produção representam a categoria: “produto não necessário”.

Ainda segundo Brito e Dekker (2003), na literatura de LR, autores têm apontado fatores de condução para a estruturação da LR como a economia, as leis ambientais e a consciência ambiental dos consumidores. Geralmente, pode-se dizer que as empresas estruturam CR ou porque podem lucrar com isso ou porque são obrigadas ou porque "sentem-se" socialmente motivadas para fazê-lo.

Moreira & Guarnieri (2017) perceberam que as empresas observaram essa mudança e estão buscando se adequar para atender as legislações e as novas preferências do consumidor. Logo, com a PNRS, a LR tem sido usada como um instrumento para viabilizar a melhor destinação para os mais variados tipos de resíduos seja através da reinserção deste em uma determinada cadeia produtiva ou simplesmente com o descarte adequado (BRASIL, 2010), por isso a importância do avanço de estudos relacionados ao tema em questão. McDougall *et al.* (2008) define Resíduos Sólidos (RS) como materiais inevitáveis para os quais existe atualmente ou não uma procura econômica e para os quais seja necessário tratamento e/ou eliminação. Além dessa definição, a PNRS traz uma definição mais ampla:

Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010).

Outra definição é dada por Zago & Oliveira (2014) ao afirmarem que todos os restos sólidos ou semi-sólidos das atividades humanas ou não-humanas, que embora possam não apresentar utilidade para a atividade fim de onde foram gerados, podem virar insumos para outras atividades. A partir dessa amplitude de definições buscou-se classificar e dividir os resíduos sólidos. Tais definições ocorrem pela complexidade e variedades de resíduos que podem ser gerados, por isso que Martínez & Merary (2008) afirmam que há muitas definições de resíduos com diferentes perspectivas como: legislativa, econômica, social. Por isso atualmente os resíduos são organizados, classificados e distinguidos um dos outros por seu estado material, por sua natureza ou por suas origens.

4. Mapeamento de processos

O mapeamento de processos se inicia pelo próprio conceito de processo. Para Campos (2014), um processo é uma sequência de atividades com um objetivo específico, ou seja, ao realizar todos os passos de um processo, tem-se um resultado específico. Complementando, o processo é uma agregação de atividades e comportamentos executados por humanos ou máquinas, para alcançar um ou mais resultados (CBOK, BPM, 2013). Alvarenga (2013), afirma que a técnica indicada para a compreensão e otimização dos processos organizacionais é o Mapeamento de Processos (MP).

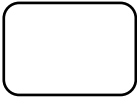
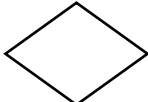
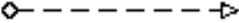
Segundo Pavani Júnior e Scucuglia (2011), o MP de um sistema consiste em duas atividades: estudo do trabalho (processo de observação e levantamento de informações ligadas à cadeia de execução do trabalho realizado) e entendimento do trabalho (a partir das informações levantadas, busca-se compreender suas particularidades e entender sua existência). Na atividade de MP, levanta-se o fluxo de atividades que permeia a organização, seguindo a sua passagem por diversos departamentos, áreas e funções, na teoria agregadoras de valor ao

produto (bem e/ou serviço), onde gargalos podem ser identificados e duplicidades de atividades são levantadas. O interessante do MP é perceber o desenho sistêmico das atividades e descobrir que áreas ou funções participam do processo, agregando ou não valor, incluindo o trajeto físico (MIYAMOTO, 2009).

Atualmente, são diversos os conjuntos de símbolos padronizados para representar processos, como as simbologias BPMN (*Business Process Model and Notation*), EPC (*Event-Driven Process Chain*), IDEF (*Integrated Definition*), e UML (*Unified Modeling Language*) (SOUZA, 2014), para o presente estudo foi designada a notação BPMN.

4.1. Notação BPMN

O *Business Process Model and Notation* - BPMN é uma notação gráfica que tem por objetivo prover uma gramática de símbolos para mapear, de maneira padrão, todos os processos de negócios de uma organização (SGANDERLA, 2012). Lacerda (2016), alega que o BPMN tem por finalidade mapear os processos de negócios da organização, de forma simplificada, sendo uma técnica composta por dois objetivos principais: eliminar as lacunas do processo e ser de fácil compreensão e visualização. No Quadro 1 apresenta-se os principais elementos que compõem a notação BPMN.

Elementos de Fluxo	
 início  Intermediário  Final	Eventos: É algo que "acontece" durante o curso de um processo. Esses eventos afetam o fluxo do modelo e geralmente têm uma causa (gatilho) ou um impacto (resultado). São três os tipos de eventos, baseados em quando eles afetam o fluxo: Início, Intermediário e Final
	Atividades: um trabalho que é realizado dentro de um processo de negócios
	Gateways: Usado para controlar a divergência e convergência de sequências
Elementos Conectores	
	Fluxo de sequência: Representado por uma linha contínua com uma seta sólida e é usado para mostrar a ordem (a sequência) em que as atividades serão realizadas em um processo.
	Fluxo de Mensagem: Representado por uma linha tracejada com uma seta e é usado para mostrar o fluxo de mensagens entre dois participantes de processos separados.

.....		Conector de associação: Representado por uma linha pontilhada usada para associar texto e outros artefatos com elementos de fluxo.
Elementos organizacionais (Swimlanes)		
POOL	Lane	Mecanismo para organizar atividades em categorias visuais distintas, a fim de ilustrar diferentes capacidades funcionais ou responsabilidade. Esses elementos são divididos nos chamados, <i>pool</i> e <i>lane</i> , onde os <i>lane</i> são inseridos no <i>pool</i> para uma melhor divisão, se necessário.
	Lane	

Fonte: Autores 2017

Quadro 1 – Elementos BPMN

No Quadro 1, através de um conjunto de definições encontrados na literatura (VON ROSING, 2015; MODEL, 2013; XAVIER, 2009; NOTATION, 2008; WHITE, 2006), explanou-se que a notação BPMN detém ícones organizados em conjunto que permitem indicar eventos de início, intermediário e fim, fluxos de atividades e mensagens de processos diversos (CBOK, BPM, 2013).

5. Método de Pesquisa

Sobre a caracterização do método de pesquisa, esta é considerada exploratória, já que, segundo Severino (2014), nesta são levantadas informações sobre um determinado objeto, delimitando assim um campo de trabalho, mapeando as condições de manifestação desse objeto. Nesse caso, utilizou-se um objeto de estudo, os CR de RPPA na cidade de Castanhal-PA, os quais tiveram suas etapas representadas em um mapa de processos.

Inicialmente foram realizadas pesquisa bibliográficas na literatura sobre os temas: Cadeia produtiva do açaí, Resíduos sólidos, Logística reversa e Mapeamento de processos. Em seguida, foram realizadas entrevistas não estruturadas com alguns agentes da cadeia, de modo a entender suas ações e interações. Após a coleta de dados, o mapa de processos foi elaborado, utilizando-se o *software* MS Visio. A validação do mapa de processos proposto se deu pelo método face a face, onde este foi apresentado para os agentes entrevistados, confirmando assim suas atividades dentro do processo.

6. Resultados análises

De posse dos dados de campo foi possível agrupar os processos existentes nos CR de RPPA em 4 macroprocessos: Geração do Resíduo, Disposição do Resíduo, Transferência do Resíduo e Destinação do Resíduo. Nesses macroprocessos foi possível identificar 5 agentes, que participam em diferentes processos, são eles: Pequenos Produtores (PP), Grandes Produtores (GP), Caminhoneiros Autônomos, Cerâmicas e Caminhoneiros que trabalham nas cerâmicas. Na Figura 2 apresenta-se a relação entre os agentes e os processos.

O macroprocesso Geração de Resíduo inicia o CR de RPPA, existem dois agentes em comum nessa etapa: pequeno produtor e grande produtor. Ambos executam o despulpamento do fruto, onde o que os difere é o tamanho da escala de produção, que no caso do GP chega a toneladas por dia, enquanto que nos PP gira em torno de 100 quilos por dia.

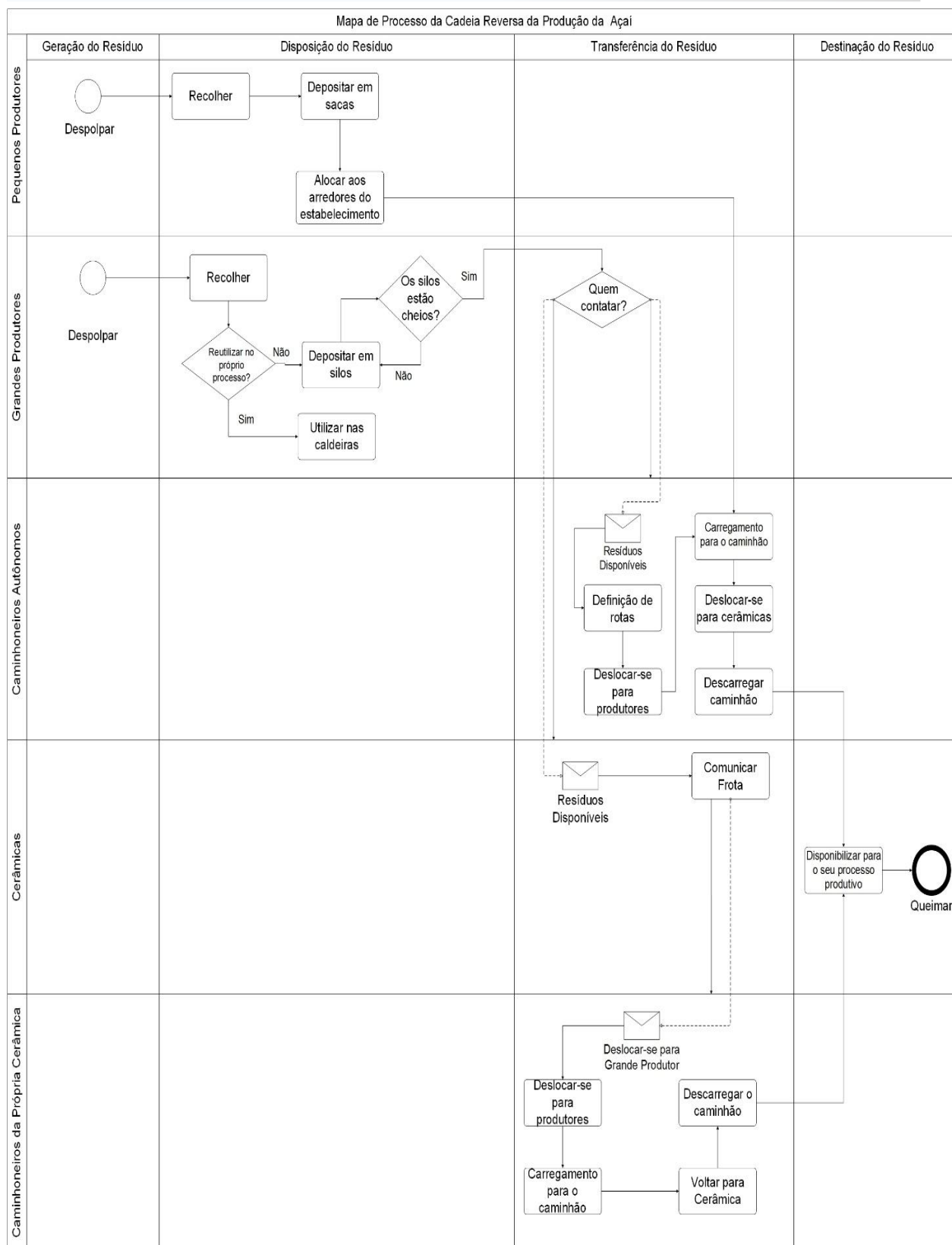


Figura 2 – Mapa de Processo da Cadeia Reversa do Açai da Cidade de Castanhal. Fonte: Autores (2017).

O macroprocesso de Disposição do Resíduo ocorre em seguida da Geração do Resíduo e os utensílios de despulpamento e de armazenagem também são diferentes para o PP (sacos com 50kg de capacidade) e o GP (silos). Quanto à armazenagem, os sacos com RPPA são depositados pelos PP quase sempre abertos, sem proteção e em frente aos estabelecimentos de produção e comercialização da polpa de açaí, já os GP mantêm seus silos dentro de suas instalações. O tipo de armazenagem usada pelo PP acarreta diversos problemas ambientais urbanos, onde a disposição dessas sacas ao redor do estabelecimento pode se tornar acumulativa, pois o sistema de coleta de lixo da cidade não recolhe esse tipo resíduo, e a frequência de coleta por parte dos caminhoneiros autônomos ocorre conforme sua conveniência, não sendo necessariamente regular. Durante o período chuvoso põem agravar-se os problemas ambientais, pois os caroços podem ser levados por águas pluviais e acabar acumulando-se em esgotos, dificultando o escoamento dessa água.

O macroprocesso de Transferência do Resíduo ocorre quando o próprio responsável pela geração providência a retirada do RPPA de sua posse, nesse caso, apenas o GP atua, pois quando não se utiliza do próprio resíduo, para a queima, como biomassa em suas caldeiras de pasteurização da polpa de açaí, comunica-se com um dos dois dos agentes:

- a) Caminhoneiros autônomos que recebem a informação para coletar os RPPA quando os silos se encontram cheios e traçam rotas para cerâmicas, localizadas em Castanhal ou em municípios vizinhos, interessadas na compra desses resíduos;
- b) Cerâmicas diretamente interessadas na reutilização dos RPPA que utilizam a sua própria frota de caminhões para recolher os RPPA em posse do GP.

Dependendo do volume de RPPA gerado, os GP podem fazer contato com os dois agentes (Caminhoneiros autônomos e Cerâmicas), pois muitas vezes um deste não consegue consumir toda a quantidade de RPPA disponibilizada para destinação adequada.

As Cerâmicas, assim como os GP, nesse fluxo reverso utilizam os RPPA como biomassa para a queima em suas caldeiras, já que os RPPA constituem um material de considerável abundância na cidade, com custo de aquisição relativamente baixo, já que na maioria dos casos são tratados como doações por parte dos GP, e poder calorífico comprovadamente superior, quando comparado com a alternativa tradicional usada para geração de calor (lenha).

O mapa de processo proposto foi apresentado a cada um dos agentes que compõem o CR de RPPA em Castanhal, para assim ser validado. Cada agente confirmou as atividades desempenhadas por ele e assim, obteve-se a confirmação de aderência da representação com a realidade apresentada pelo mapa proposto.

7. Considerações Finais

Um dos objetivos da utilização do mapeamento de processos consiste em buscar um melhor entendimento em relação à dinâmica de um determinado processo existente. Este estudo se propôs a criar e validar um mapa de processo que permitisse compreender quais são os agentes, atividades e subprocessos que ocorrem no canal reverso (CR) associado aos resíduos para produção de polpa do açaí (RPPA) na cidade de Castanhal-PA, uma vez que entre os agentes atuantes no dia a dia das atividades que compõem este CR, nem todos detêm pleno conhecimento sobre todas etapas que ocorrem, a montante ou a jusante da etapa a qual são responsáveis no CR considerado na pesquisa.

Dessa forma, entende-se que o objetivo do estudo fora alcançado, afinal o mapeamento do processo foi realizado e o modelo que representa os atuais processos desenvolvidos no CR

dos RPPA no município de Castanhal-PA devidamente validado pelos seus agentes diretamente atuantes, apresentando-se como resultado do estudo. As limitações da pesquisa concentraram-se principalmente na fase inicial do estudo, no acesso à informação com alguns agentes diretamente envolvidos nos processos, para compreender a forma como as atividades de fato ocorrem na cadeia, pois estes, por vezes, se mostraram resistentes em divulgar como de fato executavam suas atividades. Dessa maneira, o primeiro momento de coleta de dados foi baseado com ênfase na observação em campo ao invés do contato direto com os participantes.

Por fim, sugere-se a realização de novas pesquisas que abordem esta temática, uma vez que existem poucos estudos em relação aos CR dos RPPA e, sobretudo, muitas oportunidades de contribuições tanto acadêmicas quanto diretamente voltadas para aplicação prática, considerando ganhos econômicos, ambientais e sociais principalmente em uma região com tamanha abundância de geração deste resíduo, como no Estado do Pará.

Agradecimentos

Este estudo recebeu apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Pará – FAPESPA e da Universidade do Estado do Pará- UEPA.

Referências

- ALMEIDA, A. V. C.; MELO, I. M.; PINHEIRO, I. S.; FREITAS, J. F.; MELO, A. C. S.; *Revalorização do caroço de açaí em uma beneficiadora de polpas do município de Ananindeua/PA: proposta de estruturação de um canal reverso orientado pela PNRS e logística reversa*. GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas, Bauru, Ano 12, nº 3, jul-set/2017, p. 59-83.
- ALVARENGA, T. H. D. P., PIEKARSKI, C. M., DOS SANTOS, B. S., BITTENCOURT, J. V. M., DE MATOS, E. A. S. Á., & DE FRANCISCO, A. C. *Aspectos relevantes sobre mapeamento de processos*. Revista de Engenharia e Tecnologia, v. 5, n. 2, p. Páginas 87-98, 2013.
- BRANDÃO, C. R. F., BARROS, A. L., LAMEIRA, C. C., PALHETA, F. C., GALVÃO, J. R. *O açaí no estado do Pará e seu potencial para o desenvolvimento sustentável da região*. CONTEC. Fortaleza-CE, 2015.
- BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. *Política Nacional dos Resíduos Sólidos*. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 08 set. 2017.
- BRITO, M. P.; DEKKER, R. *A Framework for Reverse Logistics*. ERIM report series research in management. 2003. Disponível em: < www.eric.nl >. Acesso: em 10/06/2014.
- BRITO, M. P.; FLAPPER, S. D. P.; DEKKER, R. *Reverse Logistics: a review of case studies*. Econometric Institute Report. v. 21, p. 1-32, 2002.
- CAMPOS, André L. N. *Modelagem de Processos com BPMN*. 2ª edição. Brasport, 2014.
- CBOK, BPM. *Guia para gerenciamento de processos de negócio corpo comum de conhecimento*, versão 3.0. 2013.
- CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. *Estudos de Preços Mínimos: Safra 2013/2014 (Produtos da Sociobiodiversidade)*. Brasília, 2013. Disponível em:< http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_11_22_15_25_35_pm_sociobio_13_14.pdf>. Acessado em: 16 jan. 2017.
- GUARNIERI, P. *Logística reversa: em busca do equilíbrio econômico e ambiental*. 1ª ed. Recife: Clube de Autores, 2011.
- LACERDA, A. C. R.; POPADIUK, S. *O mapeamento de processos e a disseminação do conhecimento no contexto organizacional*. Contribuciones a las Ciencias Sociales, n. 2016-11, 2016.

- LEITE, P. R.** *Logística reversa: meio ambiente e competitividade*. 2ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.
- MARTÍNEZ, J., & MERARY, N.** (2008). *El residuo: producto urbano, asunto de intervención pública y objeto de la gestión integral*. *Cultura y Representaciones Sociales*, 11(22), 158-192.
- MATOS, A. C., CHANDAK, S. P., CHARI, K. R., GODFREY, L., LI, H., & LIUBARSKAIA, M.** (2016). *Quadro político, jurídico e técnico da gestão de resíduos sólidos nos países do BRICS*. *Revista Tecnologia e Sociedade*, 12(26).
- MIYAMOTO, P.** *Mapeamento de Processos*. (2009). Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/mobile/artigos/negocios/mapeamento-de-processos/30449/>> Acesso em 14/03/2017
- MOREIRA, I. F. & GUARNIERI, P.** "Preferência dos consumidores por empresas que implementam práticas de logística reversa como meio de fidelização: estudo na indústria de cosméticos brasileira." *Revista Gestão Industrial* 12.4 (2017).
- BUENO, M. J. C., MOREIRA, W. O. S., RODRIGUES, J. T., & BRAGA FILHO, M. R.** "Aplicação da logística reversa no descarte de medicamentos vencidos: estudo de caso em uma indústria farmacêutica." *South American Development Society Journal* 2.6 (2017): 66.
- NOGUEIRA, O. L.; FIGUEIRÊDO, F. J. C.; MULLER, A. A.** *Açaí*. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. 137 p. (Embrapa Amazônia Oriental. *Sistemas de Produção*, 4). Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/AcaiDesafiosTendencias_000gbz49ms202wx5ok01dx9lcbdi7gww.pdf> Acesso em: 04 set. 2016.
- NOTATION, OMG.** *Business Process Modeling*. "V1. 1." (2008).
- OLIVEIRA, D. C.; FERREIRA, A. S.; TAVARES, C. R.; SILVA, P. M. F.** (2011). *Logística reversa no município de Campos-RJ: um estudo de caso*. *Perspectiva Online: Ciências exatas e engenharia*, v. 1, n. 1, p. S.I.
- PAVANI, J. O.; SCUCUGLIA, R.** *Mapeamento e gestão por processos-BPM. Gestão orientada à entrega por meio de objetos*. Metodologia GAUSS. São Paulo: M. Books do Brasil Editora Ltda, 2011.
- POKHAREL, S., MUTHA, A.** *Perspectives in Reverse Logistics: a review*. *Resources, Conservation and Recycling*, v.53, n.4, p.175-182. 2009.
- SALES, J. S.** *Feira do Açaí: Etnografia da cadeia produtiva do açaí in natura em Belém/Pará*. Dissertação de Mestrado. Manaus – 2014.
- SEYE, O., SOUZA, R. C. R., BACELLAR, A. A., MORAIS, M. R.** (2008). *Caracterização do caroço de açaí como insumo para geração de eletricidade via gaseificação*. VII AGRENER.
- SGANDERLA, K.** *Um guia para iniciar estudos em BPMN (VI): Swimlanes e Artefatos* 2013. Disponível em: <<http://blog.iprocess.com.br/2013/01/um-guia-para-iniciar-estudos-em-bpmn-vi-swimlanes-e-artefatos/>> Acesso em 16/03/2017.
- SILVA, R. D. S., CAVALCANTE, B. D. S., SILVA, M. D. D. B., & CARNEIRO, J. D. S.** *Avaliação da viabilidade do aproveitamento energético da queima de caroços de açaí produzidos no Município de Castanhal-PA*. *Amazônia em Foco: Ciência e Tecnologia*, v. 2, n. 2, p. 47-63, 2013.
- TIBBEN-LEMBKE, R. S.** *Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices*. Reverse Logistics Executive Council. 253p., 1998.
- TAVARES, G. S. & HOMMA; MENEZES, A. J. E. A.** (2016). *Açaí: Fruta Amazônica Conquista Mercado Nacional E Externo*. In: Congresso Brasileiro De Fruticultura, 24. 2016, São Luís. Fruticultura: fruteiras nativas e sustentabilidade. São Luís, MA: SBF.
- XAVIER, D. J., SOUZA, R. C., & SEYE, O.** (2006). *O beneficiamento do açaí no projeto modelo de negócio de energia elétrica em comunidades isoladas na Amazônia-NERAM*. *Proceedings of the 6. Encontro de Energia no Meio Rural*.
- VON ROSING, M.; SCHEER, AUGUST-WILHELM; SCHEEL, HENRIK VON.** *Business process model and notation—BPMN*. *The Complete Business Process Handbook*, p. 429-453, 2015.



VII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Ponta Grossa, PR, Brasil, 06 a 08 de dezembro de 2017

WHITE, S. A. *Introduction to bpmn*. IBM Corporation, (2006).

XAVIER, L. *Integração de Requisitos não Funcionais a Processos de Negócios: Integrando BPMN e NFR*. 2009.

ZAGO, T., & OLIVEIRA, K. A. T. D. (2014). Ensino de resíduos sólidos na aula de geografia. *Anais do Encontro Dia do Geógrafo*, 2(1), 84-87.