

Organizadores

Renato Ribeiro Siman
Luciana Harue Yamane
Roquemar de Lima Baldam
Lourenço Costa

ORGANIZAÇÕES DE CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS: INOVAÇÕES NA GESTÃO

Autores

José Carlos Martins Ramalho
Juliana Pardinho Tackla
Layara Moreira Calixto
Luciana Harue Yamane
Priscila Mendonça de Britto
Rafael Noronha Porto
Renato Meira de Sousa Dutra
Renato Ribeiro Siman
Roquemar de Lima Baldam
Sarina Francisca de Assis Lessa
Tânia Galavote
Thatiana Carvalho Coimbra



Editora Poisson



Renato Ribeiro Siman
Luciana Harue Yamane
Roquemar de Lima Baldam
Lourenço Costa
(Organizadores)

Autores:

José Carlos Martins Ramalho
Juliana Pardino Tackla
Layara Moreira Calixto
Luciana Harue Yamane
Priscila Mendonça de Britto
Rafael Noronha Porto
Renato Meira de Sousa Dutra
Renato Ribeiro Siman
Roquemar de Lima Baldam
Sarina Francisca de Assis Lessa
Tânia Galavote
Thatiana Carvalho Coimbra

Organizações de Catadores de Materiais Recicláveis: Inovações na Gestão

1º Edição

Belo Horizonte
Poisson
2022

Editor Chefe: Dr. Darly Fernando Andrade

Conselho Editorial

Dr. Antônio Artur de Souza – Universidade Federal de Minas Gerais

Ms. Davilson Eduardo Andrade

Dra. Elizângela de Jesus Oliveira – Universidade Federal do Amazonas

MS. Fabiane dos Santos

Dr. José Eduardo Ferreira Lopes – Universidade Federal de Uberlândia

Dr. Otaviano Francisco Neves – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

Dr. Luiz Cláudio de Lima – Universidade FUMEC

Dr. Nelson Ferreira Filho – Faculdades Kennedy

Ms. Valdiney Alves de Oliveira – Universidade Federal de Uberlândia

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

J83o

Organizações de Catadores de Materiais
Recicláveis: Inovações na Gestão/
José Carlos Martins Ramalho...[et al];
organizado por Renato Ribeiro Siman,
Luciana Harue Yamane, Roquemar de Lima
Baldam, Lourenço Costa. – Belo Horizonte,
MG: Poisson, 2022

Formato: PDF

ISBN: 978-65-5866-157-3

DOI: 10.36229/978-65-5866-157-3

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

1. Engenharia 2. Reciclagem 3. Gestão
I. Siman, Renato Ribeiro. II. Yamane, Luciana
Harue. III. Baldam, Roquemar de Lima. IV. Costa,
Lourenço V. Título.

CDD-620

Sônia Márcia Soares de Moura – CRB 6/1896



O conteúdo deste livro está licenciado sob a Licença de Atribuição Creative Commons 4.0.

Com ela é permitido compartilhar o livro, devendo ser dado o devido crédito, não podendo ser utilizado para fins comerciais e nem ser alterada.

Esta obra foi produzida com recursos do Programa de Extensão nº 942 - Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos: da Coleta à Valorização, da Universidade Federal do Espírito Santo

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos seus respectivos autores.

Baixe outros títulos gratuitamente em www.poisson.com.br



APRESENTAÇÃO

Com a sanção da Política Brasileira de Resíduos Sólidos (Lei Federal 12.305/2010), as Organizações de Catadores de Materiais Recicláveis (OCMR) foram inseridas formalmente no gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos. No entanto, as OCMR enfrentam dificuldades para se posicionar como um negócio, tais como capacitação para autogestão do negócio, padronização da produção, análise do mercado de reciclagem e formação de redes comerciais.

O objetivo principal do livro é permitir que a organização das OCMR como um negócio melhore a proposta de valor ao cliente, de maneira que as tornem mais eficientes e consigam ter um posicionamento no mercado de reciclagem economicamente mais valorizado.

O uso das ferramentas de gestão aplicáveis às OCMR proporciona condições para a melhoria da autogestão do negócio e da eficiência econômica, além de eliminar ou reduzir as disfunções e proporcionar condições para facilitar o trabalho em formato de redes comerciais.

ORGANIZADORES

Renato Ribeiro Siman é doutor em Engenharia Hidráulica e Saneamento. É professor Associado do Depto. de Engenharia Ambiental e dos Programas de Pós-graduações em Engenharia Ambiental (PPGEA) e Engenharia e Desenvolvimento Sustentável (PPGES) da UFES. Atua na área de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Coordenou a elaboração dos Planos Municipais e Regionais de Saneamento Básico, além do Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Espírito Santo. E-mail: renato.siman@ufes.br

Luciana Harue Yamane é doutora em Engenharia Metalúrgica e de Materiais. É professora do Programa de Pós-graduação em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável da UFES e atua na área de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Atuou em diversos projetos na área de Resíduos Sólidos e Resíduos eletroeletrônicos. E-mail: luciana.yamane@ufes.br

Roquemar de Lima Baldam é doutor em Engenharia de Produção. É professor do IFES e do Programa de Pós-Graduação em Gestão Pública na UFES, orientando e ministrando disciplinas na área de Gerenciamento de Conteúdo Empresarial e Gerenciamento de Processos de Negócios. Atuou em diversos projetos relacionados à BPM e ECM em organizações privadas e públicas de grande porte. Autor e coautor de diversos livros e artigos sobre ECM, BPM e temas correlatos. E-mail: roquemar.baldam@ufes.br

Lourenço Costa é doutor em Engenharia de Produção. É professor do IFES e do Programa de Pós-Graduação em Gestão Pública na UFES orientando e ministrando disciplinas na área de Gestão de Processos de Negócio e Sustentabilidade Corporativa. Autor e coautor de diversos livros e artigos sobre processos de negócio e ferramenta AutoCad. E-mail: lourenco.costa@ifes.edu.br

OBJETIVO DO LIVRO

O objetivo principal do livro é permitir que a organização das OCMR como um negócio melhore a proposta de valor ao cliente, de maneira que as tornem mais eficientes e consigam ter um posicionamento no mercado de reciclagem economicamente mais valorizado.

O uso das ferramentas de gestão aplicáveis às OCMR proporciona condições para a melhoria da autogestão do negócio e da eficiência econômica, além de eliminar ou reduzir as disfunções e proporcionar condições para facilitar o trabalho em formato de redes comerciais.

A adoção de uma Estrutura de Atividades Operacionais (EAO) aliada a aplicação de ferramentas de governança para OCMR permite a padronização e organização das atividades, a obtenção de avanços na estrutura de comercialização, o aumento do grau de competitividade no mercado de reciclagem e favorece o conhecimento amplo de todas as atividades realizadas.

As organizações podem adaptar a EAO à sua realidade, aproveitando das melhores práticas, sendo uma ferramenta útil para a padronização das atividades das OCMR e para formação de redes comerciais, pois permite a comunicação entre diferentes OCMR com uma linguagem padrão. O emprego de uma EAO permite compreender e gerenciar como os processos se articulam e como geram valor dentro das organizações.

A análise dos processos das organizações de catadores a partir da modelagem permite às pessoas envolvidas entenderem o negócio o qual elas estão inseridas e a parte que lhes cabe dentro dele, e a identificação dos pontos de melhoria possibilita a criação de modelos otimizados de processos tornando-se modelos de referência aplicáveis.

ESTRUTURA DO LIVRO

O livro pode ser usado tanto de forma didática, com a apresentação de diferentes ferramentas de gestão e estudos de caso, como manual de referência para profissionais que desejam aplicar as ferramentas, modelos de referência e melhorias aplicáveis às atividades operacionais em OCMR.


A abordagem segue as seguintes diretrizes:

- Contextualizar o profissional/estudante/usuário do livro quanto aos desafios da gestão de OCMR e a necessidade de um modelo inovador para uma gestão moderna.
- Apresentar as ferramentas utilizadas para governança e organização das atividades em OCMR.
- Apresentar modelos de referência de atividades operacionais e processos aplicáveis às OCMR com aplicações práticas.
- Indicar melhorias aplicáveis às atividades operacionais em OCMR por meio do *Lean Thinking*.

Esta estrutura permite que o leitor compreenda inicialmente a problemática envolvendo a gestão das OCMR, quais ferramentas de gestão podem ser utilizadas e como analisar as atividades e processos criando modelos de referência para posterior melhorias.

Compreende, no seu escopo:

1. Organização de Catadores de Materiais Recicláveis (OCMR): o que são OCMR, desafios na gestão, modelo de inovação para uma gestão moderna.
2. Governança e organização das atividades em OCMR: por qual motivo é importante, ferramentas utilizadas para a governança, aplicação da estrutura de governanças às OCMR.
3. Estrutura de atividades e matriz de prioridades aplicados nas OCMR: Estrutura de atividades, aplicação do método AHP nas organizações de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis, modelo Estrutura de Atividades Operacionais nas



organizações de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis, matrizes de julgamento coletivo para as OCMR para ponderar e hierarquizar suas atividades operacionais.

4. Modelos de referência de atividades operacionais aplicáveis a OCMR: Processos em OCMR, Modelos de referência de atividades operacionais e os processos, seleção dos processos a serem modelados, análise, modelagem e otimização dos processos.

5. Melhorias aplicáveis às atividades operacionais em OCMR: as dificuldades de melhoria observadas, *Lean thinking*, aplicações.

PÚBLICO ALVO

O livro se destina a um público constituído por alunos, professores, profissionais de organizações de catadores de materiais recicláveis, empresários do setor de reciclagem e gestores públicos, que buscam compreender como as OCMR podem se tornar um negócio por meio da aplicação de ferramentas de gestão.

Os alunos de graduação encontrarão no livro um texto didático e estruturado que os guia na compreensão das atividades e ferramentas que são pertinentes a esse tema. Os graduandos de Engenharia Ambiental, Economia, Administração e Engenharia de Produção encontrarão uma visão geral das ferramentas de governança que podem ser aplicadas na gestão de OCMR.

Os alunos de pós-graduação encontrarão, além da visão geral das ferramentas de governança, uma abordagem devidamente fundamentada e com indicações bibliográficas para a busca de uma compreensão mais detalhada de elementos, conceitos e ferramentas pertinentes ao processo.

Os professores, de graduação e de pós-graduação, de diversas áreas de conhecimento, terão a sua disposição um livro que poderá ser utilizado como relevante leitura complementar para disciplinas que abordam temas específicos aplicados no contexto.

Os profissionais de OCMR e gestores públicos encontrarão no livro conhecimentos que permitirão obter uma visão ampla das ferramentas de governança aplicáveis, bem como elementos para planejar a transição da situação atual para uma situação desejada com base no *framework* aqui apresentado.

SUMÁRIO

Introdução..... 11

Capítulo 1 - Organizações de Catadores de Materiais Recicláveis (OCMR) 13

Luciana Harue Yamane, Layara Moreira Calixto, Juliana Pardino Tackla, Priscila Mendonça de Britto, Renato Meira de Sousa Dutra, Roquemar de Lima Baldam, Renato Ribeiro Siman

DOI: 10.36229/978-65-5866-157-3.CAP.01

Capítulo 2 - Governança e organização das atividades operacionais 46

Layara Moreira Calixto, Juliana Pardino Tackla, Sarina Francisca de Assis Lessa, Luciana Harue Yamane, Roquemar de Lima Baldam, Renato Ribeiro Siman

DOI: 10.36229/978-65-5866-157-3.CAP.02

Capítulo 3 - Estrutura de atividades operacionais e matriz de prioridade aplicados nas OCMR 68

Thatiana Carvalho Coimbra, Sarina Francisca de Assis Lessa, Luciana Harue Yamane, Roquemar de Lima Baldam, Renato Ribeiro Siman

DOI: 10.36229/978-65-5866-157-3.CAP.03

Capítulo 4 - Modelos de referência de atividades operacionais aplicáveis às OCMR 86

Tânia Galavote, Priscila Mendonça de Britto, Renato Meira de Sousa Dutra, Luciana Harue Yamane, Roquemar de Lima Baldam, Renato Ribeiro Siman

DOI: 10.36229/978-65-5866-157-3.CAP.04

Capítulo 5 - Melhorias aplicáveis às atividades operacionais em OCMR 129

José Carlos Martins Ramalho, Rafael Noronha Porto, Luciana Harue Yamane, Roquemar de Lima Baldam, Renato Ribeiro Siman

DOI: 10.36229/978-65-5866-157-3.CAP.05

INTRODUÇÃO

Este livro aborda a aplicação de ferramentas de governança corporativa em organizações de catadores de materiais recicláveis (OCMR), tais como estrutura de governanças, estrutura de atividades e matriz de prioridades, em função da necessidade dessas organizações se posicionarem de maneira competitiva no mercado e avançar na estrutura de gestão do negócio.

Tais ferramentas são fundamentais para o desenvolvimento de ações que promovam o fortalecimento das OCMR como empreendimentos econômicos solidários e a formação de redes de comercialização de recicláveis para o desenvolvimento conjunto. Traz ainda modelos de referência de atividades operacionais e processos e de melhorias aplicáveis por meio de *Lean Thinking*.

As publicações sobre as organizações de catadores de materiais recicláveis com a visão no negócio que oferecem (produtos e serviços) são extremamente escassas. O conhecimento produzido sobre a governança corporativa das organizações brasileiras de catadores é insuficiente, assim como estudos sobre ferramentas de gestão capazes de serem usadas por esses entes associados nesse setor específico.

Este livro apresenta como diferencial a visão das OCMR como um negócio, e não como uma política de assistencialismo, e propõe soluções gerenciais que visam otimizar as atividades e processos, e conseqüentemente o posicionamento competitivo de mercado.

Foram utilizados como fundamento uma série de trabalhos realizados pelo Laboratório de Gestão do Saneamento Ambiental (Lagesa) da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), envolvendo os organizadores e os autores, em diferentes OCMR conferindo a este livro um caráter profissional necessário àqueles que procuram não apenas informações gerais, mas também conhecimentos consolidados com base em experiência prática.

O Lagesa foi instituído pela Portaria UFES nº 1310/2014 e tem como objetivo de desempenhar atividades de apoio na elaboração de políticas públicas relacionados ao saneamento ambiental. Foi responsável pela elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Espírito Santo (PERS-ES), publicado em 2019, que previu diretrizes e metas para a gestão integrada de resíduos sólidos no estado para os próximos 20 anos.

Além disso, o Laboratório de Gestão do Saneamento Ambiental tem desenvolvido parcerias e projetos de extensão com diversas organizações, tanto privadas como do poder público, que possibilitou o desenvolvimento de diversas pesquisas nos últimos anos proporcionando uma estrutura de dados e referências que permitiram condensar um modelo inovador que possa ser aplicado na desafiadora gestão das organizações de catadores de materiais recicláveis sob a ótica do negócio. A Figura 1 mostra a linha do tempo das pesquisas realizadas pelo Lagesa envolvendo as organizações de catadores de materiais recicláveis desde 2016.

Figura 1 - *Timeline* das pesquisas desenvolvidas pelo Lagesa envolvendo organizações de catadores de materiais recicláveis



Capítulo 1

ORGANIZAÇÕES DE CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS (OCMR)

*Luciana Harue Yamane
Layara Moreira Calixto
Juliana Pardino Tackla
Priscila Mendonça de Britto
Renato Meira de Sousa Dutra
Roquemar de Lima Baldam
Renato Ribeiro Siman*

O QUE VEREMOS NESTE CAPÍTULO: Neste capítulo será apresentada inicialmente uma contextualização e distribuição das Organizações de Catadores de Materiais Recicláveis (OCMR) no mundo e no Brasil. Em seguida serão detalhados o histórico de formalização das organizações brasileiras, as vantagens e desvantagens no trabalho formalizado e informal, o processo de reconhecimento profissional dos catadores formalizados, bem como seus respectivos papéis na logística reversa e na coleta seletiva, além de suas atribuições em conjunto com a prefeitura na cadeia da reciclagem. Na sequência são apresentadas as atividades típicas desempenhadas pelas OCMR, bem como uma discussão acerca dos diversos fatores que influenciam a produtividade dos catadores dentro desses empreendimentos solidários. Por fim, são descritas as principais disfunções identificadas dentro das OCMR em diversas áreas do negócio, as quais serão exploradas em detalhe nos próximos capítulos a fim de propor um modelo de inovação para uma gestão independente e moderna.

1.1. O QUE SÃO OCMR

Para entender o conceito do que são as Organizações de Catadores de Materiais Recicláveis (OCMR) é importante entender primeiro como surgiram essas organizações, presentes principalmente em países em desenvolvimento e subdesenvolvidos.

De maneira geral, é sabido que a crescente geração de resíduos sólidos urbanos (RSU) está atrelada ao crescimento populacional, sendo agravada pela migração da população para áreas urbanas, aumento dos padrões de consumo, dentre outros fatores.

Os países com infraestrutura deficiente para coleta e destinação final desta crescente quantidade de resíduos sólidos enfrentam problemas como a existência de “lixões” e áreas de disposição irregular. Essa realidade permite que os RSU estejam disponíveis para a catação dando subsídios ao mercado informal da reciclagem.

Como uma oportunidade de geração de renda, a coleta informal de materiais recicláveis é realizada geralmente por pessoas marginalizadas da sociedade. Segundo Fidelis; Ferreira e Colmenero (2015), devido à idade, condições sociais e desemprego, frequentemente associados ao baixo grau de instrução, os catadores de materiais recicláveis se encontram inseridos nesse mercado inconstante, com relações de trabalho instáveis e informais, sujeitos a flutuação nos preços e no volume necessário para coletar.

Desse modo, executam o trabalho de maneira rudimentar, em reduzida escala de operação, atuam de forma solitária e isolada e a venda dos materiais recicláveis é realizada a um preço reduzido (Rebehy et al., 2017; Sembiring; Nitivattananon, 2010).

Para sair da informalidade e ter melhores condições de trabalho e renda, os catadores podem trabalhar de forma coletiva em OCMR. A formação de uma OCMR visa contribuir para o crescimento e empoderamento do catador, uma vez que o fornecimento de apoio econômico e social reduz a vulnerabilidade a que o catador se encontra, quando trabalha individualmente (Wilson et al., 2006).

Se bem-organizados, recebem treinamentos sobre a execução de seus trabalhos, sobre segurança e liderança e agregam valor aos resíduos sólidos secos recicláveis. Essas experiências contribuem para resgatar a cidadania de seus associados e mostrar a importância de seu trabalho para a sociedade (King; Gutberlet, 2013).

De maneira geral, as OCMR estão inseridas nos princípios da economia solidária: adesão voluntária e livre, gestão democrática, participação econômica dividida entre os membros, autonomia e independência, intercooperação e compromisso com a comunidade (Cardoso; Carneiro; Rodrigues, 2014).

A economia solidária envolve empreendimentos que, a partir da autogestão, promovem a inclusão social de seus integrantes e proporcionam benefícios econômicos aos mesmos (Singer, 2011).

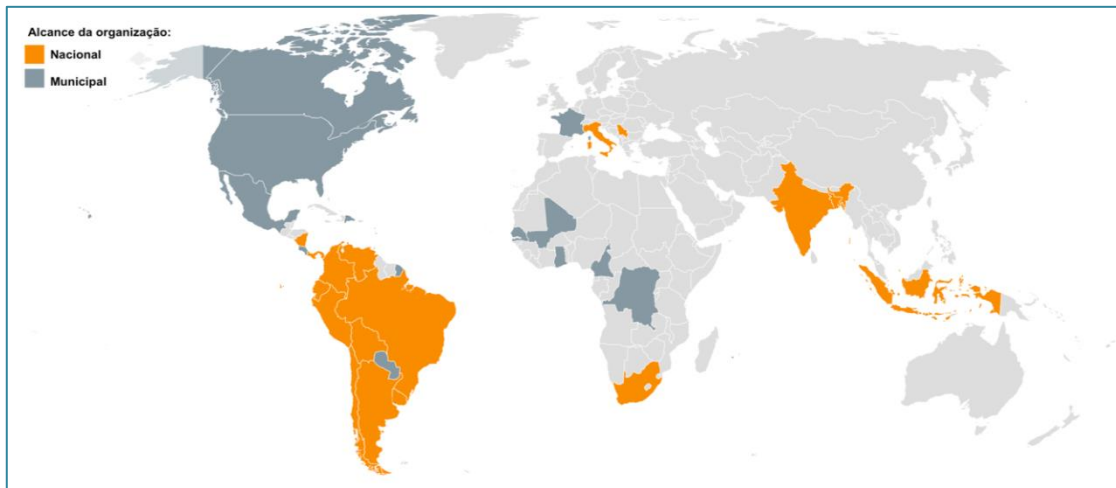
Para Gaiger (2015), essas práticas, além de integrarem indivíduos ao mercado de trabalho reduzindo não somente o desemprego, mas também o emprego informal, promovem o fortalecimento de identidade coletiva, o compartilhamento de conhecimento e o desenvolvimento de habilidades para seus integrantes.

As OCMR são um elo fundamental no gerenciamento integrado dos resíduos sólidos urbanos, pois além de ser um empreendimento solidário possuem importante papel social, econômico e ambiental. A atividade fim desempenhada pelas OCMR é o reaproveitamento dos materiais no ciclo produtivo promovendo a economia circular, devendo, portanto, compor os sistemas de gerenciamento integrado de RSU.

Nesse sentido, existem na literatura diversos trabalhos que abordam a inclusão das OCMR nos sistemas de gerenciamento de RSU em diversos países, tais como Nicarágua (Hartman, 2018), Brasil (Fidelis; Colmenero, 2018; King; Gutberlet, 2013; Dutra et al., 2018; Ramalho et al., [s.d.]; Siman et al., 2020; Zon et al., 2020), Egito (Ezeah et al., 2013; Jaligot et al., 2016), Gana (Oteng-Ababio et al., 2013), Nigéria (Oguntoyinbo, 2012), China (Fei et al., 2016; Steuer et al., 2017), Bangladesh (Matter et al., 2013), Paquistão (Asim et al., 2012), Indonésia (Medina, 2000; Sembiring; Nitivattananon, 2010; Wilson et al., 2006), Filipinas (Aparcana, 2017; Paul et al., 2012), Malásia (Moh; Abd Manaf, 2017) e Índia (Sandhu et al., 2017; Suthar et al., 2016).

Segundo dados da Global Alliance of Waste Pickers (2021), as OCMR estão presentes em cerca de 30 países cobrindo principalmente países da América Latina, Ásia e África conforme apresentado na Figura 2.

Figura 2 – Países que possuem organizações de catadores de materiais recicláveis e respectivo alcance da organização



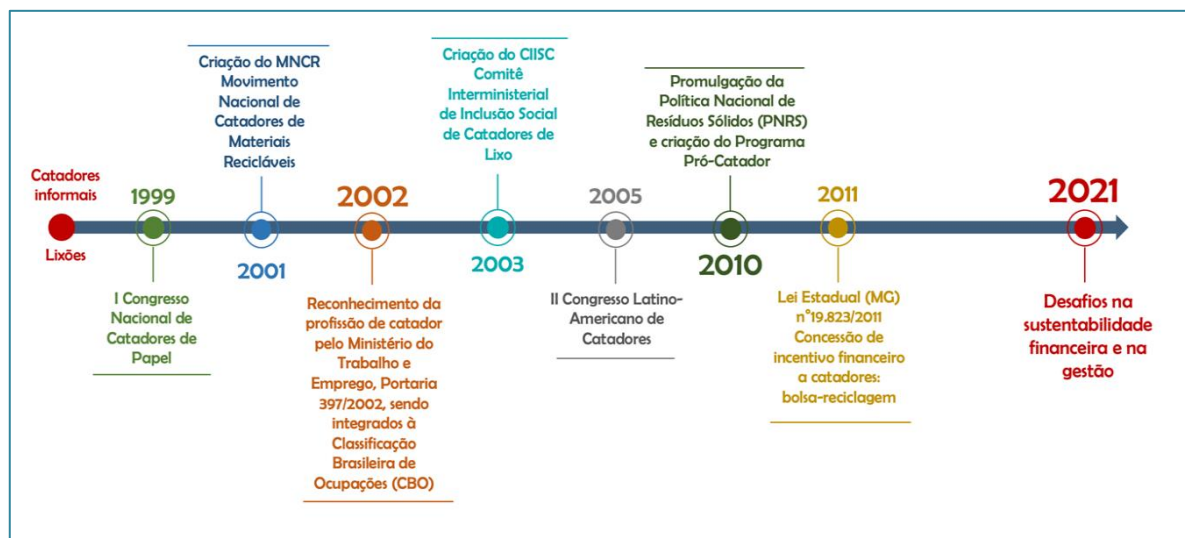
Fonte: *Global Alliance of Waste Pickers* (2021)

Há de se pontuar que o cenário de atuação dos catadores nos países supracitados difere em relação a legislação vigente. Por esse motivo, a política de resíduos em alguns países como Colômbia, Filipinas e Bangladesh visam a integração do setor informal, e em outros como Brasil, Peru, Chile, Índia e Jamaica existe o incentivo à formalização de catadores informais mediante a criação de associações, cooperativas ou pequenas empresas (Aparacana, 2017; Dias, 2016; Fidelis et al., 2020; Navarrete-Hernandez; Navarrete-Hernandez, 2018; Scheinberg, 2012; Silva et al., 2019; Valenzuela-Levi, 2020).

No tópico seguinte será detalhado o processo de formalização dos catadores informais no Brasil e o surgimento das OCMR.

No Brasil, assim como de vários países, as OCMR, enfrentam desafios na sustentabilidade financeira e na autogestão, e isso se deve a diversas disfunções que serão discutidas no próximo tópico. Entretanto, para entender estas disfunções é importante entender como ocorreu o processo de formalização e reconhecimento dos catadores no Brasil, uma vez que parte dessas disfunções é consequência desse processo. A Figura 3 ilustra a cronologia do surgimento das OCMR no Brasil.

Figura 3 - Linha do tempo da formalização das organizações de catadores de materiais recicláveis no Brasil



Embora a atividade de catação já se desenvolva desde a década de 1930, somente em 1999, com o I Congresso Nacional dos Catadores de Papel, tem-se o primeiro marco histórico importante em prol da atuação dos catadores. Nesse congresso foi debatida a ideia de se criar um movimento nacional de catadores. Como resultado, em junho de 2001 foi criado oficialmente o Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR) (Silva et al., 2013).

Os catadores foram reconhecidos profissionalmente pelo Ministério do Trabalho e Emprego em 2002, quando, pela Portaria n. 397/2002, foram integrados à Classificação Brasileira de Ocupações (CBO). No ano seguinte ocorreu a criação do Comitê Interministerial de Inclusão Social dos Catadores de Lixo (CIISC), que reuniu inicialmente treze ministérios e os principais agentes promotores de financiamento para a cadeia produtiva da reciclagem (Silva et al., 2013).

Em 2005 ocorreu o II Congresso Latino-americano de Catadores que promoveu orientações direcionadas ao fortalecimento de associações e cooperativas, assim como às políticas públicas e normas relacionadas aos catadores. No entanto, a integração no gerenciamento de resíduos sólidos urbanos só foi confirmada pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) em 2010, sendo que, antes disso, a profissão era marginalizada, uma vez que não era reconhecida como uma profissão real nem pela população nem pela administração pública.

Dentre as imposições estabelecidas pela PNRS está a extinção dos “lixões” e a inserção dos catadores informais por meio da criação de OCMR, porém, essa transição não foi realizada de forma gradual e planejada (Brasil, 2010), apesar do processo de reconhecimento dos catadores ter iniciado 10 anos antes.

Os galpões fornecidos pelas prefeituras para criação das OCMR não foram planejados originalmente para recebimento e triagem de resíduos. Estas estruturas improvisadas acomodaram os catadores informais que trabalhavam nos “lixões”, e por isso, algumas não apresentavam condições sanitárias aceitáveis.

Apesar disso, em 2011, destaca-se um importante reconhecimento do trabalho dos catadores em nível Estadual através da criação da bolsa-reciclagem para as OCMR do Estado de Minas Gerais, que passaram a receber um incentivo financeiro a cada 3 meses, no qual 90% devem ser repassados aos catadores e o restante pode ser utilizado em atividades que beneficiem o grupo.

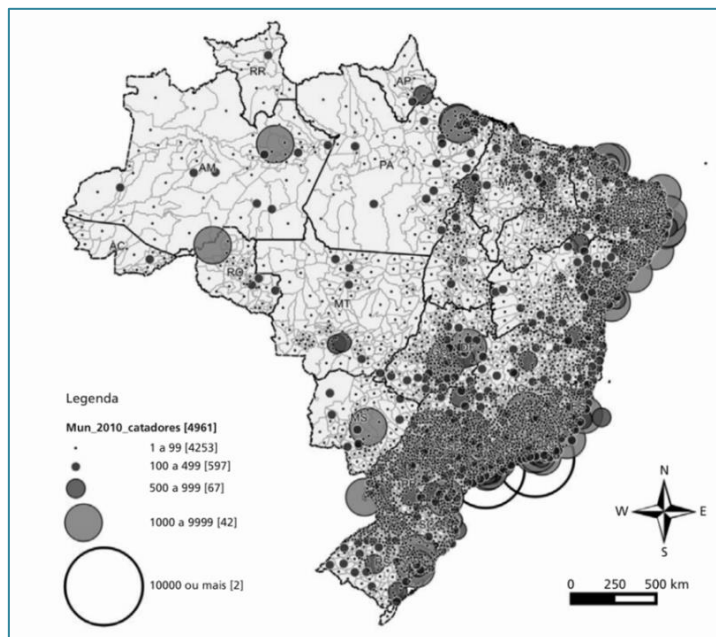
Desde a formalização e a legalização da profissão, os catadores podem trabalhar de forma independente ou associados a uma OCMR, na forma de associações ou cooperativas de catadores.

Conceitualmente, uma associação consiste em duas ou mais pessoas que se unem em prol de objetivos sociais, enquanto uma cooperativa reúne vinte ou mais pessoas que se unem em prol de objetivos econômicos (Cardoso; Carneiro; Rodrigues, 2014).

Segundo estimativa do Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis, existem atualmente cerca de 800 mil catadores trabalhando no Brasil (MNCR, 2020). No entanto, apenas 31.527 catadores trabalham associados a alguma OCMR, segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), ano base 2019, o que demonstra que ainda há muitos catadores trabalhando informalmente (SNIS, 2020).

A Figura 4 mostra a distribuição espacial dos catadores no Brasil classificados por volume e segundo o município de residência em estudo realizado por (Dagnino; Johansen, 2017) com base no Censo de 2010 do IBGE.

Figura 4 - Distribuição espacial e volume de catadores no Brasil de acordo com o município de residência (2010)



Fonte: Dagnino e Johansen (2017).

Outro mapeamento com a distribuição de 549 OCMR é apresentado na Pesquisa Ciclosoft 2020 do Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE) que traça o perfil dos catadores (porte, produtividade, renda média e perfil de comercialização dos principais materiais recicláveis comercializados, dentre outros) (CEMPRE, 2020).

Já a minuta do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES) apresenta um mapeamento dos 1.794 municípios que declararam a existência de catadores dispersos, ano base 2015, e o total de materiais recicláveis recuperados pelas OCMR nos municípios declarantes no período de 2010 a 2018, sendo que apenas em 2018 totalizou 573,7 mil toneladas (Brasil, 2018).

Em consonância com o estudo de Dagnino e Johansen (2017), de acordo com Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos, a macrorregião Sudeste concentra 40,8% das OCMR do país com a atuação de mais de 12 mil catadores (SNIS, 2020). Cabe destacar que a formalização possibilita, dentre outros benefícios, a contratação para a realização de serviços municipais de gerenciamento dos resíduos sólidos e a integração com sistemas de logística reversa.

Segundo o Painel de Informações Sobre Saneamento do SNIS, a participação formal de catadores na coleta seletiva em parceria com o poder público foi responsável por 36,8% do total das toneladas coletadas seletivamente em 2019 (SNIS, 2020).

Além disso, exemplos de política pública de incentivo para a inserção das OCMR em sistemas de logística reversa são o acordo setorial de embalagens em geral (2015), o Termo de compromisso de embalagens de aço (2018), o Termo de compromisso de latas de alumínio para bebidas (2020) e ainda, um decreto para embalagens de vidro previsto para 2021, que priorizam o envio desses materiais para as OCMR, onde será realizada a triagem e, posteriormente, a comercialização para as recicladoras.

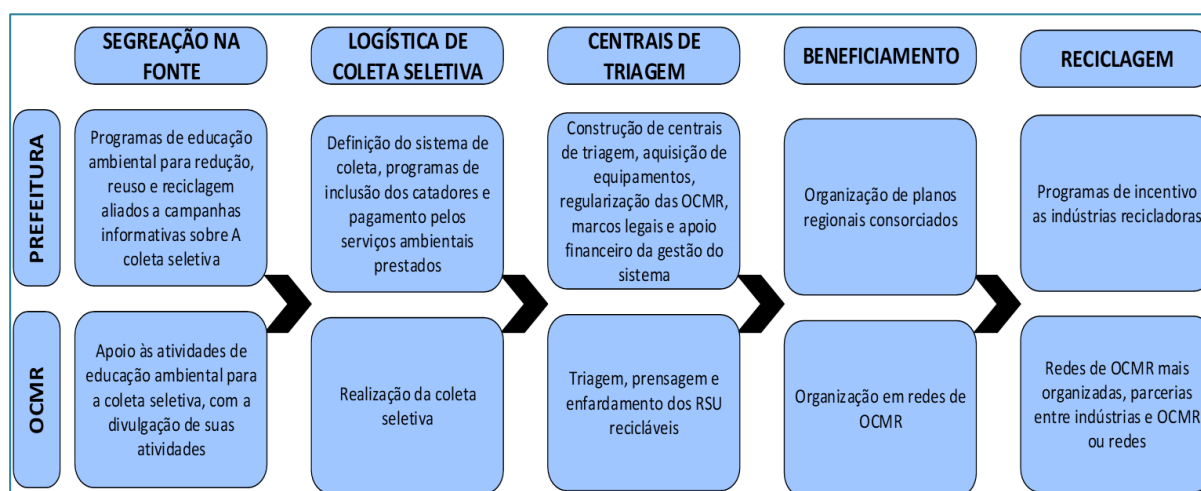
Para se ter ideia, na primeira fase do acordo setorial de embalagens em geral, que durou até 2017, houve um aumento de 26,8% na recuperação de embalagens e 802 cooperativas de catadores foram beneficiadas (CEMPRE, 2019).

Além da garantia de recebimento do material para triagem, a previsão legal de inserção das OCMR na logística reversa também determina treinamento para os catadores, preço uniforme para a compra do material e ações de educação ambiental nas escolas.

Segundo a Associação Nacional de Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis, 446 cooperativas atuaram em projetos de logística reversa executados pela ANCAT envolvendo 17.905 catadores no período de 2015 e 2020 (ANCAT, 2021).

Já a coleta seletiva pode ser realizada pela prefeitura, pelas OCMR ou por ambos com pontos de entrega voluntários (PEV) localizados em pontos estratégicos nos municípios. Em resumo, pode ser observado na Figura 5 quais são as atribuições das prefeituras e das OCMR para o funcionamento da cadeia da reciclagem.

Figura 5 - Atribuições das prefeituras e das OCMR para promoção da cadeia de reciclagem



Fonte: Adaptado de Vieira et al. (2013)

Nota-se a presença das OCMR em todas as etapas da cadeia da reciclagem, apesar de serem o elo mais frágil visto que dependem de apoio governamental e de parcerias para realizarem suas atividades.

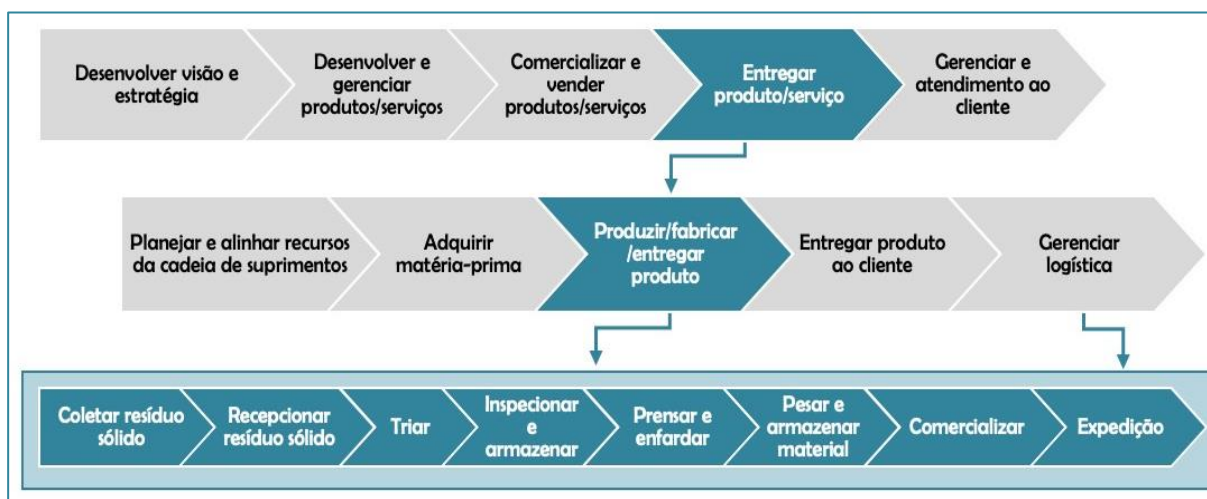
Nas centrais de triagem, geralmente OCMR, acontecem as atividades operacionais de triagem, prensagem e enfardamento do resíduo seco passível de reciclagem. Após a realização dessas atividades, o resíduo triado é encaminhado para o beneficiamento para serem transformados em insumos para a indústria.

O beneficiamento é comumente realizado por atravessadores, indústrias ou organizações mais bem estruturadas, e finalmente, a etapa de reciclagem envolve os processos industriais onde os materiais recicláveis são utilizados na fabricação de novos produtos (Vieira et al., 2013).

Em busca de se consolidarem no gerenciamento formal de resíduos sólidos municipais, assegurarem maiores ganhos e qualidade de vida e trabalho para seus membros, as OCMR precisam monitorar e aumentar o desempenho destas atividades (Fidelis; Colmenero, 2018).

Portanto, além das atividades operacionais realizadas na cadeia de reciclagem, outras atividades devem envolver visão e estratégia das OCMR, atendimento ao cliente, atividades administrativas entre outras, tal como ilustrado na Figura 6.

Figura 6 - Atividades típicas das OCMR.



Fonte: Elaborado com base em APQC (2019) e Tackla (2016).

A Figura 6 apresenta os blocos de atividades identificados, evidenciando a localização das atividades de “produzir/fabricar/entregar produto”, que correspondem as primeiras atividades realizadas pelos catadores (apresentadas em detalhes no Capítulo 4). Entende-se então que aumentar a produtividade das OCMR está intimamente ligado a compreender e otimizar essas atividades.

Para classificar a produtividade das OCMR e conseqüentemente sua eficiência, Damásio (2010) propôs quatro degraus de eficiência, que são descritos no Quadro 1.

Uma OCMR dificilmente é vista como um negócio com potencial, até mesmo pelos próprios catadores. Dentchev et al. (2016) descrevem que, embora essas organizações sejam orientadas em primeiro lugar para a resolução de questões sociais e ambientais, podem se apresentar como um modelo de negócio sustentável, mesmo que, predominantemente, não visem o lucro.

De modo geral, as OCMR contribuem de forma significativa para a cadeia produtiva da reciclagem, apesar de enfrentar diversos problemas que limitam sua produtividade. Dessa forma, o tópico seguinte discute as limitações enfrentadas pelos catadores que impactam na produtividade.

Quadro 1 – Classificação das OCMR de acordo com degraus de eficiência.

Degrau	Descrição
Degrau 1: alta eficiência	Grupos formalmente organizados em associações ou cooperativas, com prensas, balanças, carrinhos e galpões próprios, com capacidade de ampliar suas estruturas físicas e de equipamentos a fim de absorver novos catadores e criarem condições para implantarem unidades industriais de reciclagem. Detêm um conjunto apreciavelmente elevado de conhecimentos adquiridos, passíveis de difusão. Neste Degrau de Eficiência as cooperativas já estão aptas para a verticalização da produção de materiais recicláveis. As cooperativas nesta situação – líderes em Eficiência – devem ser vistas como importantes vetores de difusão dos ganhos em produtividade.
Degrau 2: média eficiência	Grupos formalmente organizados em associações ou cooperativas, contando com alguns equipamentos, porém precisando de apoio financeiro para a aquisição de outros equipamentos e/ou galpões. Detêm algum conhecimento adquirido, e seriam os beneficiários imediatos da difusão de produtividade do degrau 1. As cooperativas deste grupo estão numa fase intermediária - com falta de alguns equipamentos para poder expandir a produção - necessitando de reforço de infraestrutura e treinamento para ampliar a coleta, e assim formalmente incluir novos catadores de materiais recicláveis.
Degrau 3: baixa eficiência	Grupos em organização, contando com poucos equipamentos – alguns de sua propriedade - precisando de apoio financeiro para a aquisição de quase todos os equipamentos necessários, além de galpões próprios. Detêm pouco capital e necessitam forte apoio para treinamento e aprendizado de conhecimentos adicionais. Esses grupos, em geral, sequer têm conhecimento dos meios e fontes para solicitar financiamento e apoio técnico. O estabelecimento formal de sua cooperativa significará a inclusão de novos postos de trabalho para catadores de materiais recicláveis – e o início da subida para um degrau superior de eficiência.
Degrau 4: baixíssima eficiência	Grupos desorganizados - em ruas ou lixões - sem possuírem quaisquer equipamentos, e frequentemente trabalhando em condições de extrema precariedade para atravessadores e de poseiros. Faltam-lhes quase todos os conhecimentos, excetuando-se aqueles mais básicos referentes à coleta e seleção de materiais. É necessário apoio financeiro para a montagem completa da infraestrutura de edificações e de equipamentos – o que os capacitariam a começar a receber melhores níveis de rendimentos. O estabelecimento formal de suas cooperativas significará a inclusão de novos postos de trabalho para catadores de materiais recicláveis. Até que suas cooperativas sejam estabelecidas, esses grupos serão pouco afetados pela disponibilidade de políticas públicas. Constituem de forma majoritária os grupos que podem ser induzidos à organização de suas cooperativas.

Fonte: Damásio (2010).

1.2 PRODUTIVIDADE DOS CATADORES

A maior parte dos catadores realiza longas jornadas de trabalho e recebem salários baixos, principalmente devido às dificuldades enfrentadas na etapa de triagem, resultando em baixa produtividade. Os problemas relacionados a produtividade impactam a rentabilidade financeira do negócio. A produtividade de triagem dos catadores, medida geralmente em t/catador/mês, é o principal indicador de eficiência física das OCMR, e juntamente com a eficiência de mercado influencia diretamente nas receitas dessas organizações (Damásio, 2014).

A triagem é a atividade de agregação de valor dos materiais recicláveis e também o gargalo das organizações, que em sua maioria a realizam de forma manual e com baixa produtividade, além de ser dificultada pela presença de rejeitos (Almeida et al., 2017; Fidelis et al., 2020; Gall et al., 2020; Parreira, 2010; Parreira et al., 2009; Siman et al., 2020; Varella, 2011; Zon et al., 2020).

A precariedade de maquinários e infraestrutura é a principal disfunção que afeta negativamente na produtividade, pois inviabiliza a operacionalização de algumas atividades desenvolvidas pelos catadores, como coleta, segregação, acondicionamento e agregação de valor aos materiais (Aparcana, 2017; Fidelis et al., 2020; Gutberlet, 2015; Siman et al., 2020; Tackla; Baldam; Siman 2017; Tirado-Soto; Zamberlan 2013; Velis et al., 2012).

Estudos realizados no Chile mostram que o fornecimento de ferramentas e/ou máquinas pode aumentar a produtividade dos catadores em 0,4t/catador/mês (Navarrete-Hernandez; Navarrete-Hernandez, 2018). Além disso, o reforço na capacidade de catadores graças à programas de apoio implementado pelo município, previsto no plano de gestão de resíduos local, elevou a produtividade média dos catadores de 1,64t/catador/mês em 2017 para 2,37t/catador/mês em 2018, considerando 8 horas por dia e 21 dias por mês de trabalho (Valenzuela-Levi, 2020).

Embora seja evidente que a existência de infraestrutura está diretamente relacionada ao aumento dos ganhos dos catadores, os reduzidos recursos financeiros das organizações impedem que haja manutenção de capital de giro para investir em melhorias do processo de produção (Buque; Ribeiro, 2015; Dutra; Yamane; Siman, 2018; Van Zeeland, 2013). A prática de remuneração das organizações de catadores pelos serviços executados é incomum, principalmente no que diz respeito aos catadores

informais (Besen; Fracalanza, 2016; IPEA, 2010; Parreira, 2010), e quando existe é realizada apenas pelo serviço de coleta (Almeida et al., 2017; Fidelis; Colmenero, 2018).

Além disso, o faturamento obtido com a comercialização de recicláveis permite remunerações no limite da sobrevivência, o que leva a maioria das OCMR à depender de subsídios governamentais para cobrir despesas, ampliar sua infraestrutura e, conseqüentemente, avolumar seus ganhos financeiros (Navarrete-Hernandez; Navarrete-Hernandez, 2018; Pinha; Sagawa, 2020; Siman et al., 2020; Zon et al., 2020).

Lima e Mancini (2017) identificaram que a implementação de investimentos dos setores público e privado em infraestrutura e capacitação nas OCMR de Sorocaba, entre os anos 2008 e 2015, levou à um aumento de 55% na produtividade individual dos catadores, além de um aumento de 270% nos resíduos coletados e integração de 78 novos catadores (aumento de 140%). Com isso, a renda por catador aumentou em 202%, passando de R\$379,48/mês para R\$1.149,18/mês.

Analogamente, Dutra et al. (2018) estimaram que um investimento de R\$19 milhões em adequação e ampliação da capacidade de triagem das OCMR de 16 municípios do ES concomitantemente com a ampliação da coleta seletiva para 50%, demandaria a inclusão de 189 novos catadores para atender aos requisitos do cenário proposto, um aumento de 103%.

A existência de infraestrutura não está relacionada apenas ao aumento na produtividade individual do catador, mas também na capacidade de recebimento e armazenamento de resíduos (brutos e triados, bem como rejeitos) e movimentação de cargas nas OCMR. Muitos autores evidenciam que a ampliação da coleta seletiva esbarra não só nas limitações técnicas e de recursos humanos, como também naquelas de infraestrutura das unidades de beneficiamento, independente de qual seja o processo empregado (Pinha; Sagawa, 2020; Wang; You, 2020; Xiao et al., 2020).

Embora Fidelis e Colmenero (2018) tenham identificado que as OCMR raramente possuem estoque de produtos, indicando que os materiais são rapidamente comercializados. Porto (2019) identificou um acúmulo de resíduos no pátio de triagem de uma OCMR do Espírito Santo, incluindo materiais com mais de 3 meses, dificultando o rastreio de sua origem, o que também está relacionado ao custo logístico, pois o material triado é retido para consolidação de volume e melhores condições de negociação. Deve-se considerar que a variável que mais influencia nesse aspecto é a produtividade,

que, quando baixa, impede os catadores de beneficiar todo o material caso seja recebido em grandes volumes.

Não obstante, a ausência de infraestrutura também impacta no preço obtido pelo material reciclável, pois impede o armazenamento de materiais em quantidades suficientes para comercializá-los diretamente para a indústria e, conseqüentemente, faz com que os catadores comercializem o material a preços menores para agentes intermediários, ou atravessadores (Kasinja; Tilley, 2018; Dutra; Yamane; Siman, 2018; Siman et al., 2020; Tirado-Soto; Zamberlan, 2013; Vaccari; Perteghella, 2016; Velis et al., 2012a; Zon et al., 2020).

Kumar et al. (2018) apontam que, na Índia, os intermediários recebem valores até 16% maiores que os catadores na venda de plástico, pois conseguem armazenar volumes maiores. Garantir a consistência do fornecimento é um pré-requisito importante para colocar em operação um negócio formal de reciclagem (Gall et al., 2020). Nesse contexto, Almeida, Figueiredo e Dantas (2017) identificaram que a integração de catadores informais à uma OCMR e a implantação de galpões de triagem e beneficiamento maiores permitiria a eliminação de agentes intermediários em suas negociações, conseqüentemente, gerando um aumento de aproximadamente 67% nas receitas globais dos catadores, mesmo considerando os custos relacionados à incorporação do negócio de coleta de materiais recicláveis, como impostos, depreciação e fundo de reserva, entretanto, o investimento inicial de cerca de R\$1,6 milhões de reais não foi deduzido do lucro obtido, sendo necessário subsídio governamental.

Além do volume de resíduos, outros aspectos levam à oscilação no preço de venda de um mesmo produto, como a qualidade do material classificado, deficiência de negociação, mudanças na demanda de produtos e ausência de empresas de reciclagem. Andrade et al. (2020) identificaram variações de até 471% no mesmo material, ao passo que Fidelis e Colmenero (2018) apontaram uma variação de 53% no preço de venda de PET principalmente devido à ausência de poder de barganha pela ausência de capital de giro ou venda futura.

Essa dificuldade de comercialização leva algumas organizações de catadores a descartarem resíduos potencialmente recicláveis como rejeitos, devido principalmente à seu baixo preço de venda (Fidelis; Colmenero, 2018; Kumar et al., 2018; Siman et al.,

2020; Steuer et al., 2017). Além disso, os catadores têm a tendência de comercializar materiais com maior valor comercial e maior volume, geralmente papéis e plásticos.

Alguns estudos apontam que catadores autônomos de países da África chegam a receber de 2 a 3 vezes o valor do salário mínimo local quando se concentram em materiais de maior valor de mercado (Andrianisa et al., 2018; Kasinja; Tilley, 2018).

Nesse sentido, o estudo realizado Dutra et al. (2018) considera que o arranjo das OCMR em rede pode impulsionar o mercado de reciclagem local, já que as OCMR trabalhariam de forma conjunta com centros de acumulação de resíduos localizados em pontos estratégicos e com um mesmo padrão de triagem, ganhando não apenas em escala como também na qualidade dos resíduos ofertados.

O arranjo de OCMR em redes também foi analisado por Ferri; Chaves e Ribeiro (2015) que concluíram que o arranjo em rede, com instalação de pontos logísticos de apoio, pode maximizar as receitas ao mesmo tempo que minimiza os custos totais com transporte.

Para Tirado-Soto e Zamberlan (2013), uma vez que o mercado de reciclagem é formado por pequeno número de compradores, que requerem economias de escala para negociar diretamente com as indústrias, a ideia de se trabalhar em redes atende às demandas para a comercialização conjunta de materiais recicláveis. Os autores indicam para tanto que é necessário o financiamento das redes pelas prefeituras, o que consideram totalmente justificável do ponto de vista financeiro, uma vez que as organizações fornecem serviços de limpeza e reduzem a necessidade de descarte em aterros sanitários.

Para determinar a localização estratégica dos pontos logísticos de apoio das redes de OCMR e o respectivo impacto financeiro, o estudo de Garcia (2016) avaliou a localização de centrais de transbordo e armazenamento de resíduos recicláveis para uma rede de OCMR no Espírito Santo por meio de um modelo matemático de Programação Linear Inteira Mista (PLIM) de dupla camada considerando em diversos cenários o efeito da estratégia de estimativa da geração de resíduos sólidos recicláveis; as metas de recuperação de recicláveis propostas pela minuta de Plano Nacional de Resíduos Sólidos; bem como a capacidade de transporte de caminhões no resultado financeiro de uma rede logística reversa de resíduos sólidos recicláveis secos. Em todos

os cenários avaliados, o resultado financeiro da rede de organizações de catadores foi positivo, variando de R\$ 4,8 a 44,1 milhões anuais.

Não obstante, outro aspecto a ser considerado no que tange às OCMR é o acesso aos resíduos. Apesar do arcabouço legal sustentar a integração dos catadores à gestão dos RSU, inclusive na esfera Estadual, é necessário que as administrações municipais promovam políticas públicas eficazes que assegurem o fluxo de materiais recicláveis para esses agentes (Freitas; Fonseca, 2012; Ghisolfi et al., 2017; Gutberlet, 2015; Dutra; Yamane; Siman, 2018; Ribeiro et al., 2014).

Para garantir o acesso do material reciclável às OCMR, as soluções se resumem ao estabelecimento de parcerias e a necessidade de cumprimento de atos normativos. Os esforços em infraestrutura devem ser acompanhados de garantia de acesso aos resíduos em volume suficiente para comercialização (Dutra; Yamane; Siman, 2018; Ghisolfi et al., 2017; Pinha; Sagawa, 2020), o que vai ao encontro da necessidade de ampliar a cobertura da coleta seletiva e garantir o acesso das OCMR aos resíduos coletados.

Considerando que todo o resíduo presente no fluxo da coleta seletiva de Araraquara (SP) fosse enviado para as OCMR, um aumento na cobertura de coleta de 8,45% para 15% aumentaria as receitas totais em aproximadamente 70% ao longo de 20 anos (Pinha; Sagawa, 2020). Em contraponto, identificou-se no município de Sorocaba que apenas 3% dos RSU eram destinados às OCMR, sendo que outros 36% de resíduos recicláveis eram encaminhados à aterros sanitários (Paes et al., 2020).

Dutra, Yamane e Siman (2018) constataram que se todos os materiais recicláveis que atualmente seguem para aterros sanitários fossem disponibilizados para as associações, haveria um aumento de quase 800% nos rendimentos dos catadores na região específica de estudo.

Embora seja importante o acesso dos catadores aos RSU, a experiência em recuperação de material para subsistência acumulada por décadas pelos catadores os levou a se concentrar em geradores de resíduos de médio ou grande porte, com os quais mantêm contato pessoal e acordos implícitos (Villalba, 2020), e isso se deve principalmente ao importante retorno que as parcerias dão às OCMR em relação à qualidade do material.

No estudo de Demajorovic et al. (2014), um ano de parceria da associação com uma empresa fornecedora de vidro culminou em uma variação de 131 toneladas de vidro para 387 toneladas, representando um aumento de 195% na quantidade de vidro recebida.

Por isso, a corresponsabilidade entre parceiros da gestão de resíduos sólidos e o estabelecimento de parcerias é particularmente importante para as OCMR, não apenas com o governo, mas também com os potenciais geradores de resíduos (Besen et al., 2017; Gutberlet, 2015).

Entretanto, Zon et al. (2020) identificaram que mais da metade das organizações de catadores na área de estudo em questão possuíam resultados muito desfavoráveis no que tange ao desenvolvimento de parcerias.

Corroborando com essa deficiência, diversos autores identificam que a parcela de resíduos oriunda de parcerias é bem menor se comparada à coleta seletiva domiciliar, com valores entre 12% e 19% do total de resíduos triados (Andrade et al., 2020; Magalhães, 2020; Porto, 2019).

Desta forma, em função do importante retorno que as parcerias dão às OCMR, fica evidente a necessidade da implementação de políticas públicas comprometidas com um processo de transformação social, de forma que o crescimento e a autonomia das organizações de catadores devem ser potencializados com a criação de mecanismos legais que vinculem ou incentivem parcerias com grandes geradores (Damásio, 2010; Freitas; Fonseca, 2012; Van Zeeland, 2013).

Diante do exposto, além da discussão dos fatores que influenciam direta e indiretamente na produtividade dos catadores, discutidos neste tópico, para propor um modelo de gestão moderna baseada na governança corporativa é necessário analisar as principais disfunções das OCMR sob a ótica do negócio, sendo abordadas a seguir.

1.3 PRINCIPAIS DISFUNÇÕES DAS OCMR

Em todos os aspectos relacionados à gestão das OCMR, o objetivo é sempre melhorar o retorno financeiro dos catadores, pois geralmente esses agentes possuem longas jornadas de trabalho e recebem salários abaixo do valor mínimo vigente visto que sua receita é proveniente de forma majoritária da venda de recicláveis.

Dessa forma, propor um modelo de gestão sustentável que melhore a produtividade dos catadores parte da análise das principais disfunções enfrentadas no dia a dia das OCMR. Essas disfunções são atuantes em diversas áreas do negócio, envolvendo desde a relação com as partes interessadas até as atividades operacionais realizadas pelas organizações de catadores, sendo detalhadas a seguir.

1.3.1 DISFUNÇÕES ESTRUTURAIS

As disfunções estruturais são aquelas ligadas a ausência e/ou precariedade de maquinários, equipamentos e infraestrutura, ou seja, aquelas ligadas ao meio físico do ambiente de trabalho. Segundo Velis et al. (2012) essas disfunções refletem inteiramente nas condições para realização das atividades das organizações.

As disfunções estruturais são comumente observadas na realidade brasileira das organizações de catadores, assim como trazem os estudos de diversos pesquisadores (Freitas; Fonseca, 2012; Gutberlet, 2008; Medina, 2000; Scheinberg, 2012; Scheinberg et al., 2010; Tirado-Soto; Zamberlan, 2013; Velis et al., 2012; Wilson et al., 2006) que relatam em experiências latino americanas e de outros países em desenvolvimento, as disfunções estruturais.

Freitas e Fonseca (2012) citam as dificuldades físicas percebidas com base em pesquisas realizadas em 83 organizações de catadores visitadas em várias regiões do Brasil entre os anos de 2005 a 2010 pelo Grupo de Estudos de Relações Intersectoriais da Universidade Federal da Bahia. Estes estudos foram utilizados pelos autores na elaboração do caderno de diagnóstico sobre os catadores para o IPEA.

Foram identificadas deficiências em infraestrutura e sobretudo precariedade para o acondicionamento do material reciclável nas organizações avaliadas. Damásio (2010) propôs grupos de classificação da eficiência das organizações, de acordo com combinações de diversos fatores. Um desses grupos de classificação contou com a avaliação de fatores relacionando equipamentos e condições de trabalho, classificando as organizações em quatro graus de eficiência. Os autores constataram que 60% das organizações de catadores que foram classificadas em baixa e baixíssima eficiência apresentavam carência e/ou ausência equipamentos e galpões, estando com edificações precárias para as atividades.

Raghupathy e Chaturvedi (2013); Scheinberg (2012); Tirado-Soto e Zamberlan (2013); Wilson et al. (2009) concordam ao tratarem das deficiências de equipamentos e estrutura como disfunções que inviabilizam a operacionalização de atividades básicas, como triagem e estocagem de materiais além de conferirem consequências degradantes sobre as condições e resultados do trabalho dos catadores, prejudicando a inclusão formal das organizações no sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos municipais.

1.3.2 DISFUNÇÕES DE CAPACITAÇÃO

As disfunções de capacitação de recursos humanos podem apresentar diversas consequências para as OCMR. Por exemplo, Damásio (2010) e Freitas e Fonseca (2012) relatam sobre a dificuldade de acesso que catadores enfrentam para realizarem a coleta em grandes estabelecimentos geradores devido à falta de capacitação dos catadores para desenvolverem a atividade de coleta cumprindo os requisitos de segurança e trabalho exigidos por esses estabelecimentos.

A condição precária de trabalho também pode estar ligada a capacidade dos trabalhadores em lidarem com as atividades a serem desenvolvidas. Sem capacitação, a probabilidade de problemas com a segurança e insalubridade é elevada para os catadores e para a saúde pública e meio ambiente.

Scheinberg (2012) e Wilson et al. (2009) constataram a presença de poucos nichos de atividades internamente às organizações, e relacionaram essa disfunção como ausência de capacitação. Nesses estudos são apontados como recomendação, a elaboração e implantação de plano para a criação e desenvolvimento de novas atividades e serviços. Segundo os autores, seria possível aprimorar a cadeia de valor e tornar a organização mais preparada para integrar o sistema de gestão de resíduos sólidos.

Do mesmo modo, a baixa capacidade técnica das organizações para operacionalizar o gerenciamento de resíduos sólidos e para administrar o negócio foi verificada por Freitas e Fonseca (2012) nas organizações pesquisadas.

Freitas e Fonseca (2012) e Velis et al. (2012) afirmam que a ausência de práticas e procedimentos verticalizadores do processo produtivo também estão relacionadas com a disfunção de capacitação. Os autores descreveram que a ausência ou insuficientes preparação e desenvolvimento das habilidades dos catadores dificultariam a melhoria contínua das atividades.

Também foi verificado por Freitas e Fonseca (2012) que a falta de capacitação influencia diretamente na determinação de competências dentro das organizações. Dessa forma, essa disfunção pode influenciar na baixa representação de catadores em grupos gestores de crédito e no baixo grau de associativismo verificado pelos autores.

1.3.3 DISFUNÇÕES DE ORIGEM CULTURAL

As principais disfunções relacionadas à origem cultural têm a alegação preconceituosa de que a atuação de catadores e organizações de catadores por vezes são vistas com incompatibilidade à imagem de uma cidade moderna, como trazido por Velis et al. (2012).

Poucas vezes essas organizações são reconhecidas pela sociedade e pelo poder público, além de lidarem com a desconfiança das empresas privadas que tem pouca aceitação de suas atividades.

Damásio (2010) e Raghupathy e Chaturvedi (2013) atentam que em diversos países em desenvolvimento, além do preconceito, essas organizações lidam recorrentemente com a ausência de assessoria técnica especializada para atender às suas necessidades.

Outros autores citam diferentes disfunções impeditivas para a construção de uma cultura de sustentabilidade na gestão de resíduos sólidos. Chaturvedi (2011) atenta-se para as necessidades além da capacitação, como a carência em pesquisas e desenvolvimento de ferramentas e tecnologias sociais voltadas para atender as demandas das organizações de catadores. Medina (2002), Gutberllet (2008), Cardenas (2009) e Atienza (2010) trazem a baixa oferta de crédito, ou seja, a crítica assistência econômica dada às organizações.

Somando às disfunções culturais já expostas, Freitas e Fonseca (2011) destacam uma característica comportamental que alguns setores da sociedade têm frente a atuação das associações/cooperativas de catadores nos municípios, o comportamento *free-rider*. Explicam eles, como sendo aquele comportamento que um ou mais agentes, destacando-se o poder público e entidades privadas, usufruem dos benefícios provenientes do trabalho das organizações, sem que tenha havido contribuições desses agentes para obtenção de tal. Podendo o comportamento *free-rider* ser exemplificado pelo não pagamento dos serviços ambientais prestados pelas organizações de catadores.

Tirado-Soto e Zamberlan (2013) concluem com suas pesquisas que o baixo engajamento social para as causas dos catadores, assim como para a coleta seletiva, tende a estarem ligados ao forte fator cultural do não reconhecimento dessas organizações pelo próprio poder público local.

1.3.4 DISFUNÇÕES DE COMUNICAÇÃO

Estudos afirmam que a capacidade dos catadores para coletar resíduos e processá-lo a um estado de matéria-prima secundária tem atraído a atenção de atravessadores ou pequenos comerciantes e das indústrias ditas “recicladoras” (Freitas; Fonseca, 2012; Tirado-Soto; Zamberlan, 2013). Dado que as organizações de catadores representam uma pequena engrenagem em uma longa cadeia de abastecimento, essa dominada por poucos compradores que são financeiramente mais fortes, disfunções na comunicação, também afetam negativamente essas organizações.

Dificuldades são percebidas durante atividades/processos que envolvem a comunicação/relação das organizações de catadores com os seus diversos *stakeholders*. É percebida a falta de integração dos catadores com as fontes geradoras de resíduos, assim como a má relação com seus compradores (comerciantes intermediários e pequenas indústrias recicladoras) (Gunsilius et al., 2011; Scheinberg et al., 2010). Tirado-Soto; Zamberlan (2013) diz que tal situação opõem-se a uma relação benéfica e duradoura no mercado.

A baixa adesão das OCMR ao trabalho em rede de comercialização e a lenta difusão do conhecimento sobre práticas de sucesso são exemplos claros de disfunções de comunicação nas relações entre organizações (Raghupathy; Chaturvedi, 2013; Sembiring; Nitivattananon, 2010).

Velis et al. (2012) propõem a promoção de encontros de diálogos e negociações para a minimização e solução dessas disfunções de comunicação. Os autores sugerem a realização de fóruns de discussão para melhorar e fortalecer as relações entre as organizações e os *stakeholders* ao longo da cadeia de valor, além de ações desenvolvidas por ONGs para lidar como atores de apoio, neutros, de correção para a comunicação/relação entre as partes interessadas.

1.3.5 DISFUNÇÕES DE POLÍTICAS PÚBLICAS

É questão fundamental que os órgãos competentes do sistema de gerenciamento integrado de resíduos sólidos municipais reconheçam a contribuição das organizações de catadores para a viabilização da reciclagem. Freitas e Fonseca (2012) abordam a falta de fomento e adesão da coleta seletiva municipal, além da falta de investimentos e apoios voltados para as organizações de catadores como disfunções de políticas públicas e as atribuem como relevantes causas para a não integração e estabelecimento dos catadores organizados em um sistema de gerenciamento de resíduos sólidos e consequentemente no mercado de reciclagem.

As disfunções de políticas públicas também podem se apresentar como: a não preferência pelas organizações de catadores para a realização de coleta seletiva direta com os grandes geradores, principalmente os públicos, e a baixa inclusão deles na logística reversa em acordos setoriais, mesmo que previstos em leis; a somar os poucos mecanismos públicos para a remuneração pelo serviço ambiental prestado pelas organizações de catadores; além da má administração dos recursos financeiros públicos destinados às organizações (Damásio, 2014; Freitas; Fonseca, 2012; Gunsilius et al., 2011).

Por contarem com a comercialização dos materiais recicláveis como única fonte de renda, as organizações de catadores acabam sendo tuteladas e estritamente dependentes de apoio do poder público e parceiros inviabilizando a sustentabilidade financeira.

1.3.6 DISFUNÇÕES DE GESTÃO

Para conseguir trabalhar, apesar das diversas disfunções anteriormente apresentadas, as organizações devem praticar internamente algum tipo de gestão, mesmo sendo a autogestão. Gunsilius et al. (2011) defendem que a autogestão é o primeiro passo para intervir em pontos que desequilibram as organizações.

Devido às práticas das organizações variarem de acordo com a cultura e tendência do mercado local, diferentes formas de gestão podem ser desempenhadas por elas. Segundo o autor, isso pode ocasionar diferentes problemas de gestão, a depender das circunstâncias envolvidas no sistema de gestão de resíduos sólidos praticada localmente.

Velis et al. (2012) descrevem algumas experiências de organizações de catadores de matérias recicláveis na América do Sul e Central, que tendem a se apresentarem no mercado como associações e cooperativas, e não como iniciativas de micro empreendedorismo como observado na Ásia.

Assim, muitas vezes observadas na realidade de países em desenvolvimento, a ausência de capital de giro está relacionada como uma disfunção de gestão nas organizações de catadores (Gutberlet, 2021; Gutberlet et al., 2017). Sem essa segurança financeira, elas são incapazes de suportar o período sem vendas que ocorre durante as negociações ou quando seria estratégico armazenar durante um tempo maior seus materiais, impossibilitando-as de alcançarem as melhores negociações para comercialização.

Ainda são poucas as práticas de prestação de serviços ambientais via contratos, impedindo a flexibilidade da gestão dos recursos transferidos para as organizações de catadores.

As dificuldades em atender aos padrões de qualidade, quantidade e regularidade dos materiais, exigidos pela indústria recicladora, nem sempre é só consequência da baixa eficiência da segregação na fonte geradora e coleta seletiva realizada e/ou da precariedade em infraestrutura nas organizações, havendo relação também com a gestão dos materiais, realizada pelos catadores, na cadeia de valor (Wilson et al., 2012).

A negociação de quantidades reduzidas de material é frequentemente praticada pelas organizações de catadores brasileiras, podendo ser entendida como disfunção de gestão, o que resulta em desvalorização do produto e baixas arrecadações durante a comercialização.

Gunsilius et al. (2011) e Wilson et al. (2012) apresentam alguns estudos de intervenções para inclusão das organizações no setor formal de reciclagem, onde os autores conjecturaram algumas ações a estas disfunções de gestão. A exemplo, a capacitação das organizações para atuarem como negócio, ou seja, desenvolvimento de competências empresariais para gestão do negócio propriamente dito. Sendo que o desenvolvimento dessa ação pode ser impulsionado pelo desenvolvimento pessoal dos membros associados, realizada pela elevação do nível de ensino e profissionalismo dos membros da organização.

1.3.7 DISFUNÇÕES DE MERCADO E FINANCEIRA

As organizações de catadores também devem ser orientadas pelo mercado, pois com frequência, a única renda para o custeio de seus serviços é proveniente da venda dos materiais coletados e trabalhados internamente.

O não conhecimento deste mercado, que se caracteriza por poucos compradores/clientes, junto a frequente variação dos preços de venda, tornam as organizações de catadores muito vulneráveis ao mercado.

Sendo assim, as disfunções de mercado também estão ligadas a posição relativa das organizações de catadores na cadeia de valor da reciclagem, visto que as vendas são realizadas somente a esse mercado secundário, não alcançando diretamente as indústrias recicladoras, consumidoras finais.

Dessa forma, as exigências de desempenho de trabalho e capital de investimento, estão diretamente ligadas aos valores de venda alcançados na durante a comercialização dos materiais, na ausência delas, os valores se tornam voláteis no mercado (Wilson et al., 2012).

Outras disfunções de mercado são: o custo elevado para aquisição e manutenção de transporte próprio inviabilizando a coleta e condução do produto até o cliente, e a presença de empresas concorrentes na coleta de resíduos sólidos urbanos (Ribeiro et al., 2014; Wilson et al., 2012).

Para Velis et al. (2012), qualquer que seja a ação para acrescentar valor à posição ocupada pelas OCMR no mercado, é susceptível de exigir tempo de trabalho e capital de investimento, como aplicação de microcréditos, para visualização de lucro durante negociações e competitividade ao negócio. Entretanto, é relevante atentar-se para a manutenção da viabilidade dessa intervenção a longo prazo, para que as organizações de catadores não sejam incentivadas a se tornarem dependentes desses subsídios externos.

Todas as disfunções apresentadas são correlacionáveis entre si, e levam a consequências, disfunções financeiras, principalmente pela baixa competitividade e insustentabilidade econômica, que refletem na baixíssima eficiência econômica das OCMR. Assim, a não fluidez do negócio não permite estabelecimento ativo das OCMR no mercado brasileiro, ao mesmo tempo, revelando a dependência de subsídios externos, de parceiros e instituições governamentais.

1.4 UM MODELO DE INOVAÇÃO PARA UMA GESTÃO MODERNA

No intuito de atender as finalidades a que foram criadas e serem vantajosas a seus membros, as OCMR se baseiam nos princípios da economia solidária: autogestão, inclusão social e benefícios econômicos, onde todos os membros são donos e os ganhos são divididos igualmente (Singer, 2011). Desse modo, as organizações precisam apresentar um modelo de negócio sustentável e serem competitivas no mercado da reciclagem, visto que este exige padrões de qualidade, quantidade e frequência que devem ser atendidos.

Um conjunto desarticulado de OCMR com eficiências de mercado diferentes resulta em preços pagos diferentes a cada organização. Nesse sentido, somente organizando-se em redes e com a criação de centros de transbordo e armazenamento de materiais recicláveis é possível alcançar eficiência de mercado para atender a indústria de reciclagem e comercializar grandes volumes de materiais recicláveis.

Cabe ressaltar que a localização destas centrais de transbordo e armazenamento de resíduos recicláveis pode ser preponderante frente aos requisitos do mercado e aos custos de transporte, permitindo uma melhor negociação de preços para as OCMR, e portanto, devem ser escolhidos pontos estratégicos.

Entretanto, na prática, as OCMR apresentam diversas disfunções que em suma dificultam alcançar o valor máximo agregado do material e consequente aumento de lucros, como a falta de padronização dos materiais comercializados, a reduzida capacidade de planejamento e organização, morosa difusão do conhecimento adquirido e rotatividade, despreparo e insatisfação dos colaboradores.

Velis et al. (2012) ainda complementam que a falta de habilidades de gestão empresarial encontrada nessas organizações dificulta o estabelecimento de processos otimizados. Esse cenário contribui para que o retorno financeiro para os catadores seja insuficiente, o que torna esse trabalho exaustivo ainda menos atrativo.

As atividades operacionais realizadas pelas OCMR acontecem de forma não padronizada, desorganizada, com práticas rudimentares e os catadores desconhecem da relação existente entre as atividades e a importância de cada uma (Siman et al., 2020).

Entende-se a necessidade de compreender como cada processo é executado nessas organizações, para que se possa, dentro das condições de cada uma, otimizar os processos, identificar pontos de melhoria, evitar retrabalho, redundância, desperdício e

fontes de erro, visto que esses aspectos contribuem para a redução da qualidade dos materiais comercializados e para a ineficiência (Baldam et al., 2014).

A visão processual para as organizações de catadores pode auxiliar na mitigação dos problemas expostos já que traz vantagens como: a coordenação e integração dos trabalhos, o foco direcionado no cliente, a prevenção da ocorrência de erros e o entendimento da cadeia de valor. Em lugar da estrutura rígida e do trabalho individual, a orientação por processos valoriza a cooperação e o trabalho em equipe, e permite responder de forma mais rápida e efetiva às demandas impostas pelo mercado.

A gestão moderna das organizações de catadores de materiais recicláveis deve ter como foco principal a visão do negócio em si, apesar dos desafios enfrentados pelas OCMR não se resumirem apenas a sustentabilidade econômica conforme tratado no tópico anterior. Nesse sentido, a mudança de paradigma da política de assistencialismo para uma visão de negócio motivou o desenvolvimento de um modelo inovador de gestão com base nos princípios da governança.

Isso porque à luz dos debates sobre a necessidade de mudanças regulatórias e trabalhistas que favoreçam o reconhecimento profissional dos catadores, de políticas de inclusão social, e de investimento público e privado, o cerne da gestão das OCMR envolve a mudança de concepção por parte dos próprios catadores do potencial do negócio e da melhoria contínua dos processos focando em produtividade.

O modelo de gestão proposto neste livro, que se baseia em ferramentas de governança, tem como objetivo final a melhoria da produtividade para maximizar os lucros e inicialmente elenca diferentes ferramentas para investigar as disfunções do negócio.

REFERÊNCIAS

- Almeida, M. de F.G., Figueiredo, P.S., Dantas, J., 2017. The socioeconomic conditions of waste pickers in Bahia, and the evaluation of a workforce restructuring: a multiple case study. *Rev. Gestão Soc. e Ambient.* 11, 2–20.
- ANCAT- Associação Nacional de Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis, 2021. *Reciclômetro ANCAT* [WWW Document]. URL <https://www.ancat.org.br/> (accessed 9.13.21).
- Andrade, A.A., Braga, R.M.Q.L., Fernandes, L.L., Gomes, R.R.K. de A., 2020. Evaluation of recyclable waste management of a waste pickers' association in Belém, Brazil. *Proc. Inst. Civ. Eng. - Waste Resour. Manag.* 173, 28–39. <https://doi.org/10.1680/jwarm.18.00014>
- Andrianisa, H.A., Randriatsiferana, F.M., Rakotoson, S.L., Rakotoaritera, F., 2018. Socio-economic integration of the informal recycling sector through an NGO intervention at the Andralanitra dumpsite in Antananarivo, Madagascar. *Waste Manag. Res.* 36, 86–96. <https://doi.org/10.1177/0734242X17739971>
- Aparcana, S., 2017. Approaches to formalization of the informal waste sector into municipal solid waste management systems in low- and middle-income countries: Review of barriers and success factors. *Waste Manag.* 61, 593–607. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2016.12.028>
- APQC (American Productivity & Quality Center), 2019. APQC Process Classification Framework (PCF) - Excel version 7.2.1.
- Asim, M., Batool, S.A., Chaudhry, M.N., 2012. Scavengers and their role in the recycling of waste in Southwestern Lahore. *Resour. Conserv. Recycl.* 58, 152–162. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2011.10.013>
- Baldam, R., Valle, R., Rozenfeld, H., 2014. *Business Process Management - BPM: a benchmark for practical deployment.*, 1st ed. Elsevier, Rio de Janeiro.
- Besen, G.R., Fracalanza, A.P., 2016. Challenges for the Sustainable Management of Municipal Solid Waste in Brazil. *disP - Plan. Rev.* 52, 45–52. <https://doi.org/10.1080/02513625.2016.1195583>
- Besen, G.R., Günther, W.M.R., Ribeiro, H., Jacobi, P.R., Dias, S.M., 2017. Gestão da coleta seletiva e de organizações de catadores: indicadores e índices de sustentabilidade. <https://doi.org/10.11606/9788588848245>
- Brasil, 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos - Lei no 12.305.
- Brazil, 2018. Plano Nacional de Resíduos Sólidos.
- BRITTO, P.M. DE, 2019. Modelos de referência de atividades operacionais aplicáveis a organizações de catadores de materiais recicláveis. Universidade Federal do Espírito Santo.
- Buque, L.I.B., Ribeiro, H., 2015. Panorama da coleta seletiva com catadores no município de Maputo, Moçambique: Desafios e perspectivas. *Saude e Soc.* 24, 298–307. <https://doi.org/10.1590/S0104-12902015000100023>
- CARDOSO, U. C.; CARNEIRO, V. L. N.; RODRIGUES, E.R.Q., 2014. *Cooperativa – Série Empreendimentos Coletivos.* SEBRAE, Brasília.
- CEMPRE, 2020. Pesquisa Ciclosoft 2020 - Resumo Executivo.

CEMPRE, C.E. para R., 2019. Review 2019, CEMPRE Review 2019.

Dagnino, R.S., Johansen, I.C., 2017. Os catadores no Brasil: características demográficas e socioeconômicas dos coletores de material reciclável, classificadores de resíduos e varredores a partir do censo demográfico de 2010, in: IPEA, A.E.R.I. (Ed.), Mercado de Trabalho. pp. 115–125.

Damáσιο, J., 2014. Waste pickers' cooperatives in Brazil : Social inclusion while recycling 73–84.

Damáσιο, J., 2010. Estudo da cadeia de comercialização de materiais recicláveis: uma pesquisa exploratória das estruturas de mercado das regiões metropolitanas de Salvador, São Paulo e Brasília 1–309.

Demajorovic, J., Caires, E.F., Gonçalves, L.N. da S., Silva, M.J. da C., 2014. Integrando empresas e cooperativas de catadores em fluxos reversos de resíduos sólidos pós-consumo: o caso Vira-Lata TT - Interconnecting companies and waste picker cooperatives in reverse flows of post-consumer solid waste: the 'Vira-Lata' case. Cad. EBAPE.BR 12, 513–532.
<https://doi.org/10.1590/1679-39519020>

Dentchev, N., Baumgartner, R., Dieleman, H., Jóhannsdóttir, L., Jonker, J., Nyberg, T., Rauter, R., Rosano, M., Snihur, Y., Tang, X., van Hoof, B., 2016. Embracing the variety of sustainable business models: social entrepreneurship, corporate intrapreneurship, creativity, innovation, and other approaches to sustainability challenges. J. Clean. Prod. 113, 1–4.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.10.130>

Dias, S.M., 2016. Waste pickers and cities. Environ. Urban. 28, 375–390.
<https://doi.org/10.1177/0956247816657302>

Dutra, R.M. de S., Yamane, L.H., Siman, R.R., 2018. Influence of the expansion of the selective collection in the sorting infrastructure of waste pickers' organizations: A case study of 16 Brazilian cities. Waste Manag. 77, 50–58. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.05.009>

Ezeah, C., Fazakerley, J.A., Roberts, C.L., 2013. Emerging trends in informal sector recycling in developing and transition countries. Waste Manag. 33, 2509–2519.
<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2013.06.020>

Fei, F., Qu, L., Wen, Z., Xue, Y., Zhang, H., 2016. How to integrate the informal recycling system into municipal solid waste management in developing countries: Based on a China's case in Suzhou urban area. Resour. Conserv. Recycl. 110, 74–86.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2016.03.019>

Ferri, G.L., Diniz Chaves, G. de L., Ribeiro, G.M., 2015. Reverse logistics network for municipal solid waste management: The inclusion of waste pickers as a Brazilian legal requirement. Waste Manag. 40, 173–191. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2015.02.036>

Fidelis, R., Colmenero, J.C., 2018. Evaluating the performance of recycling cooperatives in their operational activities in the recycling chain. Resour. Conserv. Recycl. 130, 152–163.
<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.12.002>

Fidelis, R., Ferreira, M.A., Colmenero, J.C., 2015. Selecting a location to install a plastic processing center: Network of recycling cooperatives. Resour. Conserv. Recycl. 103, 1–8.
<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2015.07.002>

Fidelis, R., Marco-Ferreira, A., Antunes, L.C., Komatsu, A.K., 2020. Socio-productive inclusion of scavengers in municipal solid waste management in Brazil: Practices, paradigms and future prospects. Resour. Conserv. Recycl. 154, 104594.

<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104594>

Freitas, L.F. da S., Fonseca, I.F. da, 2012. Diagnóstico sobre catadores de resíduos sólidos. Brasília.

Gaiger, L.I., 2015. A economia solidária na contramarcha da pobreza. *Sociol. Probl. e Prat.* 79, 43–63. <https://doi.org/10.7458/SPP2015793556>

Gall, M., Wiener, M., Chagas de Oliveira, C., Lang, R.W., Hansen, E.G., 2020. Building a circular plastics economy with informal waste pickers: Recyclate quality, business model, and societal impacts. *Resour. Conserv. Recycl.* 156, 104685. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.104685>

Garcia, M.C.D., 2016. Mathematical modeling to evaluate scenarios of the network problem of waste pickers' organizations in the state of Espírito Santo. Federal University of Espírito Santo.

Ghisolfi, V., Diniz Chaves, G. de L., Ribeiro Siman, R., Xavier, L.H., 2017. System dynamics applied to closed loop supply chains of desktops and laptops in Brazil: A perspective for social inclusion of waste pickers. *Waste Manag.* 60, 14–31. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2016.12.018>

Global Alliance of Waste Pickers, 2021. Waste Picker Organizations Map [WWW Document]. URL <https://globalrec.org/waw/waste-picker-organizations-map/> (accessed 9.13.21).

Guimarães, J.P.S., 2017. Socioeconomic profile of recyclable waste pickers organized in cooperatives and associations of the Espírito Santo. Federal University of Espírito Santo.

Gunsilius, E., Spies, S., García-Cortes, S., Medina, M., Dias, S., Scheinberg, A., Sabru, W., Abdel-Hady, N., Santos, A.L.F., Ruiz, S., 2011. Recovering resources, creating opportunities. Integrating the informal sector into solid waste management.

Gutberlet, J., 2021. Grassroots waste picker organizations addressing the UN sustainable development goals. *World Dev.* 138, 105195. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2020.105195>

Gutberlet, J., 2015. Cooperative urban mining in Brazil: Collective practices in selective household waste collection and recycling. *Waste Manag.* 45, 22–31. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2015.06.023>

Gutberlet, J., 2008. Empowering collective recycling initiatives: Video documentation and action research with a recycling co-op in Brazil. *Resour. Conserv. Recycl.* 52, 659–670. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2007.08.006>

Gutberlet, J., Carenzo, S., Kain, J.H., de Azevedo, A.M.M., 2017. Waste picker organizations and their contribution to the circular economy: Two case studies from a Global South Perspective. *Resources* 6. <https://doi.org/10.3390/resources6040052>

Hartmann, C., 2018. Waste picker livelihoods and inclusive neoliberal municipal solid waste management policies: The case of the La Chureca garbage dump site in Managua, Nicaragua. *Waste Manag.* 71, 565–577. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.10.008>

IPEA, 2010. Pesquisa sobre Pagamento por Serviços Ambientais Urbanos para Gestão de Resíduos Sólidos. Brasília.

Jaligot, R., Wilson, D.C., Cheeseman, C.R., Shaker, B., Stretz, J., 2016. Applying value chain analysis to informal sector recycling: A case study of the Zabaleen. *Resour. Conserv. Recycl.* 114, 80–91. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2016.07.006>

- Kasinja, C., Tilley, E., 2018. Formalization of informal waste pickers' cooperatives in Blantyre, Malawi: A feasibility assessment. *Sustain.* 10. <https://doi.org/10.3390/su10041149>
- King, M.F., Gutberlet, J., 2013. Contribution of cooperative sector recycling to greenhouse gas emissions reduction: A case study of Ribeirão Pires, Brazil. *Waste Manag.* 33, 2771–2780. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2013.07.031>
- Kumar, A., Samadder, S.R., Kumar, N., Singh, C., 2018. Estimation of the generation rate of different types of plastic wastes and possible revenue recovery from informal recycling. *Waste Manag.* 79, 781–790. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.08.045>
- Lessa, S.F. de A., 2018. Estrutura de atividades operacionais para as organizações de catadores de materiais recicláveis: matriz de prioridades. Universidade Federal do Espírito Santo.
- Lima, N.S. de S., Mancini, S.D., 2017. Integration of informal recycling sector in Brazil and the case of Sorocaba City. *Waste Manag. Res.* 35, 721–729. <https://doi.org/10.1177/0734242X17708050>
- Magalhães, S.C.Z., 2020. Influência das modalidades de execução da coleta seletiva na composição gravimétrica dos resíduos secos recicláveis. Universidade Federal do Espírito Santo.
- Matter, A., Dietschi, M., Zurbrügg, C., 2013. Improving the informal recycling sector through segregation of waste in the household – The case of Dhaka Bangladesh. *Habitat Int.* 38, 150–156. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2012.06.001>
- Medina, M., 2000. Scavenger cooperatives in Asia and Latin America. *Global Development Network. Resour. Conserv. Recycl.* 31, 51–69.
- Meira de Sousa Dutra, R., Harue Yamane, L., Ribeiro Siman, R., Dutra, R.M. de S., Yamane, L.H., Siman, R.R., 2018. Influence of the expansion of the selective collection in the sorting infrastructure of waste pickers' organizations: A case study of 16 Brazilian cities. *Waste Manag.* 77, 50–58. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.05.009>
- MNCR - Movimento Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis, 2020. Quantos Catadores existem em atividade no Brasil? [WWW Document]. URL <http://www.mnrc.org.br/sobre-o-mnrc/duvidas-frequentes/quantos-catadores-existem-em-atividade-no-brasil> (accessed 9.13.21).
- Moh, Y.C., Abd Manaf, L., 2017. Solid waste management transformation and future challenges of source separation and recycling practice in Malaysia. *Resour. Conserv. Recycl.* 116, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2016.09.012>
- Navarrete-Hernandez, P., Navarrete-Hernandez, N., 2018. Unleashing Waste-Pickers' Potential: Supporting Recycling Cooperatives in Santiago de Chile. *World Dev.* 101, 293–310. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2017.08.016>
- Oguntoyinbo, O.O., 2012. Informal waste management system in Nigeria and barriers to an inclusive modern waste management system: A review. *Public Health* 126, 441–447. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2012.01.030>
- Oteng-Ababio, M., Melara Arguello, J.E., Gabbay, O., 2013. Solid waste management in African cities: Sorting the facts from the fads in Accra, Ghana. *Habitat Int.* 39, 96–104. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2012.10.010>
- Paes, M.X., de Medeiros, G.A., Mancini, S.D., Bortoleto, A.P., Puppim de Oliveira, J.A., Kulay, L.A., 2020. Municipal solid waste management: Integrated analysis of environmental and economic

indicators based on life cycle assessment. *J. Clean. Prod.* 254, 119848.

<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119848>

Parreira, G.F., 2010. Coleta seletiva solidária: agregando valor pela integração da cadeia de reciclagem. Universidade Federal de Minas Gerais.

Parreira, G.F., Oliveira, F.G. de, Lima, F. de P.A., 2009. O gargalo da reciclagem: determinantes sistêmicos da triagem de materiais recicláveis. XXIX Encontro Nac. Eng. Produção 1–14.

Paul, J.G., Arce-Jaque, J., Ravena, N., Villamor, S.P., 2012. Integration of the informal sector into municipal solid waste management in the Philippines - What does it need? *Waste Manag.* 32, 2018–2028. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2012.05.026>

Pinha, A.C.H., Sagawa, J.K., 2020. A system dynamics modelling approach for municipal solid waste management and financial analysis. *J. Clean. Prod.* 269, 122350. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122350>

Porto, R.N., 2019. Aplicação do pensamento enxuto (*Lean Thinking*) em organizações de catadores de materiais recicláveis. Universidade Federal do Espírito Santo. <https://doi.org/10.1145/1390630.1390641>

Raghupathy, L., Chaturvedi, A., 2013. Secondary resources and recycling in developing economies. *Sci. Total Environ.* 461–462, 830–834. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2013.05.041>

Ramalho, J.C.M., Tackla, J.P., Lessa, S.F. de A., Yamane, L.H., Baldam, R. de L., Siman, R.R., n.d. Improving operations performance in waste pickers organisations using governance tools. *Int. J. Environ. Waste Manag.*

Rebehy, P.C.P.W., Costa, A.L., Campello, C.A.G.B., de Freitas Espinoza, D., Neto, M.J., 2017. Innovative social business of selective waste collection in Brazil: Cleaner production and poverty reduction. *J. Clean. Prod.* 154, 462e473 Contents. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.03.173>

Ribeiro, L.C. de S., Freitas, L.F. da S., Carvalho, J.T.A., Damásio, J., 2014. Aspectos econômicos e ambientais da reciclagem: Um estudo exploratório nas cooperativas de catadores de material reciclável do estado do Rio De Janeiro. *Nov. Econ.* 24, 191–214. <https://doi.org/10.1590/103-6351/1390>

Sandhu, K., Burton, P., Dedekorkut-Howes, A., 2017. Between hype and veracity; privatization of municipal solid waste management and its impacts on the informal waste sector. *Waste Manag.* 59, 545–556. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2016.10.012>

Scheinberg, A., 2012. Informal Sector Integration and High Performance Recycling : Evidence from 20 Cities, WIEGO Working Paper. [https://doi.org/ISBN 978-92-95095-15-1](https://doi.org/ISBN%20978-92-95095-15-1)

Scheinberg, A., Simpson, M., Gupta, Y., Anschutz, J., Haenen, I., Tasheva, E., Gunsilius, E., 2010. Economic Aspects of the Informal Sector in Solid Waste Management. GTZ and CWG, Eschborn, Germany.

Sembiring, E., Nitivattananon, V., 2010. Sustainable solid waste management toward an inclusive society: Integration of the informal sector. *Resour. Conserv. Recycl.* 54, 802–809. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2009.12.010>

Silva, C.L. da, Weins, N., Potinkara, M., 2019. Formalizing the informal? A perspective on informal waste management in the BRICS through the lens of institutional economics. *Waste Manag.* 99,

79–89. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.08.023>

Silva, S.P., Goes, F.L., Alvarez, A.R., 2013. Social situation of collectors of recyclable and reusable material - Brazil, Brazilian Institute of Applied Economic Research. Brasília.

Siman, R.R., Yamane, L.H., de Lima Baldam, R., Tackla, J.P., Lessa, S.F. de A., de Britto, P.M., 2020. Governance tools : Improving the circular economy through the promotion of the economic sustainability of waste picker organizations. *Waste Manag.* 105, 148–169. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.01.040>

Singer, P., 2011. Economia solidária versus economia capitalista. *Soc. e Estado* 16, 100–112. <https://doi.org/10.1590/s0102-69922001000100005>

SNIS, 2020. Painel de Informações sobre Saneamento [WWW Document].

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, 2020. Diagnóstico do manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2019. Brasília.

Steuer, B., Ramusch, R., Part, F., Salhofer, S., 2017. Analysis of the value chain and network structure of informal waste recycling in Beijing, China. *Resour. Conserv. Recycl.* 117, 137–150. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2016.11.007>

Suthar, S., Rayal, P., Ahada, C.P.S., 2016. Role of different stakeholders in trading of reusable/recyclable urban solid waste materials: A case study. *Sustain. Cities Soc.* 22, 104–115. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2016.01.013>

Tackla, J.P., 2016. Organizações legais de catadores de materiais recicláveis: governança corporativa e disfunções das atividades operacionais. Universidade Federal do Espírito Santo.

Tirado-Soto, M.M., Zamberlan, F.L., 2013. Networks of recyclable material waste-picker's cooperatives: An alternative for the solid waste management in the city of Rio de Janeiro. *Waste Manag.* 33, 1004–1012. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2012.09.025>

Vaccari, M., Perteghella, A., 2016. Resource recovery from waste by Roma in the Balkans: A case study from Zavidovici (BiH). *Waste Manag. Res.* 34, 866–874. <https://doi.org/10.1177/0734242X16652964>

Valenzuela-Levi, N., 2020. Waste Political Settlements in Colombia and Chile: Power, Inequality and Informality in Recycling. *Dev. Change* 51, 1098–1122. <https://doi.org/10.1111/dech.12591>

Van Zeeland, A.J.W.M., 2013. Challenges for Sustainability of SSE: The Interaction between Popular Economy, Social Movements and Public Policies – Case Study of the Global Alliance of Waste Pickers, in: *Potential and Limits of Social and Solidarity Economy*. p. 19.

Varella, C.V.S., 2011. Revirando o lixo : possibilidades e limites da reciclagem como alternativa de tratamento dos resíduos sólidos. Diss. Mestr. em Eng. Produção da Univ. Fed. Minas Gerais. Universidade Federal de Minas Gerais.

Velis, C.A., Wilson, D.C., Rocca, O., Smith, S.R., Mavropoulos, A., Cheeseman, C.R., 2012. An analytical framework and tool ('InteRa') for integrating the informal recycling sector in waste and resource management systems in developing countries. *Waste Manag. Res.* 30, 43–66. <https://doi.org/10.1177/0734242X12454934>

Vieira, A.J. do N.L., Maroni, B.C., Albuquerque, F.P. de, Pinhel, J.R., Santos, L.Y. de B., Lopes, L., Cardo, M.B., Besen, G.R., Movimento Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR),

2013. Do lixo à cidadania: guia para a formação de cooperativas de catadores de materiais recicláveis. Editora Peirópolis e Instituto de Projetos e Pesquisas Socioambientais (Ipesa) e, São Paulo.

Villalba, L., 2020. Material Flow Analysis (MFA) and waste characterizations for formal and informal performance indicators in Tandil, Argentina: Decision-making implications. *J. Environ. Manage.* 264, 110453. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110453>

Wang, W., You, X., 2020. Benefits Analysis of Classification of Municipal Solid Waste Based on SystemDynamics. *J. Clean. Prod.* 47. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123686>

Wilson, D.C., Araba, A.O., Chinwah, K., Cheeseman, C.R., 2009. Building recycling rates through the informal sector. *Waste Manag.* 29, 629–635. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2008.06.016>

Wilson, D.C., Rodic, L., Scheinberg, A., Velis, C.A., Alabaster, G., 2012. Comparative analysis of solid waste management in 20 cities. *Waste Manag. Res.* 30, 237–254. <https://doi.org/10.1177/0734242X12437569>

Wilson, D.C., Velis, C., Cheeseman, C., 2006. Role of informal sector recycling in waste management in developing countries. *Habitat Int.* 30, 797–808. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2005.09.005>

Xiao, S., Dong, H., Geng, Y., Tian, X., Liu, C., Li, H., 2020. Policy impacts on Municipal Solid Waste management in Shanghai: A system dynamics model analysis. *J. Clean. Prod.* 262, 121366. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121366>

Zon, J.L.N., Leopoldino, C.J., Yamane, L.H., Siman, R.R., 2020. Waste pickers organizations and municipal selective waste collection: Sustainability indicators. *Waste Manag.* 118, 219–231. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.08.023>

Capítulo 2

GOVERNANÇA E ORGANIZAÇÃO DAS ATIVIDADES OPERACIONAIS

*Layara Moreira Calixto
Juliana Pardinho Tackla
Sarina Francisca de Assis Lessa
Luciana Harue Yamane
Roquemar de Lima Baldam
Renato Ribeiro Siman*

O QUE VEREMOS NESTE CAPÍTULO: Com o intuito de maximizar o sucesso da OCMR por meio do planejamento e permitir a inclusão no sistema formal de gestão de resíduos, apresenta-se aqui a aplicação de ferramentas comumente utilizadas por organizações para a governança, com principal atenção para aquelas que não envolvem altos custos e desenvolvimento tecnológico. A abordagem inicia-se pelo conhecimento das áreas relevantes à proposta de negócio das organizações, através da utilização da ferramenta *Business Model Canvas*. Na sequência, é demonstrada a construção de um mapa cognitivo das disfunções apresentadas no capítulo anterior, que foram organizadas empregando a ferramenta *Árvore da Realidade Atual - ARA*, aplicada para a gestão das disfunções e orientação à solução das causas raízes. Por fim, foi empregado o estudo dos ambientes interno e externo das organizações, utilizando a análise da matriz SWOT. A sigla SWOT tem o seguinte significado: S (*strengths*) = forças; W (*weaknesses*) = fraquezas; O (*opportunities*) = oportunidades; e T (*threats*) = ameaças, onde S e W representam fatores internos, e O e T representam fatores externos ao objeto estudado.

2.1 GOVERNANÇA: POR QUAL MOTIVO É IMPORTANTE?

Conforme definição do Instituto Brasileiro de Governança Corporativa (IBCG), a governança corporativa é o “sistema pelo qual as empresas e demais organizações são dirigidas, monitoradas e incentivadas, envolvendo os relacionamentos entre sócios, conselho de administração, diretoria, órgãos de fiscalização e controle e demais partes interessadas” (IBCG, 2019). Embora o termo tenha sido inicialmente definido para empresas, o conceito de governança também é aplicado em organizações não-empresariais, tais como associações, cooperativas e terceiro setor. Segundo o IBCG, as práticas de governança podem auxiliá-las a aprimorar sua administração e relacionamento interpessoal.

Provan e Kenis defendem desde 2008 a aplicação de governança corporativa para as OCMR, uma vez que ela é necessária para garantir o envolvimento dos participantes em uma ação coletiva e solidária e a resolução de conflitos, além de proporcionar uma forma eficiente de aquisição e uso dos recursos da organização (Provan e Kenis, 2008).

Portanto, a governança é importante porque molda a cultura das organizações e, em última instância, seu desempenho. A aplicação dos princípios da governança agrega valor e cria um ambiente empresarial mais sadio e propício à atração de investimento e ao desenvolvimento econômico, além de estimular a tomada de decisões no interesse comum de longo prazo da organização (Silveira, 2015).

2.2 FERRAMENTAS UTILIZADAS PARA A GOVERNANÇA

Dado o conceito de governança corporativa, infere-se que muitas são as possibilidades de técnicas, métodos e ferramentas aplicáveis em diferentes tipos de organizações. É necessário considerar também que a governança corporativa para uma organização de grande porte é distinta daquela que é aplicada em organizações de porte menor, tais como as OCMR (Cornforth, 2004).

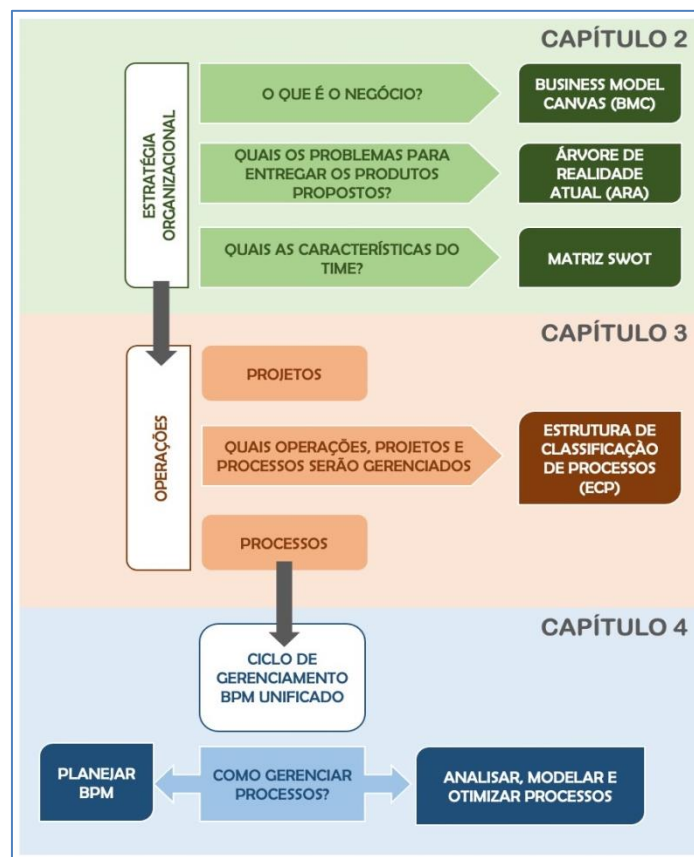
Para a criação e implementação da governança corporativa nas organizações de porte menor, pode-se utilizar diversas ferramentas que assegurem o controle da propriedade sobre a gestão, como o *Project Management Body of Knowledge* - PMBOK, *Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission* - COSO, *eSourcing Capability Model* - eSCM, *Business Process Management* - BPM, *Common Body of Knowledge* - CBOK e *Business Analysis Body of Knowledge* - BABOK (Baldam et al., 2014).

O BPM é bastante conhecido e amplamente utilizado para melhorar a qualidade das organizações e dos serviços prestados, pois permite melhor gerenciamento, monitoramento e melhoria das ações desenvolvidas (Costa et al., 2019).

Outras ferramentas, como Modelo de Negócio Canvas, análise da matriz SWOT e ARA, são instrumentos típicos de uso por organizações/instituições em geral, mas têm se mostrado serem facilmente aplicáveis em organizações de porte menor, sendo algumas delas já utilizadas pelo Sebrae (SEBRAE, 2015).

Dessa forma, a descrição das ferramentas utilizadas para governança será apresentada nos capítulos 2 a 4 seguindo a linha da pesquisa realizada por Costa et al. (2019) e acompanhando a cronologia de aplicação das ferramentas, inicialmente para estratégia organizacional, conforme mostra a Figura 7.

Figura 7 - Cronologia de aplicação das ferramentas de governança nas OCMR a serem apresentadas nos capítulos 2 a 4.



Fonte: Adaptado de Costa et al. (2019).

Com a visão de que as OCMR são organizações de menor porte e do entendimento que diferentes ferramentas de governança podem ser aplicadas visando a melhoria do negócio, aplicou-se as ferramentas propostas (*Business Model Canvas*, *Árvore de*

Realidade Atual e análise da matriz SWOT) em 9 OCMR do Espírito Santo e os resultados são apresentados nos tópicos seguintes. Outras ferramentas como *Process Classification Framework* e Modelo de Referência serão apresentadas nos capítulos seguintes.

2.2.1 MODELO DE NEGÓCIO CANVAS

O Modelo de Negócio Canvas (em inglês, *Business Model Canvas - BMC*) é uma ferramenta de análise capaz de avaliar de forma integrada todas as áreas de um modelo de negócio e suas respectivas interligações (Osterwalder et al., 2011).

Apesar de ser amplamente utilizado como ferramenta para guiar soluções em empresas, destaca-se sua aplicabilidade na gestão de empreendimentos sociais e sem fins lucrativos, visando a organização e criação de valor para esses empreendimentos. Basicamente, um modelo de negócio descreve a lógica de como uma organização cria, proporciona e obtém valor, seja ele econômico ou social (Abraham, 2013; Jokela; Elo, 2015).

A compreensão do quadro elaborado a partir da ferramenta Modelo de Negócio Canvas possibilita a visualização gráfica do modelo de negócio, assim como sua descrição e elementos principais de interação (Osterwalder et al., 2011).

O Modelo de Negócio Canvas tem a intenção de demonstrar, com a representação de nove áreas do negócio e seus respectivos *stakeholders* (partes interessadas), os elementos principais e suas interações, permitindo uma visão relacional entre processos e o propósito do negócio.

As nove áreas de negócio são as seguintes: segmento de clientes; proposta de valor; canais; relacionamento público-alvo; fontes de receita; atividades chave; recursos principais; estrutura de custos e parceiros principais. Cada uma isoladamente representa parte da conexão estrutural do negócio, entretanto se relacionam no contexto geral do propósito do negócio.

Qualquer que seja o negócio estudado, as informações contidas no quadro devem explicitar as relações existentes, que servirão de base para o entendimento e construção do modelo do negócio e refletir sobre sua viabilidade.

A aplicação do Modelo de Negócio Canvas nas organizações de catadores de materiais recicláveis permitiu compreender a composição de valor e as demais áreas que compõem o negócio dessas organizações. A representação das nove áreas do

negócio e seus respectivos *stakeholders* evidenciou os elementos e suas interações, proporcionando uma análise entre processos e do propósito do negócio conforme mostra a Figura 8.

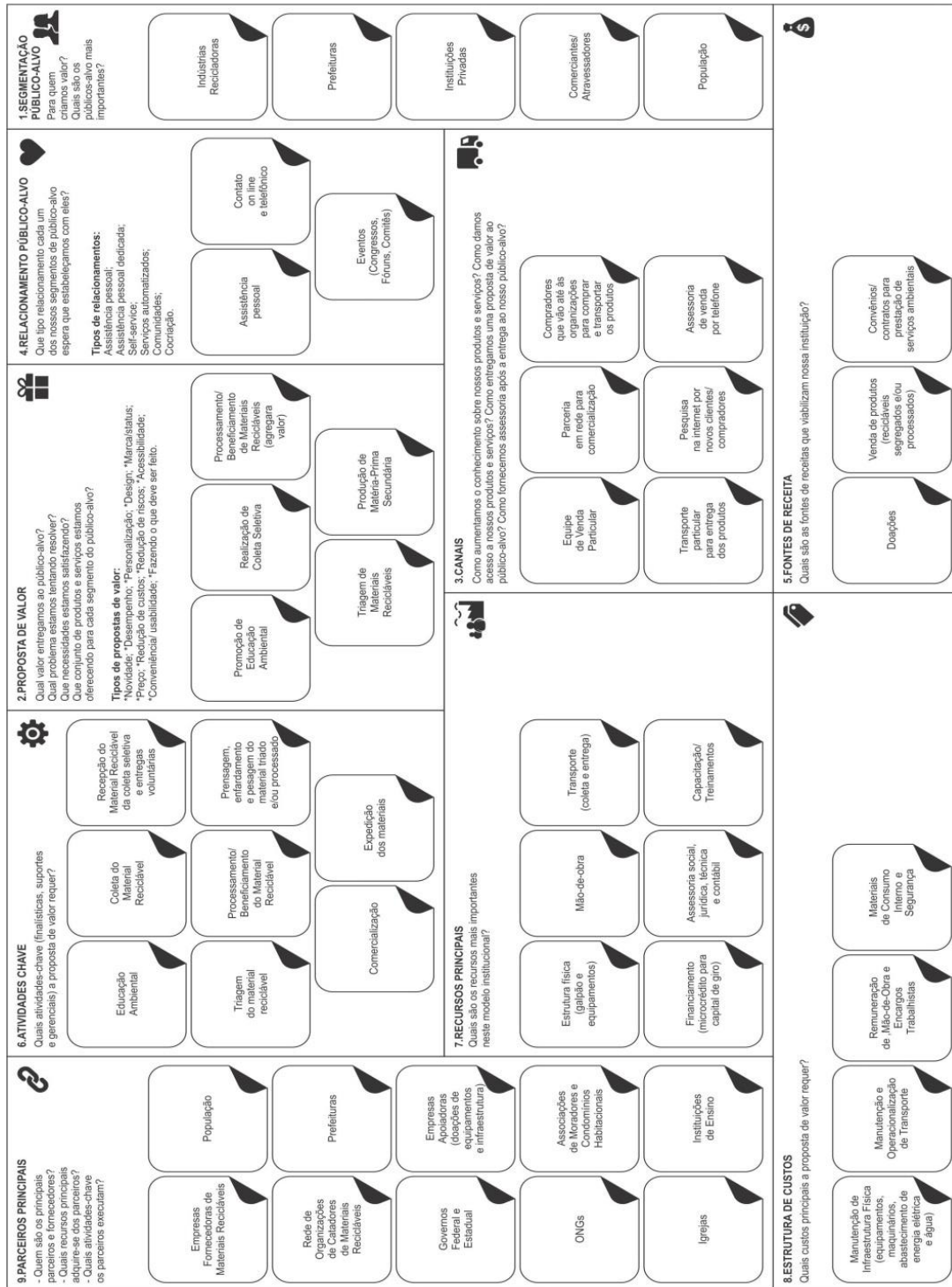
O modelo obtido (Figura 8) é composto por informações correspondentes ao mercado de reciclagem, à cultura, à comunicação/relação entre as partes interessadas e às questões financeiras que envolvem o negócio. Nele é possível constatar a interação das nove áreas que geram a lógica de criação, entrega e captura de valor aplicado às associações/cooperativas. Pode-se ainda observar a existência de um segmento de público-alvo/clientes chamado de “atravessadores”, frequentemente encontrado no modelo de negócio de outras organizações brasileiras e de outros países em desenvolvimento (Velis et al., 2012; Ezeah, Fazakerley; Roberts, 2013).

Conforme apontado por Tirado-Soto (2013), esses comerciantes intermediários podem dificultar a negociação direta das organizações de catadores com as indústrias consumidoras das matérias-primas secundárias, assumindo uma posição estratégica na cadeia de suprimentos. Esse *stakeholder* é peça fundamental para a arrecadação de receita das organizações de catadores, pois a comercialização dos materiais quase sempre é a única fonte de arrecadação de seus ganhos.

O campo *Proposta de Valor* do modelo de negócio da Figura 8 traz à tona o foco da existência das organizações de catadores de materiais recicláveis. De fato, o papel dessas organizações é contribuir para o abastecimento das indústrias recicladoras, mas a implementação de políticas públicas como a PNRS (BRASIL, 2010) determina a inclusão dos catadores na solução da problemática ambiental dos resíduos sólidos nas cidades. Com isso, recai sobre essas organizações a realização de diversas atividades, desde o serviço de promoção da educação ambiental, que não é de sua responsabilidade, até a produção de matéria prima secundária para abastecimento do mercado de reciclagem.

Apesar da grande importância das organizações de catadores no gerenciamento integrado de resíduos sólidos, raramente elas são recompensadas financeiramente pelos serviços ambientais prestados, configurando um comportamento *free-rider* por parte das autoridades governamentais responsáveis pela gestão de resíduos sólidos.

Figura 8 - Modelo de negócio Canvas para organizações de catadores de materiais recicláveis



Fonte: Adaptado de Tackla (2016)

A presença da rede de organizações de catadores é elencada em duas áreas distintas do modelo de negócio Canvas: *Canais* e *Principais Parceiros*. Os benefícios trazidos pela adesão às redes estão fomentando esse arranjo organizacional horizontal entre as associações/cooperativas. Essas redes apresentam-se como parceiras principais

das organizações para canais de conhecimento, aquisição e entrega dos produtos e serviços das organizações, o que corrobora com os estudos de Tirado-Soto e Zamberlan (2013).

Embora a possibilidade de utilização de financiamento tenha sido identificada como um recurso importante para a manutenção do negócio das organizações de catadores, essa alternativa tem sido pouco utilizada, devido principalmente à baixa disponibilidade. Entretanto, todas as organizações reconhecem a necessidade de possuírem algum tipo de financiamento para fortalecimento e estabelecimento de boas negociações, sendo esse um fator preponderante para a gestão de estoque e fortalecimento comercial das organizações.

Dentre as cooperativas estudadas por Fidelis e Colmenero (2018), a que apresenta maior variedade de produtos vendidos e melhor capacidade de negociação é aquela que possui os equipamentos necessários para exercer suas atividades, sendo que a maioria deles foi obtido por meio de incentivos financeiros governamentais e investimentos de companhias privadas.

2.2.2 ÁRVORE DE REALIDADE ATUAL (ARA): MAPA COGNITIVO

A Árvore de Realidade Atual (ARA) é uma das ferramentas da Teoria das Restrições e consiste em um método sistemático empregado para identificar problemas de negócios não estruturados (Watson, Blackstone; Gardiner; 2007). Esse método é projetado para ajudar a identificar restrições, chamadas de efeitos indesejáveis (EI's) ou problemas, bem como a relação existente entre esses EI's.

Na representação gráfica da ARA, os EI's são interligados por flechas numa estrutura lida de baixo para cima, chegando ao efeito indesejado principal almejado, localizado hierarquicamente acima dos demais EI's. O efeito indesejado do topo da árvore é aquele que não causa nenhum outro efeito, e por isso é chamado efeito principal. Esse tipo de efeito é o mais perceptível.

Na base da árvore estão as causas raiz, que são os efeitos que originam outros e usualmente não são tão perceptíveis. O principal objetivo de montar as ARA's é possibilitar a identificação dessas causas.

A ARA é construída sob a lógica de efeito-causa-efeito, buscando identificar as causas básicas que sustentam os efeitos indesejados. Assim, a análise do processo ARA

torna possível concentrar os esforços de melhoria nos pontos que originam os efeitos indesejados.

A Árvore de Realidade Atual foi aplicada como ferramenta sistemática para identificar problemas de negócios não estruturados nas OCMR. Foram identificadas 50 disfunções durante a aquisição dos dados, que compuseram o mapa cognitivo ARA apresentado na Figura 9. O efeito indesejável principal é a baixíssima eficiência econômica das organizações de catadores em países em desenvolvimento, como o Brasil, conforme descrito por Gerdes e Gunsilus (2010) e Gunsilius et al. (2011).

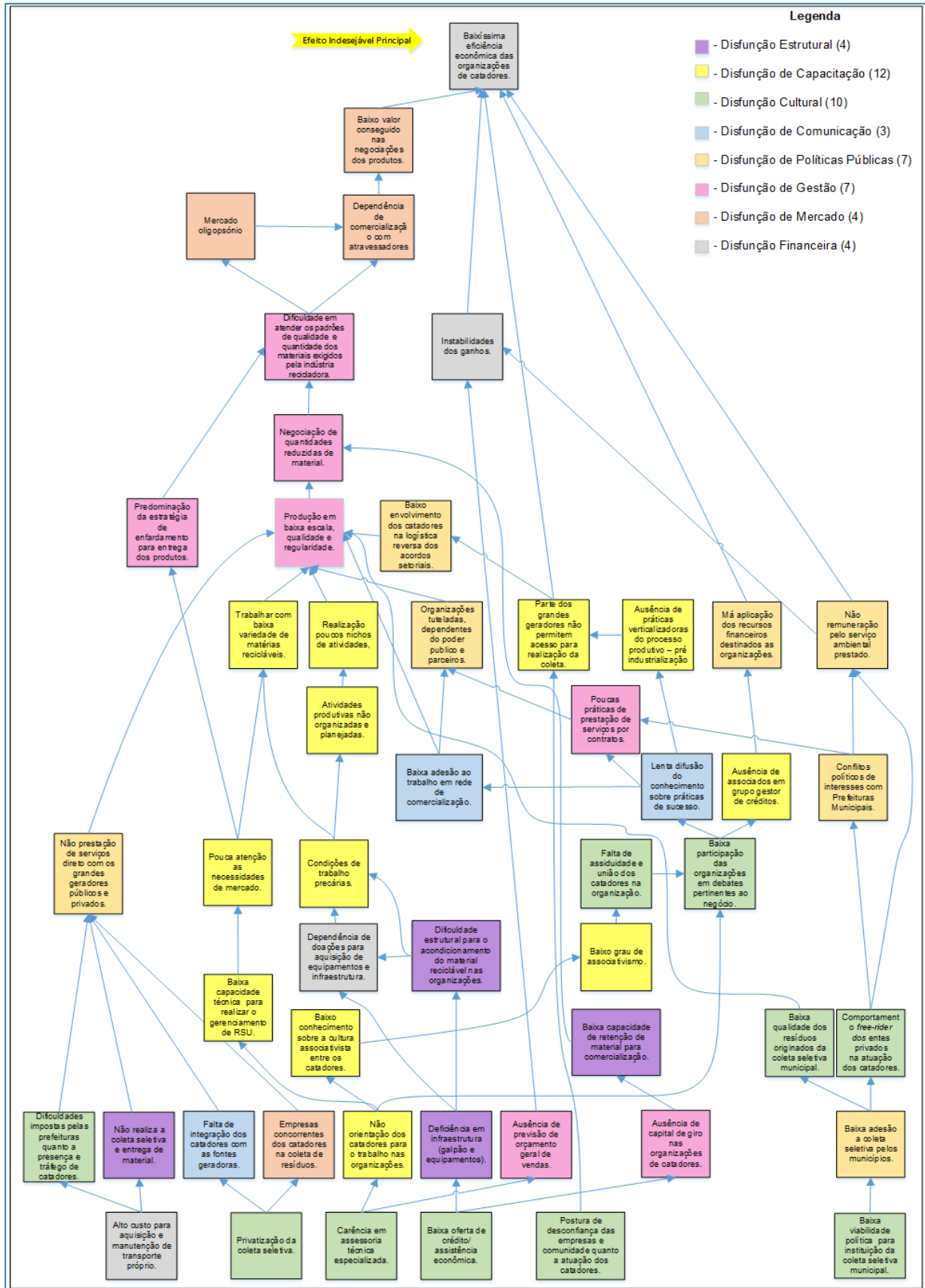
A interpretação do mapa cognitivo apresentado na Figura 9 evidência que a maioria das disfunções possuem influência de outras disfunções. Aquelas localizadas na base da árvore são as que influenciam outras e não são facilmente perceptíveis pela OCMR. Eliminando-as será possível perceber uma reação em cadeia sobre todas as outras disfunções conseguintes a elas, podendo-se alcançar a solução/mitigação do efeito indesejado principal, apresentado no topo da ARA.

É relevante notar que cinco das seis disfunções raiz primárias compõem o grupo das disfunções de natureza cultural. Tal evidência demonstra que a origem da problemática que envolve as atividades e atuação das OCMR no mercado de reciclagem transpassa a interface histórico-cultural que levou ao surgimento dos catadores.

A identificação destas disfunções culturais direcionou os primeiros trabalhos realizados pela LAGESA como o treinamento focado no apoio operacional e segurança do trabalho nas OCMR do ES, bem como pesquisas subsequentes, com destaque para o levantamento do perfil socioeconômico dos catadores das OCMR do ES realizado por Guimarães (2017), além de outras pesquisas indicadas na Figura 1. Desde então, vários projetos de extensão envolvendo as OCMR tem sido desenvolvidos e acordos de cooperação técnica foram firmados com o Ministério Público do Estado do Espírito Santo, Sindicato das Empresas de Reciclagem do Espírito Santo (SINDIRECICLE) e a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEAMA).

No Brasil, as questões de caráter político-social apresentam-se como fatores preponderantes para a criação das OCMR, não sendo considerada a viabilidade econômica para geração de renda aos catadores. Tirado-Soto (2013) faz alusão à necessidade de formação social e cultural das organizações de catadores como possibilidade de solução para parte dessas disfunções culturais.

Figura 9 - Árvore de Realidade Atual (ARA) construída para organização das disfunções das OCMR



Fonte: Tackla (2016).

Para o grupo de disfunções de origem estrutural descritas na ARA, diversos autores apontam a possibilidade de solução por meio da realização de parcerias com entes públicos ou privados (Scheinberg et al., 2006; Wilson et al., 2009; Freitas e Fonseca, 2011; Chaturverdi, 2011; Tirado-Soto, 2013; Fidelis; Colmenero, 2018). Entretanto, Freitas e Fonseca (2011) ressaltam que tais acordos devem ser acompanhados de cautela, a fim de evitar dependência do poder público a ponto de serem tuteladas por ele.

Pode-se observar ainda na Figura 9 que o grupo de disfunções de capacitação foi o que apresentou maior concentração na ARA. A construção de capacidades dos membros associados, dentre outras competências empresariais e de gestão de negócios, permite não só a organização de pessoas e atividades, como também a autogestão. Esse processo pode ser impulsionado pelo desenvolvimento pessoal, como o ensino para a formação de líderes e membros associados. Sembiring; Nitivattanon (2010) alegam que problemas na gestão das atividades realizadas sobre os materiais recepcionados internamente às organizações acarretam baixa produtividade.

A capacitação está relacionada à gestão prática da organização, como por exemplo, contabilidade, coleta de dados e gestão financeira (Velis et al., 2012; Tirado-Soto, 2013). Neste ponto, a solução para a capacitação técnica dos catadores é um processo ainda em andamento, pois não existe independência da organização para oferta de treinamentos, estando elas dependentes da existência de oportunidades externas.

É importante chamar atenção para o fato de que a baixa escolaridade limita a atuação dos cooperados. Uma vez que seu conhecimento se restringe às atividades operacionais, eles não se sentem qualificados o bastante para assumir responsabilidades sobre o futuro da organização Franco et al. (2017).

2.2.3 ANÁLISE SWOT

A análise SWOT consiste em uma ferramenta de gestão estratégica de avaliação mercadológica e propõe um estudo sobre as oportunidades e ameaças externas, bem como os pontos fortes e fraquezas internas das organizações. A apresentação simplificada em forma de matriz reflete a facilidade de aplicação e entendimento, tanto para empresas como para produtos e serviços, embora algumas limitações também sejam reportadas concernentes à subjetividade de ponderação e discernimento entre os fatores internos e externos (Chang; Huang, 2006; Lee, Huang; Teng, 2009; Zhang e Chen, 2013).

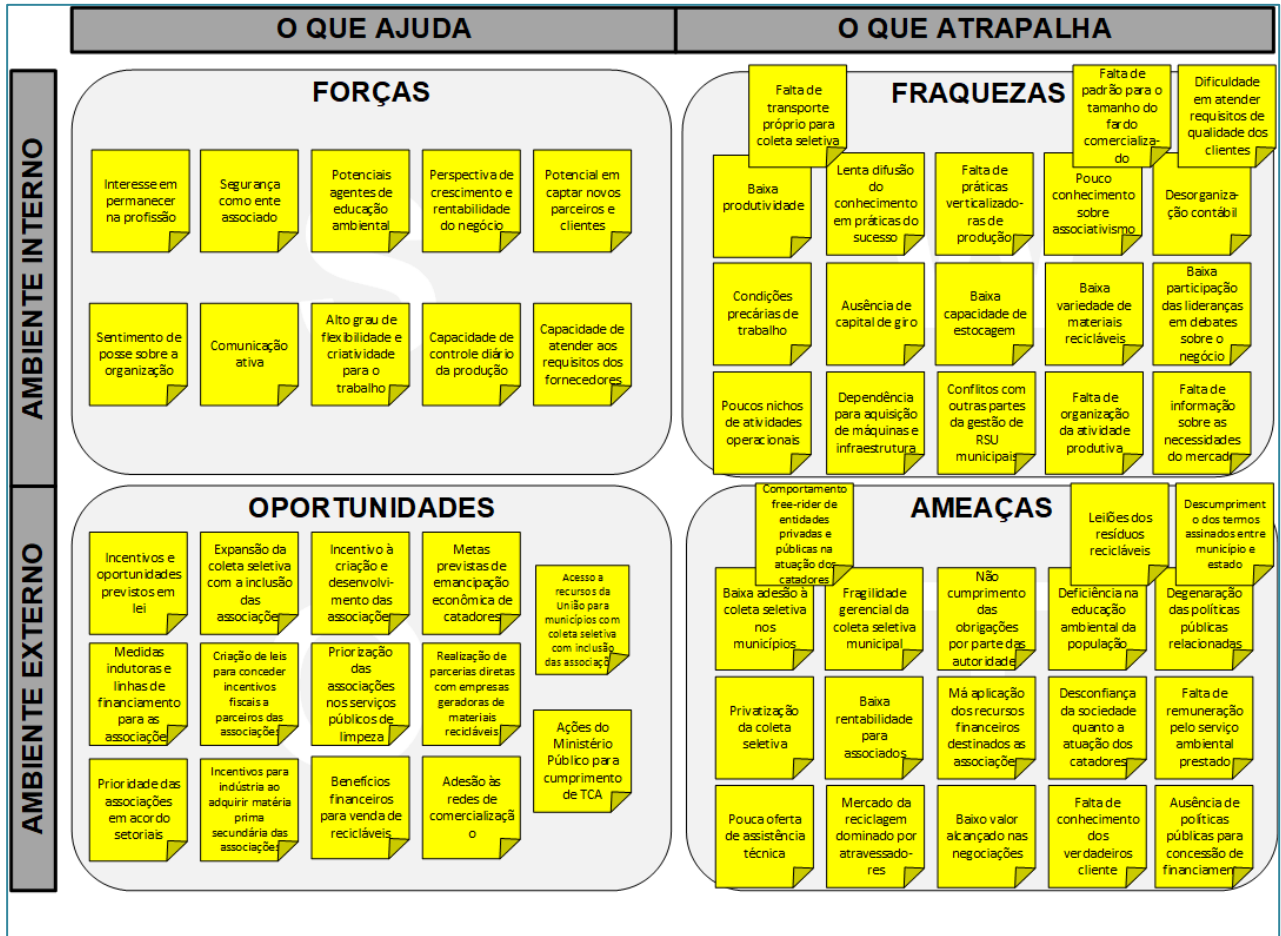
De maneira geral, o objetivo da análise de oportunidades e ameaças externas é avaliar se uma organização pode aproveitar as oportunidades e evitar ameaças ao enfrentar um ambiente externo incontrolável, como flutuação dos preços, desestabilização política, transição social, mudança no estado de direito, dentre outras. Por outro lado, a análise dos efeitos dos pontos fortes e fraquezas internas permite avaliar como uma organização realiza seu trabalho interno, em relação à gestão, eficiência do trabalho, pesquisa e desenvolvimento, dentre outros (Chang; Huang, 2006).

A análise da matriz SWOT, aplicada como ferramenta estratégica para o diagnóstico do negócio, permitiu o estudo sobre as oportunidades e ameaças externas, bem como os pontos fortes e fraquezas internas das OCMR. A Figura 10 apresenta o resultado dessa análise, evidenciando os pontos positivos e negativos dos ambientes interno e externo das OCMR.

Pode-se observar na Figura 10 que as dificuldades (fraquezas e ameaças) enfrentadas pelas OCMR são superiores às forças por elas possuídas. Além disso, as oportunidades elencadas pela análise, apresentam uma forte relação com o cumprimento das políticas públicas aplicáveis à inclusão das OCMR no gerenciamento integrado de RSU, que representam possibilidades de aproveitamento para atuação das organizações.

Sobre as fraquezas identificadas, não foram observadas diferenças significativas com as disfunções já discutidas anteriormente, que atuam internamente às organizações. Foram observadas como ameaças a degeneração da organização e o não cumprimento das obrigações previstas em leis, principalmente por parte das autoridades públicas.

Figura 10 - Matriz da análise SWOT construída sobre a realidade das organizações de catadores de materiais recicláveis.



Fonte: Tackla (2016).

Velis et al. (2012) discorrem sobre os inexpressivos esforços das autoridades competentes para a inclusão das organizações de catadores no sistema formal de reciclagem, corroborando os resultados encontrados.

As políticas governamentais devem fomentar a organização do quadro de catadores através de sua institucionalização, conforme aponta Navarrete-Hernandez e Navarrete-Hernandez (2018). Algumas recomendações para melhorar tanto o sistema de gestão de resíduos quanto melhorar o desempenho dos catadores é o apoio na compra de equipamentos mecanizados, fiscalização quanto às condições de trabalho, implantação da coleta seletiva e incentivo à separação de resíduos na fonte. Os autores reafirmam o papel da intervenção positiva do governo como um componente central na integração dos catadores em um sistema de coleta seletiva sustentável.

Destaca-se também a constante flutuação dos preços a serem pagos pelos materiais recicláveis, como uma ameaça que se deve evitar ao enfrentar um ambiente

externo. Devido ao domínio exercido pelos comerciantes intermediários sobre o mercado de reciclagem, assim como já constatado por Tirado-Soto (2013), os valores a serem pagos pelos materiais recicláveis triados variam de acordo com as organizações, não havendo uma tabela de preços praticáveis na região em que estão localizadas.

Fidelis e Colmenero (2018) também identificaram essa discrepância entre cooperativas de Londrina (PR), e como sugestão para a solução desta ameaça sugeriram a criação e fortalecimento de redes de comercialização entre as organizações de catadores, frente aos desafios impostos pelo mercado de reciclagem.

As forças apresentadas pelas OCMR na análise SWOT referem-se principalmente à atratividade que elas exercem sobre os catadores informais, conforme já apontado por Damásio (2010), em virtude da segurança que a condição de associado provoca nesse público.

Um estudo realizado por Freitas e Fonseca (2011) revelou que mais da metade (60%) dos catadores formalizados pesquisados revelaram interesse em permanecer na profissão. Os autores concluíram que tal afirmação se configura como confirmação de força produtiva para as associações/cooperativas de materiais recicláveis. Além disso, esse pensamento estreita o sentimento de pertencimento e de posse sobre a organização, permitindo que cada pessoa passe por um processo de valorização das próprias capacidades de trabalhar e de empreender.

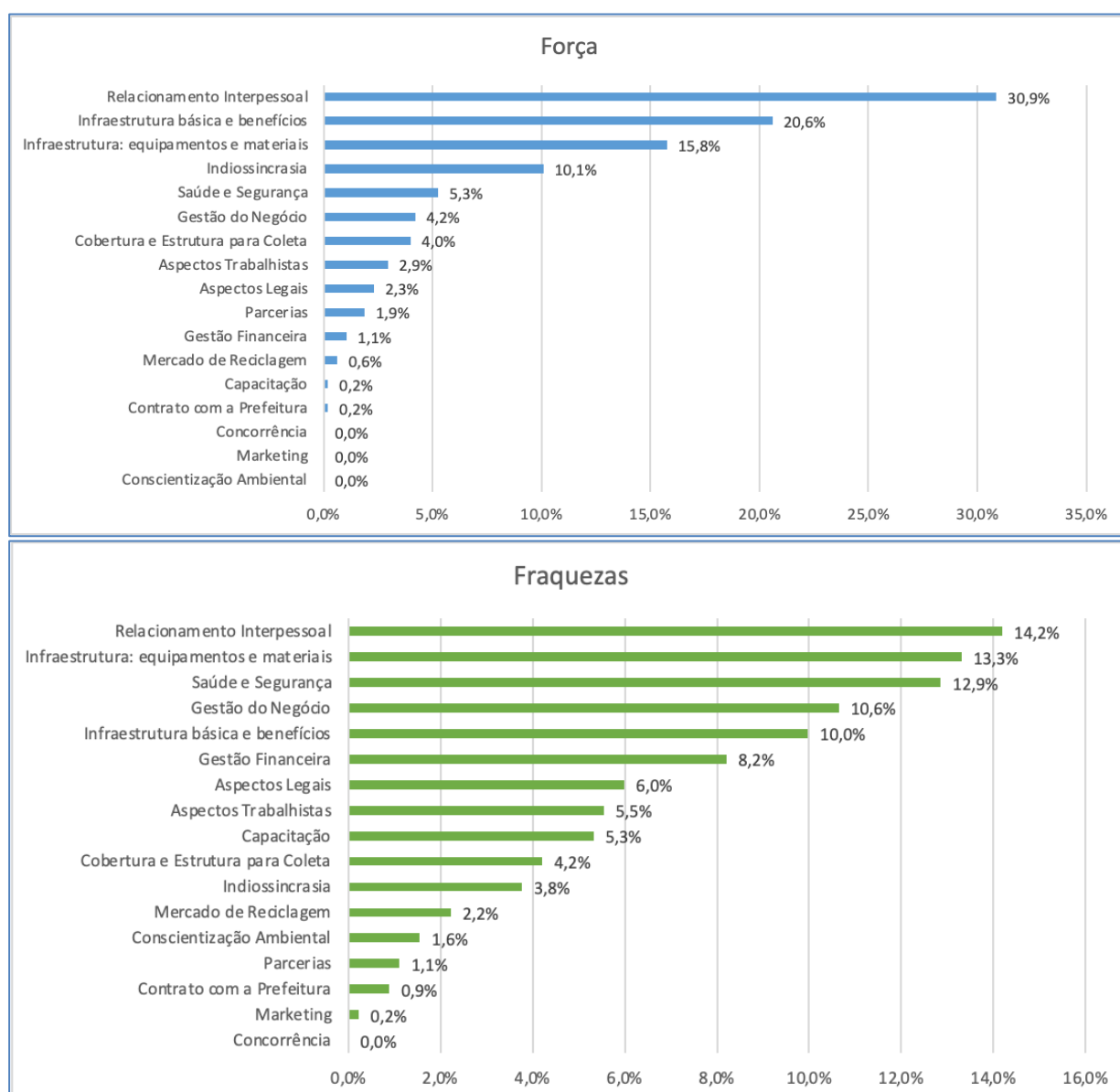
Outra particularidade detectada foi a percepção positiva dos membros associados em relação ao crescimento e rentabilidade do negócio. Essa perspectiva é devida ao período de transição da forma de prestação de serviços, no qual os convênios estão sendo substituídos por contratos. De acordo com as organizações de catadores, essa forma de contratação confere mais segurança no que diz respeito ao pagamento pelo serviço ambiental prestado ao município e permite a autogestão da receita interna, segundo a conveniência percebida pela organização.

A interpretação dos pontos fortes e fracos permitiu avaliar como as organizações realizam seu trabalho interno. Os resultados apontaram para uma forma de gestão pontual e primária que acarreta deficiências graves na eficiência do trabalho. Pontual, porque foi observada prática de gestão referente unicamente à produção diária, deixando de fora os processos estratégicos e grande parte dos produtivos. Primária, pois

trata-se de decisões instintivas, não permitindo ao líder da organização desenvolver a autogestão planejada.

De forma complementar, no estudo de Lessa (2018) foi construída uma nova matriz SWOT síntese para o ES (Figura 11a e 11b) com base na análise de frequência de 17 categorias de termos e palavras¹ que traziam o mesmo sentido prático dentre aquelas apresentadas em 59 matrizes originais construídas para cada ambiente da matriz SWOT.

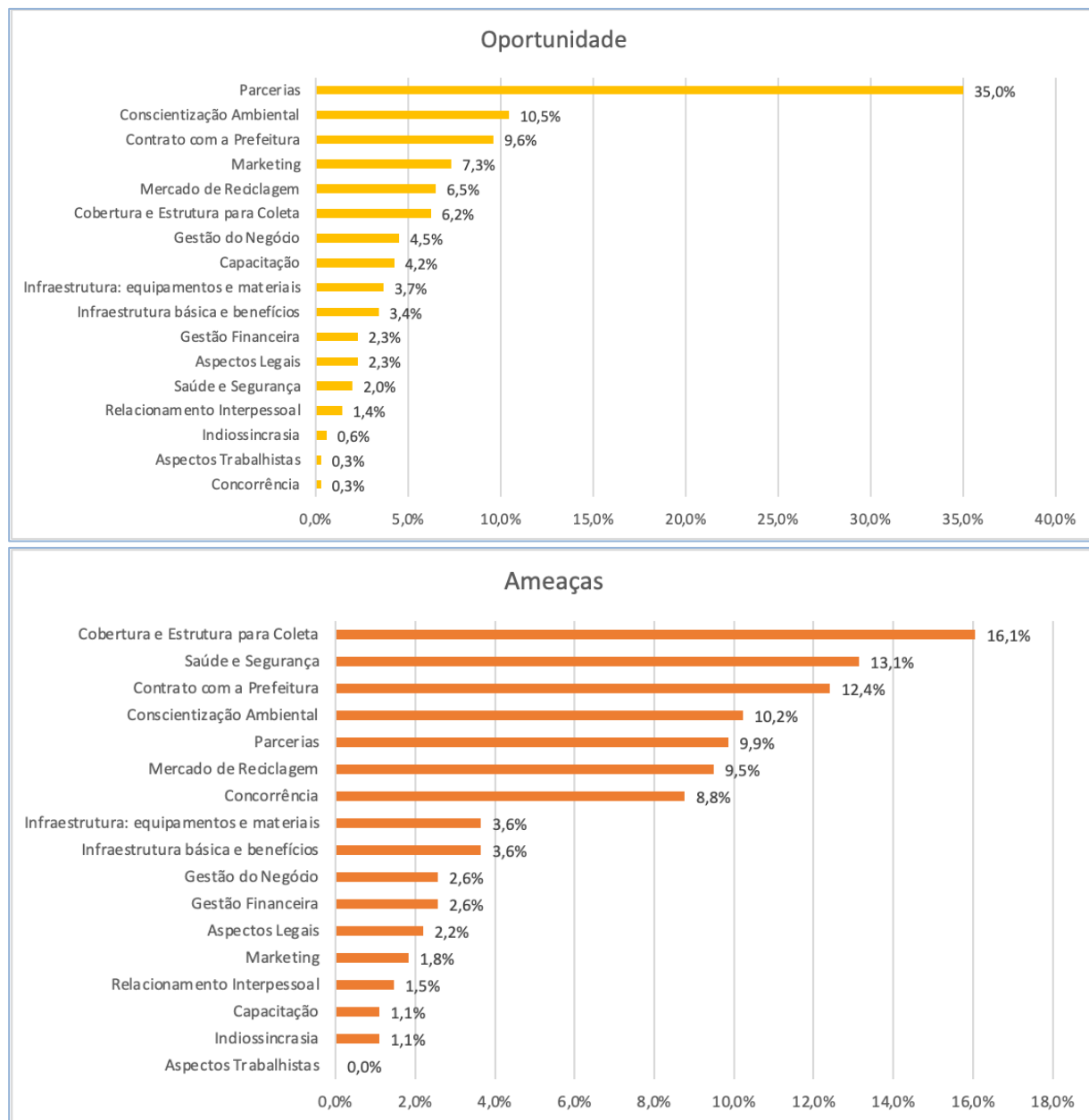
Figura 11a - Frequência de respostas para cada categoria de termos e palavras da Matriz SWOT síntese para o ES.



Fonte: Lessa (2018).

¹ Os termos e palavras agrupados e posteriormente categorizados foram produto da análise dos relatórios apresentados pelo Instituto Sindimicro-ES, fruto do Convênio MTE/SENAES x ADERES n° 782753/2013 intitulados “PLANO DE AÇÃO” aplicados a 92% das 65 OCMR capixabas no período de 2015 (30% dos planos) a 2016 (70% dos planos).

Figura 11b - Frequência de respostas para cada categoria de termos e palavras da Matriz SWOT síntese para o ES.



Fonte: Lessa (2018).

As 17 categorias de termos e palavras (Figura 11a e 11b) foram relacionadas a 6 critérios considerados como critérios influenciadores de eficiência de mercado (CIEM) conforme apresentado no Quadro 2. No capítulo seguinte será detalhado como estes critérios foram selecionados e hierarquizados.

Quadro 2 - Categorias de termos e palavras relacionadas aos critérios influenciadores de eficiência de mercado.

Categorias de termos e palavras	Crítérios influenciadores de eficiência de mercado
Cobertura e estrutura para coleta Conscientização ambiental Aspectos Legais Contrato com a Prefeitura e políticas públicas Parcerias	Apoio do poder público e entidades de fomento
Capacitação	Capacidade de agregar valor ao produto
Mercado da Reciclagem Marketing Concorrência	Capacidade de competir no mercado de reciclagem
Infraestrutura básica e benefícios	Capacidade de receber e processar material reciclável
Relacionamento Interpessoal Idiosincrasia Gestão Financeira Gestão do Negócio Aspectos Trabalhistas	Estar organizados e autogerido
Infraestrutura: equipamentos e materiais Saúde e segurança	Facilidade de execução das etapas

Fonte: Lessa (2018).

Na matriz SWOT contendo a análise de frequência (Figura 11a e 11b), dentre os fatores citados está o “relacionamento interpessoal” que traz consequência para o CIEM de “estar organizados com autogestão”. Este teve maior frequência na influência interna como força (30,9%). Porém, também foi relacionado como maior fraqueza (14,2%).

O “relacionamento interpessoal” caracteriza o nível de conexão, cooperação, amizade e união entre os integrantes e afeta o desempenho de todas as atividades operacionais, pois facilita a convivência diária e a resolução de conflitos internos.

Outra categoria da matriz SWOT, destacada como força e relacionada à autogestão, é a “idiosincrasia”, que diz respeito às características pessoais de cada integrante e as relações resultantes entre eles. Dependendo da peculiaridade, o relacionamento interpessoal será influenciado como uma força ou uma fraqueza na OCMR, o que afetará um dos princípios dos empreendimentos econômicos solidários.

Além das categorias “relacionamento interpessoal” e “idiosincrasia”, as categorias “Gestão financeira”, “Gestão do Negócio” e “Aspectos trabalhistas” também se

relacionam com o critério de autogestão. Estas categorias obtiveram maior frequência como fraqueza, como os percentuais de 8,2%, 10,6% e 5,5% respectivamente. O que evidencia o reconhecimento por parte das OCMR capixabas da falta de conhecimento em gerenciar o negócio Tackla (2016).

Na matriz SWOT, as categorias “parcerias” e “contrato com a prefeitura” recebem destaque nos aspectos de influência externa e são relacionados ao CIEM “apoio do poder público e entidades de fomento”. “Parcerias” teve uma frequência de 35% como um requisito de oportunidade e os “contratos com a prefeitura” se destacou como frequência de 12,4% como ameaça para a sobrevivência das OCMR. De acordo com Fidelis e Colmenero (2018) são poucos os municípios que remuneram as OCMR pelos serviços ambientais prestados.

Segundo Campos (2014), as OCMR sobrevivem em virtude da comercialização dos materiais. Porém, cabe destacar que o apoio do poder público, seja arcando com aluguel, transporte, seja com repasse de contrato, é de suma importância para permanência das OCMR no mercado de reciclagem (Tirado-Soto e Zamberlan, 2013; Garcia, 2016; Dutra, Yamane e Siman, 2018).

O poder público deve, não de forma assistencialistas, oferecer incentivos para as OCMR, tais como capacitações deduções fiscais e fornecimento de equipamentos (Murakami et al., 2015; Fei et al., 2016).

Além disto, o poder público deve se responsabilizar por ações relacionados a “cobertura e estrutura para coleta” e “conscientização ambiental” do município como estabelece a PNRS.

Na matriz SWOT a categoria “cobertura e estrutura para coleta” se destacou com maior frequência citada pelos catadores como uma ameaça. Ressalta, que como apresentado no tópico de caracterização da área de estudo, 94% das OCMR recebem o resíduo sólido com potencial reciclável no seu galpão de triagem por meio de poder público.

Desta maneira, percebe-se que este fato foi uma das motivações para o destaque desta categoria como ameaça, pois quanto maior a área de cobertura e a quantidade/qualidade do RSUPR coletado maior será o potencial de trabalho para as OCMR (Gerdes; Gunsilius, 2010; Freitas; Fonseca, 2011; Tackla, 2016).

No que diz respeito a “conscientização ambiental”, esta categoria se qualificou como influências externas, com percentuais similares para ameaça (10,2%) e oportunidade (10,5%) ao mesmo tempo. Desta maneira, ao tempo em que é vista como oportunidade, percebe-se que quando conscientizada, a população de maneira geral contribui com o desempenho da triagem e com a eficiência das atividades operacionais dentro das OCMR, além da inclusão dos catadores na comunidade.

Por outro lado, como essa atividade é desempenhada ou oferecida pelo poder público (educação ambiental), os participantes da pesquisa descreveram descrédito com a execução de tal atividade, conforme também afirmam Dutra, Yamane e Siman (2018).

Para integração das OCMR em programas de coleta seletiva e educação ambiental é necessário que elas estejam aptas para execução dessas atividades. Porém, a categoria “capacitação dos catadores”, destacou-se na matriz SWOT como uma franqueza (5,3%) e ao mesmo tempo como uma oportunidade (4,2%) o que demonstra que os catadores percebem a necessidade e racionalizam como uma oportunidade de negócio.

A “capacitação dos catadores” tem um papel importante na capacidade de agregar valor ao material reciclável, bem como as categorias de “Infraestrutura básica e benefícios”, “Infraestrutura: equipamentos e materiais” e “Saúde e Segurança”.

As categorias “Infraestrutura básica e benefícios” e “Infraestrutura: equipamentos e materiais” apresentaram percentuais de frequência elevados para influências internas, tanto para forças quanto para fraquezas. Ter os equipamentos essenciais para desempenho das atividades operacionais proporciona o fortalecimento das OCMR no mercado de reciclagem e a falta desvaloriza o produto, conforme comentado anteriormente.

Dessa forma, conforme confirmam Murakami et al. (2015) e já apregoado nessa dissertação, os incentivos (benefícios e infraestrutura) para o desenvolvimento tecnológico devem ser fornecidos inicialmente pelo poder público via fomento.

Outro ponto necessário à execução das atividades dos catadores está relacionado a questão da “saúde e segurança”. Este aspecto foi verificado como fraqueza interna e ameaça externa às OCMR. De acordo com Tackla (2016), as condições de trabalho das OCMR são insalubres e precárias, com presença de vetores e falta de equipamentos de proteção individual.

Quanto ao “mercado de reciclagem” foi constatado na matriz SWOT pelas OCMR como força externa. Foi constatado maior frequência de observação para uma ameaça ao negócio da reciclagem, assim como a categoria “concorrência”.

A categoria relacionada as ações de “marketing” se destacaram para oportunidade interna. Porém, não foram constatados planos de marketing durante a aplicação de grupo de foco para descrever as atividades operacionais. Foram verificadas nessa pesquisa apenas ações para atender os requisitos solicitados pelo cliente, o que não se configura como plano de marketing.

2.3 CONCLUSÕES

As informações coletadas através da aplicação do Modelo de Negócio Canvas para as organizações de catadores de materiais recicláveis permitiram compreender suas áreas constituintes e partes interessadas. As partes envolvidas no negócio e principais interessadas foram: indústrias recicladoras; prefeituras e governos; instituições privadas geradora de resíduos recicláveis; comerciantes intermediários; população; redes de organizações de catadores; empresas, ONGs, igrejas e instituições de ensino apoiadores do negócio.

A criação do mapa cognitivo proposto pela ARA possibilitou a visualização das relações entre as disfunções observadas nas OCMR e em relação ao efeito indesejável principal, apontado como sendo a baixíssima eficiência econômica das organizações de catadores.

Os resultados da análise SWOT indicam que os pontos negativos relacionados aos ambientes externo e interno, como a degeneração das políticas públicas e disfunções internas, ainda se sobressaem em relação às forças e oportunidades das organizações. Esses pontos negativos prejudicam consideravelmente o negócio das organizações de catadores, embora se perceba esforços dos seus membros associados como força do

negócio. Usada corretamente, a análise SWOT fornece uma base para a formulação da estratégia a ser seguida, visando o sucesso do negócio.

De forma complementar, a análise da frequência das categorias de termos e palavras relacionadas aos CIEM demonstrou que as atividades relacionadas à autogestão, planejamento e de longo prazo são as que as OCMR possuem dificuldade para realização. Tal fato pode ser aferido por consequência das disfunções relacionadas a capacitação e a cultura, como por exemplo, o baixo conhecimento sobre a cultura de economia solidária, não adesão ao sistema de associativismo/cooperativismo, carência de assessoria técnica especializada, baixo nível de escolaridade, frequente rotatividade e falta de assiduidade e união por parte dos membros das OCMR

A utilização das ferramentas de governança corporativa apresentadas é entendida como apoio técnico, que poderá gerar comportamentos necessários aos membros associados, fazendo deles gestores do próprio negócio. O benefício do emprego dessas ferramentas pode proporcionar melhoramentos da gestão corporativa e criação de valor para as partes interessadas, além de melhoria contínua, potencializando as atividades produtivas e elevando a eficiência econômica do negócio.

REFERÊNCIAS

- ABRAHAM, S. Will business model innovation replace strategic analysis? *Strategy & Leadership*, v. 41, n. 2, p. 31-38, 2013.
- APQC (Houston). Process Classification Framework. Disponível em: <www.apqc.org>. Acesso em 18/07/2019.
- BALDAM, R.L. Proposta de um modelo de referência de processos para as Instituições Tecnológicas de Ensino, Pesquisa e Extensão. Nota de aula da disciplina Gerenciamentos de Processos de Serviços. 2014.
- BALDAM, R.; VALLE, R.; ROZENFELD, H. Gerenciamento de Processos de Negócio-BPM: Uma referência para implantação prática. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.
- BORMAN, M.; JANSSEN, M. Reconciling two approaches to critical success factors: The case of shared services in the public sector. *International Journal of Information Management*, 33, p. 390-400, 2013.
- CAPDEVILLE, A. Categorização dos gargalos de uma cadeia logística de Transporte da safra agrícola. Dissertação (Mestrado em Transporte Urbano) - Universidade de Brasília, Brasília, 2010.
- CASTELLS, M. A sociedade em rede. Vol 3. São Paulo: Paz e terra, 2000.
- CHANG, H. H; HUANG, W.C. Application of a quantification SWOT analytical method. *Mathematical and computer modelling*, v. 43, n. 1, p. 158-169, 2006.
- CHATURVEDI, A. E-Waste management for a sustainable future. In: ISWA Beacon Conference on Waste Prevention and Recycling, Buenos Aires, Argentina, 2011.
- CORNFORTH, C. The governance of cooperatives and mutual associations: A paradox perspective. *Annals of Public and Cooperative Economics*, v. 75, n. 1, p. 11-32, 2004.
- COSTA, J. M. Método diagnóstico e identificação de oportunidades de melhorias do processo de desenvolvimento de produtos utilizando um padrão de recorrência de efeitos indesejados. Tese (Doutorado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.
- COSTA, L., BIANCUCCI, M. A. B., BALDAM, R. L., COELHO JR, T. P. Challenges of Process Modeling in Architecture and Engineering to Execute Projects and Public Works. *Journal of Construction Engineering and Management*, 145(1), 2019.
- CRAGG, Paul; MILLS, Annette. IT support for business processes in SMEs. *Business Process Management Journal*, v. 17, n. 5, p. 697-710, 2011.
- EZEAH, C.; FAZAKERLEY, J. A.; ROBERTS, C. L. Emerging trends in informal sector recycling in developing and transition countries. *Waste Management*, v. 33, n. 11, p. 2509-2519, 2013.
- FIDELIS, R.; COLMENERO, J. C. Evaluating the performance of recycling cooperatives in their operational activities in the recycling chain. *Resources, Conservation and Recycling*, v. 130, p. 152-163, 2018.
- FRANCO, G. M., SIGAHI, T. F. A. C., DE SOUZA, R. D. S., & SALTORATO, P. Comparando a cultura organizacional e a autogestão em cooperativas de reciclagem de Sorocaba e região. *Revista de Gestão e Organizações Cooperativas*, 4(7), 115-12, 2017
- FREITAS, L.F.S; FONSECA, I. F. Caderno de diagnóstico: catadores. Rio de Janeiro: IPEA, 2011.
- GUNSILIUS, E.; SPIES, S.; GARCÍA-CORTÉS, S.; MEDINA, M.; DIAS, S.; SCHEINBERG, A.; et al. Recovering resources, creating opportunities: Integrating the informal sector into solid waste management. Eschborn: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), 2011.
- IBGC - Instituto Brasileiro de Governança Corporativa. Governança corporativa. Disponível em: <<https://www.ibgc.org.br/governanca/governanca-corporativa>>. Acesso em 06 de maio de 2019.
- JOKELA, P; ELO, M. Developing innovative business models in social ventures. *Journal of Entrepreneurship, Management and Innovation*, v.11, p.103, 2015.
- LEE, K. L.; HUANG, W. C.; TENG, J. Y. Locating the competitive relation of global logistics hub using quantitative SWOT analytical method. *Quality & Quantity*, v. 43, n. 1, p. 87-107, 2009.
- NAVARRETE-HERNÁNDEZ, P.; NAVARRETE-HERNÁNDEZ, N. Unleashing waste-pickers' potential: supporting recycling cooperatives in Santiago de Chile. *World Development*, v. 101, p. 293-310, 2018.
- OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y. Business Model Generation: A handbook for visionaries, game changers

and challengers. *African Journal of Business Management*, v. 5, n. 7, 2011

OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y.; OLIVEIRA, M. A. Y.; FERREIRA, J. J. P. Business Model Generation: A handbook for visionaries, game changers and challengers. *African Journal of Business Management*, v. 5, n. 7, 2011.

PROVAN, K. G.; KENIS, P. N. Models of network governance: structure, management, and effectiveness. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 18 (2), 229-252, 2008.

SCHEINBERG, A.; ANSCHÜTZ, J.; VAN DE KLUNDERT, A. Waste pickers – poor victims or waste management professionals? Solid Waste, Health and the Millennium Development Goals. Paper 56 in: CWG - WASH International Workshop, Calcutta, India, 2006.

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Cartilha: O quadro de modelo de negócios. 2013. Disponível em: <[https://bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/be606c09f2e9502c51b09634badd2821/\\$File/4439.pdf](https://bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/be606c09f2e9502c51b09634badd2821/$File/4439.pdf)>. Acesso em 06 de maio de 2019.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Caderno de Gestão. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/>. 2015. Acesso em: 25/06/2015.

SEMBIRING, E.; NITIVATTANANON, V. Sustainable solid waste management toward an inclusive society: Integration of the informal sector. *Resources, Conservation, and Recycling*, 54: 802–809, 2010.

SILVEIRA, A.D. M. Governança corporativa no Brasil e no mundo: teoria e prática. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

TIRADO-SOTO, M. M.; ZAMBERLAN, F. L. Networks of recyclable material waste-picker's cooperatives: An alternative for the solid waste management in the city of Rio de Janeiro. *Waste Management & Research*, v. 33, n. 4, p. 1004-1012, 2013.

VELIS, C. A.; WILSON, D. C.; ROCCA, O.; SMITH, S. R.; MAVROPOULOS, A.; CHEESEMAN, C. R. An analytical framework and tool ('InteRa') for integrating the informal recycling sector in waste and resource management systems in developing countries. *Waste Management & Research*, v. 30, n. 9 suppl, p. 43-66, 2012.

WANG, H. J.; WU, H. Supporting process design for e-business via an integrated process repository. *Information Technology and Management*, v. 12, n. 2, p. 97-109, 2011.

WATSON, K.; BLACKSTONE, J.; GARDINER, S. The evolution of a management philosophy: The theory of constraints. *Journal of Operations Management*, 25:387-402, 2007.

WILSON, D. C.; ARABA, A. O.; CHINWAH, K.; CHEESEMAN, C. R. Building recycling rates through the informal sector. *Waste Management*, 29: 629–635, 2009.

ZHANG, H; CHEN, M. Research on the recycling industry development model for typical exterior plastic components of end-of-life passenger vehicle based on the SWOT method. *Waste management*, v. 33, n. 11, p. 2341-2353, 2013.

Capítulo 3

ESTRUTURA DE ATIVIDADES OPERACIONAIS E MATRIZ DE PRIORIDADE APLICADOS NAS OCMR

*Thatiana Carvalho Coimbra
Sarina Francisca de Assis Lessa
Luciana Harue Yamane
Roquemar de Lima Baldam
Renato Ribeiro Siman*

O QUE VEREMOS NESTE CAPÍTULO: As atividades operacionais realizadas pelas Organizações de Catadores de Materiais Recicláveis são em geral de forma não padronizada, desorganizada e sem conhecimento da relação entre si e a sua respectiva importância, o que impacta diretamente na eficiência de mercado das OCMR. De forma a proporcionar condições que melhorem a autogestão do negócio e a eficiência econômica, inicialmente é apresentada a ferramenta de governança “Estrutura de Atividades Operacionais” baseado no Modelo de Referência de Atividades/Processos (*Process Classification Framework* - PCF) do Centro Americano de Produtividade e Qualidade (*American Productivity & Quality Center* - APQC), com a intenção de estruturar as atividades dos processos operacionais e compreender o seu funcionamento e respectivos produtos. Na sequência são descritos os métodos que podem ser aplicados como ferramentas de apoio à decisão, sendo: o *Analytic Hierarchy Process* (AHP) e a Matriz de prioridade. O capítulo finaliza com a aplicação destes métodos tendo como objetivo a hierarquização das Atividades Operacionais visando ações que potencializam a eficiência de mercado das OCMR.

3.1 ESTRUTURA DE ATIVIDADES OPERACIONAIS

O termo Atividade está relacionado a todo tipo de trabalho que está sendo executado dentro de uma organização, e pode ser classificada como operações, processos e projetos BPMN (2013).

Operações tratam de um conjunto de atividades da organização que produz bens e serviços, relacionadas com os objetivos dos negócios Slack (2013). Os projetos se caracterizam como esforço temporário, pois seus resultados são únicos e exclusivos, o que precisa ser intensivamente documentado, devido à sua durabilidade e peculiaridade (Baldam, Valle e Rozenfeld, 2014).

Já os processos são qualificados pela repetitividade de ocorrência, podendo coexistir várias instâncias de processos simultaneamente, sendo que seus resultados são similares e são iniciados por um evento determinado a qualquer tempo (Baldam, Valle e Rozenfeld, 2014).

A Estrutura de Atividades Operacionais é uma ferramenta para o estabelecimento da governança corporativa, sendo constituída de quatro objetivos centrais. O primeiro objetivo trata de compreender o negócio, com a construção do modelo institucional; o segundo trata do esclarecimento das disfunções do negócio; o terceiro trata da análise das forças, fraqueza, oportunidades e ameaças intrínsecas ao ambiente de negócio; enquanto o quarto objetivo trata da criação de modelos de referência para os processos (Dijkman, La Rosa e Reijers, 2012; Barbosa, 2016; APQC, 2017).

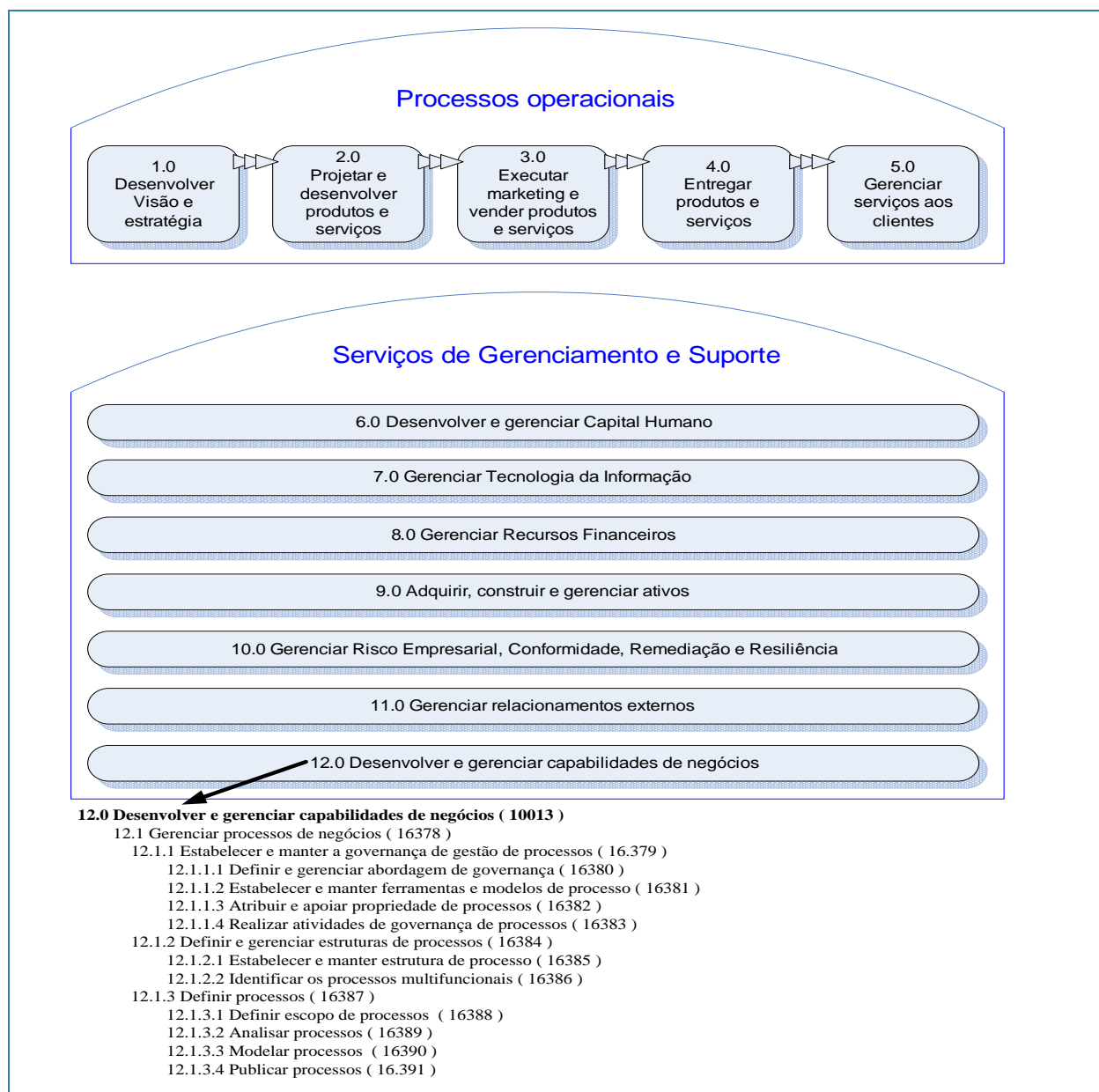
Para a aplicação da Estrutura de Atividades Operacionais é fundamental obter compreensão das atividades operacionais para assim ser possível verificar o papel de cada processo dentro da organização. Dessa forma, para obter uma estrutura das atividades adequada e com visão holística é necessário à participação dos profissionais envolvidos diretamente demandando suporte para que o mesmo aconteça de forma assertiva e com o pleno desenvolvimento (Silva e Dornelas, 2012).

A criação de um Modelo de Referência de Atividades/Processos pode ser realizada na forma de diagrama ou texto, devendo representar os processos e seus principais padrões de relacionamento, dispensando detalhes (Baldam, Valle; Rozenfeld, 2014).

A *American Productivity & Quality Center* (APQC) aponta que o *Process Classification Framework* (PCF) é uma ferramenta que apresenta um arranjo dos

processos de uma dada organização em uma simples estrutura de pastas, como mostrado no exemplo da Figura 12. Embora haja dificuldade de criar correlações possíveis de serem visualizadas graficamente, a estrutura permite que os processos sejam organizados com simplicidade, permitindo uma melhor compreensão.

Figura 12 - Modelo desmembrado de Estrutura de Classificação de Atividades/Processos baseada no PCF de acordo com a APQC.



Fonte: APQC (2019).

A estruturação das principais atividades das OCMR partiu do modelo do PCF, desenvolvido pela APQC, a fim de se obter uma visão de alto nível dos processos operacionais das OCMR a partir de um método simplificado. A estruturação das atividades realizadas ou que necessitam ser realizadas, partiu da descrição e organização numérica, conforme demonstrado no Apêndice A que contém 74 atividades

operacionais até o terceiro nível (exemplo: 1.1.1). Os resultados foram sintetizados em seis blocos, que constituem as atividades operacionais a serem desenvolvidas pelas OCMR, e são apresentados no Quadro 3.

Quadro 3 - Estrutura de atividades operacionais das OCMR de acordo com PFC da APQC.

ESTRUTURA DE ATIVIDADES OPERACIONAIS
<p>1.0 DESENVOLVER VISÃO E ESTRATÉGIA Estabelecer uma direção e visão para a organização</p> <p>1.1 Definir o conceito de negócio e visão de longo prazo: definir atividade empresarial e visão estratégica a longo prazo. 1.2 Desenvolver estratégia de negócios: desenvolver a declaração de missão, estratégia e design de negócio 1.3 Gerenciar iniciativas estratégicas: desde o desenvolvimento até a seleção, execução e avaliação.</p>
<p>2.0 DESENVOLVER E GERENCIAR PRODUTOS E SERVIÇOS Detalhar práticas relacionadas ao conceito de novos ou revisados produtos/serviços</p> <p>2.1 Gerenciar portfólio de produtos e serviços: conduzir o desenvolvimento e inovação de produtos/serviços. 2.2 Desenvolver novos produtos e serviços</p>
<p>3.0 COMERCIALIZAR E VENDER PRODUTOS/SERVIÇOS Consiste nas atividades relacionadas à compreensão de mercados, clientes e capacidades produtivas, estratégias de marketing e venda</p> <p>3.1 Compreender mercados, clientes e as capacidades da organização 3.2 Desenvolver estratégia de marketing 3.3 Desenvolver estratégia de vendas: Desenvolver planos para orientar e apoiar a função de vendas 3.4 Desenvolver e gerenciar planos de marketing: Criar planos específicos de oferta de mercado aos clientes. 3.5 Desenvolver e gerenciar planos de vendas: definir expectativas do cliente e criar plano de vendas.</p>
<p>4.0 ENTREGAR PRODUTOS Fornecer produto, identificar estratégias, gerenciar recursos e entrega</p> <p>4.1 Planejar e alinhar os recursos da cadeia de suprimentos 4.2 Adquirir matérias-primas 4.3 Produzir / Fabricar / Entregar produto 4.4 Entregar produto para o cliente 4.5 Gerenciar a logística</p>
<p>5.0 ENTREGAR SERVIÇOS COMO UMA PRÁTICA EMPRESARIAL BÁSICA</p> <p>5.1 Estabelecer governança e estratégias de prestação de serviços 5.2 Gerenciar recursos de entrega de serviços 5.3 Entregar serviço ao cliente</p>
<p>6.0 GERENCIAR ATENDIMENTO AO CLIENTE Gerenciar práticas de atendimento aos clientes antes e depois da entrega de serviços</p> <p>6.1 Desenvolver estratégia de atendimento e atenção ao cliente 6.2 Planejar e gerenciar as operações de atendimento ao cliente 6.3 Medir satisfação dos clientes</p>

Fonte: Lessa (2018)

O Bloco 1.0, Desenvolver visão e estratégia, trata das atividades articuladas para as decisões e as ações da organização para atingir os objetivos do negócio. De certa forma, as OCMR relataram desenvolver as atividades de avaliação do ambiente externo e pesquisa de mercado, sendo que essas atividades constituem etapa para definição do conceito de negócio e visão de longo prazo. Elas estão diretamente ligadas ao grau de competitividade pretendido pelas OCMR no mercado de reciclagem, assim como Tirado-Soto (2013) exemplifica ser um possibilitador para o avanço na estrutura de comercialização de materiais recicláveis.

O Bloco 2.0, Desenvolver e gerenciar produtos e serviços, refere-se às atividades para o gerenciamento do portfólio de produtos e serviços, definindo os requisitos para o desenvolvimento e produção. Tais atividades visam a qualidade e eficiência dos produtos. As OCMR apresentam dificuldades para alcançarem a qualidade e eficiência pretendida com seus produtos, assim como abordado por Velis et al. (2012), pois mesmo com o conhecimento dos requisitos para o desenvolvimento dos produtos e serviços, não possuem as ferramentas necessárias para a produção, como também citado por Tirado-Soto (2013).

O Bloco 3.0, Comercializar e vender produtos/serviços, contempla as atividades de compreensão do mercado e público-alvo, definição de estratégias como oferta, proposta de valor ao cliente e vendas. Mesmo realizando de forma rudimentar tais atividades, muitas outras ligadas a estes pontos não são realizadas. As OCMR raramente ou nunca desenvolvem previsão de vendas, apesar de desenvolverem relações com parceiros de vendas (alianças) e avaliarem adesão a rede. Tal fato provavelmente se dá pela ausência de previsão de produção.

Logo, se não é possível prever a produção, também não é possível prever suas vendas. Outra atividade cotada para esse bloco trata-se de desenvolver e gerenciar os preços. Entretanto, como já apontado por Cardenas (2009), comumente, as OCMR sofrem com as variações dos preços, tornando as muito vulneráveis. Não há uma tabela de preços praticáveis acordada na região das OCMR, sendo os preços praticáveis definidos pelo comerciante intermediário.

No Bloco 4.0, Entregar produtos, estão as atividades diretamente ligadas a produção. Trata-se desde planejamento dos recursos da cadeia de suprimentos, como identificar materiais críticos e capacidade de fornecedor, monitorando as especificações

dos materiais, até a operação de expedição/transporte de saída dos produtos aos clientes. Aqui ficam compreendidas as atividades principais para produzir e entregar o produto, como ilustrada pela Figura 6, resumidamente: coletar, recepcionar e triar os resíduos sólidos, seguidas por inspecionar, prensar, enfardar, pesar e operar armazenamento dos materiais triados, para assim realizar entrega do produto ao cliente.

No Bloco 5.0, Entregar serviços como uma prática empresarial básica, estão as atividades relacionadas ao planejamento da prestação de serviços pelas OCMR e execução do serviço, visto que as OCMR na prática realizam estas atividades sem planejamento. Cabe ressaltar que apesar das OCMR estarem ganhando espaço na prestação de serviços após a promulgação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Brasil, 2010), ainda é preciso capacitações para execução destas atividades.

O Bloco 6.0, Gerenciar atendimento ao cliente, trata-se de desenvolver estratégia de atendimento e atenção ao cliente, priorizando atendimentos. Neste bloco compreende-se também o gerenciamento de solicitações, consultas e reclamações de atendimento ao cliente, realizadas pelas OCMR.

A diferença principal entre a estrutura resultante para as atividades/processos das OCMR e o modelo do PCF da APQC refere-se as particularidades das organizações, as quais não estão constituídas de tal modo a atender todas as atividades trazidas pelo PCF. A limitação da estrutura resultante pode ser relacionada com a dificuldade em visualizar e compreender a realização das subatividades específicas de terceiro nível. Esse fato pode ser explicado pela falta de capacitação dos líderes das organizações, o que dificultou a aplicação completa da metodologia.

A partir da elaboração da Estrutura de atividades operacionais, o Quadro 3 permitiu a compreensão do funcionamento das OCMR e de seus produtos, trazendo facilidade para o alinhamento dos processos à estratégia adotada. O modelo de referência estrutural de atividades/ processos quando aplicado, permite tomadas de decisões nas divisões e funções de forma coordenada e com maior compromisso com a execução das atividades, elucidado as disfunções de origem na gestão interna.

Como ferramentas de apoio a tomada de decisões, o método *Analytic Hierarchy Process* e a matriz de prioridades permitem a priorização das atividades nas OCMR e uma análise mais aprofundada conforme apresentado a seguir.

3.2 MÉTODO ANALYTIC HIERARCHY PROCESS

O gerenciamento de operações progrediu de forma significativa. Antes este processo de decisão era orientado por um único critério: a minimização de custos. Entretanto, abordagens recentes exigem uma decisão multicritérios, que considerem critérios como a qualidade, a flexibilidade, o tipo de serviços, entrega e inovação.

Dentre os métodos de apoio à decisão multicritérios aplicados no gerenciamento de operações, o amplamente utilizado é o método *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Este pode ser empregado na orientação de problemas complexos e reais no ramo da indústria e de serviços para avaliações de fatores qualitativos e quantitativos. A AHP apresenta flexibilidade quanto ao uso, pois pode ser a única metodologia adotada para decisão, que ainda possibilita a combinação com outros métodos de apoio à decisão (Subramanian e Ramanathan, 2012).

A *Analytic Hierarchy Process* é um método que tem como objetivo desenvolver uma escala de preferências de alternativas, por meio de comparações de critérios (par-a-par) que auxiliam na tomada de decisão (Saaty, 2016).

As comparações são baseadas em experiência, intuição em dados reais, podendo ser utilizados elementos tangíveis e intangíveis simultaneamente. Juntos, tais informações podem avaliar aspectos qualitativos e quantitativos de problema de decisão (Bottero, Comino; Riggio, 2011; Santos; Cruz, 2013).

Uma das limitações do método é a sua aplicação inadequada, isto é, em ambientes desfavoráveis onde a aplicação é percebida como simplificação excessiva ou como desperdício de tempo. Dessa forma, o método AHP além de ter fundamento de maneira a hierarquizar, passando do objetivo principal, pelos critérios, atributos e alternativas, também traz resultados objetivos, precisos, é bem estruturado e com fácil implementação no ambiente corporativo e nas organizações (Arueira, 2014).

Sabendo que as OCMR precisam cada vez mais terem autonomia nos seus empreendimentos, pois, os catadores possuem conhecimento tático e desempenham um papel importante na cadeia de reciclagem, o método AHP foi aplicado para validação dos Critérios Influenciadores na Eficiência de Mercado (CIME), com consulta a 80 especialistas brasileiros, e para hierarquização das Atividades Operacionais, por meio de reuniões de Grupo de Foco em 6 regiões do estado do Espírito Santo com 124

representantes de OCMR e do poder público, conforme pode ser verificado em Lessa (2018).

O método AHP forneceu uma ordem de prioridade das Atividades Operacionais realizadas na OCMR visando ações que potencializam a eficiência de mercado das OCMR e as matrizes de prioridades.

Os 11 critérios de relevância foram levantados inicialmente a partir do agrupamento das 51 disfunções das OCMR por um tema central. Desses, 11 foram selecionados e os seis critérios de maior relevância com relação à potencialização da eficiência de mercado para as OCMR investigadas foram considerados os Critérios Influenciadores na Eficiência de Mercado.

Na Tabela 1 está apresentada a classificação dos 11 critérios de relevância, com destaque para os 6 CIME em ordem decrescente dos pesos obtidos. Destaca-se que os CIME foram avaliados com um nível de importância bem próximo, evidenciando a necessidade de ações em todos os âmbitos.

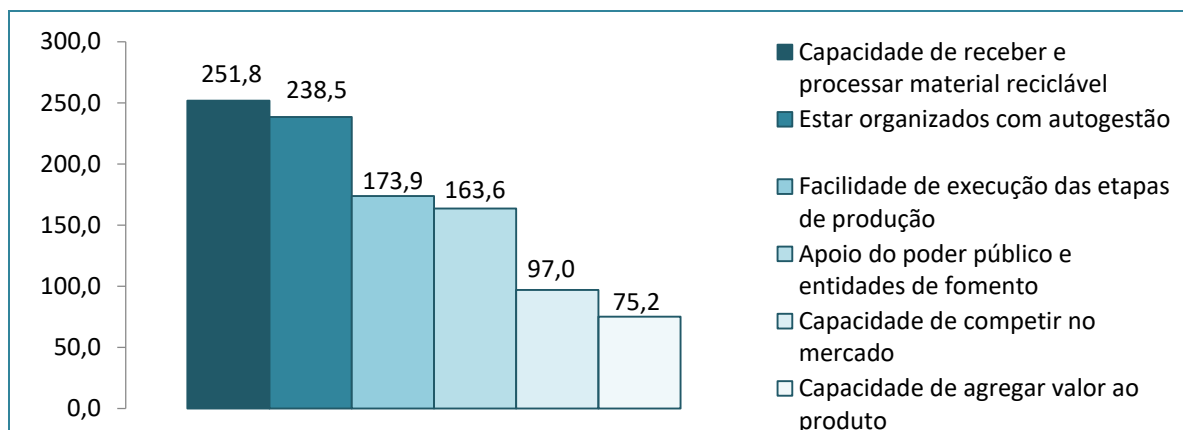
Tabela 1 - Resultado da Avaliação dos critérios de relevância.

Critérios	Peso
Capacidade de agregar valor ao produto	4,60
Apoio do poder público e de entidades de fomento	4,53
Estar organizados com autogestão	4,49
Capacidade de competir no mercado	4,48
Facilidade de execução das etapas de produção	4,43
Capacidade de receber e processar RSUPR	4,41
Representação e inclusão das OCMR na região	4,40
Satisfação dos clientes	4,35
Cumprimento de exigências legais	3,83
Qualidade de vida	3,81
Assistencialismo	3,56

Fonte: Lessa (2018)

A partir da classificação dos Critérios Influenciadores na Eficiência de Mercado para o cenário nacional, eles foram avaliados por julgamentos par-a-par para obter o vetor de prioridade para o estado do Espírito Santo. A Figura 13 apresenta a ordem de prioridade dos desses critérios influenciadores capixabas.

Figura 13 - Vetor Eigen para Critérios Influenciadores na Eficiência de Mercado (CIEM) das OCMR.



Fonte: Lessa (2018).

Observa-se que os Critérios Influenciadores na Eficiência de Mercado relacionados à infraestrutura e equipamentos estão em primeiro e terceiro lugar na hierarquia apresentada na Figura 13. Isto demonstra a importância dada pelas OCMR e corrobora com situação brasileira quanto à necessidade de ter os equipamentos mínimos e infraestrutura adequada para desempenho das Atividades Operacionais.

Em relação à autogestão, o segundo Critério Influenciador com maior grau de importância, percebeu-se que os catadores veem a necessidade de estarem organizados para que a OCMR obtenha apoio do poder público.

Quanto ao “Apoio do poder público” e “Estar organizados com autogestão”, percebeu-se durante as reuniões a alternância de importância na visão dos catadores participantes. Verificou-se o reconhecimento por parte das OCMR de que um critério não consegue se desenvolver sem o outro e que estes empreendimentos solidários não conseguiram sobreviver sem o poder público para sua estruturação.

Quando o critério “Apoio do poder público” era comparado com os demais Critérios Influenciadores na Eficiência de Mercado, verificou-se ampliação da discussão a cerca da presença do poder público no apoio da estrutura de trabalho, equipamentos e despesas diversas.

Quanto a “Capacidade de competir no mercado”, observou-se que as OCMR geralmente comercializam com os mesmos compradores. Tal constatação é fruto da falta de mercado na região, da falta de condições para transportar o material reciclável, além

da falta de capital de giro para suportar um período maior para acumulação de material reciclável.

Em relação a “Capacidade de agregar valor ao produto” atualmente, o que predomina nas OCMR para agregar valor é a triagem, prensagem e enfardamento, onde a primeira destaca como a atividade que mais agrega valor, devido à diversidade de produtos que podem ser gerados. Percebeu-se que existe uma busca pela diversificação da triagem, de forma que gere tipos de produto específicos para que na comercialização tenha um valor agregado maior. Ressalta-se que as OCMR descartam como rejeitos para aterro sanitário os resíduos sólidos com potencial reciclável devido ao baixo valor de mercado dificultando sua comercialização, seja pela ausência ou pela distância do potencial comprador.

3.2.1 STATUS DE EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES OPERACIONAIS E SUA CLASSIFICAÇÃO

Foi elaborada uma *survey* para verificar o status de execução das 74 Atividades Operacionais das OCMR (parcialmente, totalmente ou não realizada) listadas no Apêndice A e a forma como os catadores percebem que a atividade deveria ser realizada, seja como projeto, processo ou operação.

Das 74 Atividades Operacionais analisadas, 13% foram classificados como "totalmente executados", 49% como "parcialmente realizados" e 38% como "não realizados". Quanto ao modo de execução, 72% deles foram classificados para execução na forma de processo, contra 22% para projeto e 6% como operação.

Com relação às atividades de “Desenvolver Visão e Estratégia”, observou-se que atividades que têm a característica de execução contínua e de longo prazo são dificultadas pelos conflitos entre os membros das OCMR, principalmente devido à falta de atendimento e a rotação de seus membros. As atividades foram caracterizadas principalmente por execução na forma de projeto ou processo, cujas médias de frequências foram respectivamente de 31% e 62%.

A partir das atividades de "Desenvolver e gerenciar produtos e serviços" observou-se a criação de novos produtos para as Organizações de catadores de materiais recicláveis, incluindo a produção de sabão e vassoura, além de um novo tipo de material

segregado e comercializado, por exemplo. Observa-se que nas atividades destacadas, os catadores buscaram informações para diversificar a segregação, na qual também acabam adquirindo conhecimentos táticos. Percebe-se que essas atividades envolvem na atuação da autogestão e planejamento para o produto. Assim, constatou-se que as Organizações de catadores de materiais recicláveis têm dificuldades em realizar essas atividades. Todas elas tiveram um percentual acima de 60% a ser realizado na forma de um processo.

As atividades “Comercializar e Vender Produtos/Serviços” estão relacionadas a uma das principais atividades das Organizações de catadores de materiais recicláveis. Desta forma, merece atenção para que haja uma melhoria na execução, a fim de aumentar a agregação de valor ao produto.

As OCMR buscaram e receberam apoio de parcerias com o município e outros geradores potenciais para aumentar as receitas. E através de programas de capacitação e fortalecimento, as Organizações ganharam perspectivas de melhor colocação. No entanto, as atividades relacionadas ao planejamento e gerenciamento de vendas e cliente são as que tiveram o maior número de afirmações para “não atendidas”. Essas atividades também foram destacadas a serem realizadas principalmente como um processo.

As atividades relacionadas com “Entregar produtos” tiveram como resultado nas principais etapas produtivas o maior percentual para “totalmente realizadas”, uma vez que foram as primeiras a serem realizadas, ainda que de forma desorganizada, pelos catadores.

No entanto, as OCMR não requerem atenção para tais atividades devido à prática de comercialização com o intermediário, presença do mercado de oligopólio, dependência do governo para obter a matéria-prima e falta de habilidades gerenciais. Quanto à execução, as atividades foram caracterizadas principalmente pela execução na forma de processo, cuja frequência média foi de 77%.

Os principais serviços prestados pelas Organizações de catadores de materiais recicláveis (“Entregar Serviços”) a terceiros são a formação e promoção em educação ambiental e coleta seletiva. Em alguns municípios existe uma parceria entre o governo e as OCMR para a execução desses serviços pelos catadores, sendo contratados como agentes municipais. Vale ressaltar que, embora as OCMR estejam ganhando espaço na

prestação de serviços, devido a Política Nacional de Resíduos Sólidos, ainda são necessárias capacidades para a realização dessas atividades, que foram destacadas para serem realizadas na forma de um processo.

As últimas atividades abordadas (“Gerenciar atendimento ao cliente”) demonstraram que, devido à prática de *marketing* com intermediários, concentração de recicladores do mercado da Região Metropolitana e oligopólio, as atividades de atendimento ao cliente estão comprometidas.

Como na maior parte do tempo, a negociação e a venda são feitas com um corretor, as informações de serviço do cliente quase sempre não chegam as OCMR. Quando há iniciativas dos catadores, o objetivo é melhorar ou desenvolver outros produtos. Os catadores também observam a insatisfação do cliente quando não há retorno para uma nova compra, e há uma necessidade de investigar o motivo dessa insatisfação. As atividades foram caracterizadas principalmente pela execução no processo.

3.3 MATRIZ DE PRIORIDADE

Matriz de prioridade é uma ferramenta de fácil utilização e de simples entendimento que ajuda no processo de priorização dos problemas e de situações internas da empresa e organizações (Andrade, 2017).

Segundo Andrade (2017), seus benefícios são facilmente percebidos em empresas de diversos tamanhos e seguimentos, e sua principal vantagem é exatamente a possibilidade de priorizar as soluções, bem como as tarefas e os problemas existentes, além de agilizar nas tomadas de decisões.

A Matriz de Prioridade analisa três fatores básicos de qualquer problema: gravidade, urgência e tendência, ela procura quantificar numericamente que problemas são mais graves e se é possível apontar de forma concreta, com uma escala numérica, quais problemas são mais prejudiciais à empresa ou organização, dessa forma sendo possível priorizar melhor as atividades (Andrade, 2017; Ramos; Martins, 2018).

Então é importante dar atenção ao desenvolvimento de cada etapa para que surjam resultados realmente positivos na melhoria dos processos, tornando então a participação e integração da equipe essencial para que o método seja proveitoso e atinja

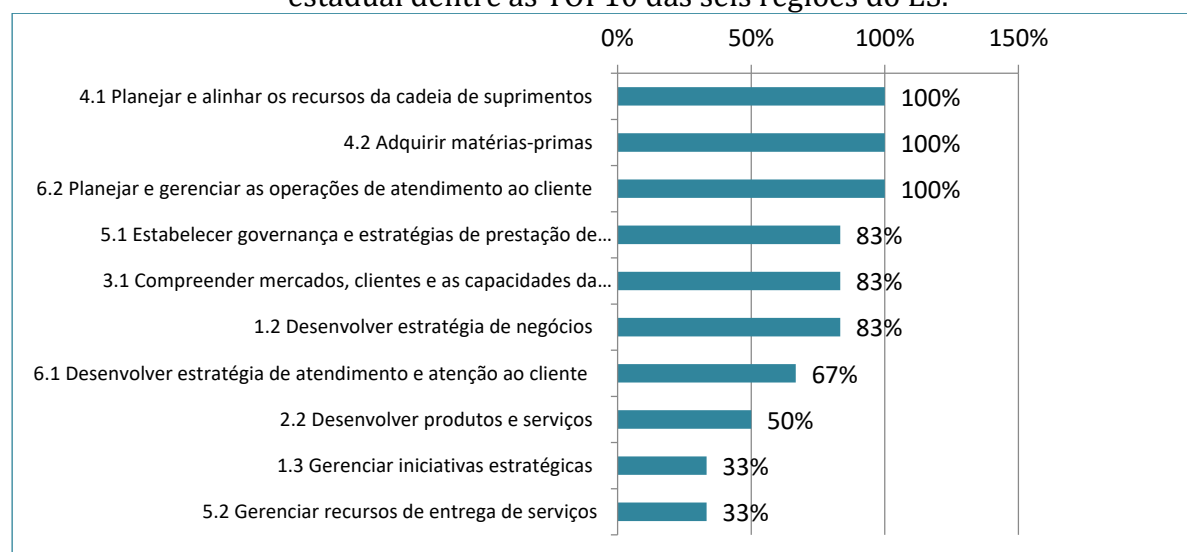
seu principal objetivo que é otimizar, aprimorar e mitigar as principais fraquezas e ameaças da empresa ou organização analisada (Ramos; Martins, 2018; Britto et al., 2018).

Para a hierarquização das Atividades Operacionais nas OCMR foram realizadas reuniões de Grupo de Foco nas seis regiões do estado do Espírito Santo com o objetivo de avaliar a importância relativa de cada Critérios Influenciadores na Eficiência de Mercado e a importância das Atividades Operacionais em relação a esses critérios. Nas reuniões houve a participação de catadores e representantes do poder público, o que viabilizou a interação, o diálogo e o julgamento entre os integrantes com pontos de vista de diferentes realidades.

Para consolidação das matrizes de prioridades individuais das Atividades Operacionais foi utilizado a ferramenta de Agregação Individual de Julgamentos (AIJ) de forma a descrever o consenso final da escala Saaty adotada nos julgamentos par-a-par.

A Figura 14 apresenta a frequência com que as 10 Atividades Operacionais de maior importância estatal aparecem entre os 10 mais importantes para as 6 regiões do Espírito Santo (TOP 10).

Figura 14 - Frequência de ocorrência das TOP10 atividades operacionais em nível estadual dentre as TOP10 das seis regiões do ES.



Fonte: Lessa (2018).

Como pode ser observado na Figura 14, as atividades "Planejar e alinhar os recursos da cadeia de suprimentos", "Comprar matérias-primas" e "Planejar e gerenciar operações de serviços ao cliente" foram os mais importantes (TOP3) em todas as regiões estudadas, precisam criar estratégias de produção e gestão de matérias-primas,

gerenciar demanda de produtos de acordo com *feedback* do cliente, criar plano para obter matérias-primas, gerenciar estoques, planejar embarques, adquirir matéria-prima e desenvolver e garantir padrões e procedimentos para manter a qualidade do produto.

As atividades relacionadas à cadeia de suprimentos estão relacionadas à educação ambiental, que também pode ser contratada pelos catadores para executar, além da efetiva participação e comprometimento da população.

"Planejar e alinhar os recursos da cadeia de suprimentos" é de suma importância para melhorar a quantidade e a qualidade dos resíduos sólidos secos enviados para as Organizações de catadores de materiais recicláveis. No entanto, observou-se que o planejamento para a obtenção dos Resíduos Sólidos Urbanos com Potencial Reciclável é quase sempre de responsabilidade do governo.

Fidelis e Colmenero (2018) afirmam que mesmo para os casos de OCMR eficientes, quando recebem esses resíduos em quantidade elevada precisam analisar rotineiramente seu status de execução para identificar as melhorias necessárias para a organização.

"Planejamento e alinhamento dos recursos da cadeia de suprimentos" e "Compra de matéria-prima" estão relacionados ao gerenciamento da arrecadação dos resíduos sólidos urbanos com potencial reciclável, que é influenciado por variáveis: número de pessoas trabalhando nesta etapa, número de veículos, quantidade desses resíduos coletados, área de cobertura e o número de residências atendidas.

Em relação às atividades "Planejar e gerenciar as operações de atendimento" e "Desenvolver estratégias de atendimento e atenção ao cliente", percebeu-se que a OCMR possui ações direcionadas para esse fim. Atualmente, as OCMR estão em processo de atender aos requisitos dos intermediários. No entanto, será necessário planejar ações no mercado de reciclagem com a perspectiva de empreendedorismo no sistema capitalista, apesar de serem empreendimentos econômicos solidários.

As atividades "Estabelecer estratégias de governança e prestação de serviços" e "Gerenciar os recursos de prestação de serviços" referem-se às atividades de provimento de coleta seletiva e educação ambiental, no entanto, apenas 6% das OCMR analisadas realizam a coleta seletiva.

"Entender mercados, clientes e capacidades organizacionais" é uma atividade importante para o retorno financeiro e a continuidade das OCMR. Dutra, Yamane e Siman (2018) identificaram que 58% das empresas de reciclagem estão localizadas na Região Metropolitana. A baixa presença de recicladores nas demais regiões impacta nos valores pagos pelos resíduos recicláveis da Organização, devido ao custo da logística.

Parte significativa dos resíduos gerados nos municípios é enviada para outros municípios, sendo comercializada com intermediários que estão dispostos a buscar na OCMR. A falta de mercado local proporciona a desvalorização dos materiais recicláveis, bem como o desconhecimento por parte dos catadores sobre o assunto.

A Atividade Operacional "Desenvolver estratégia de negócios" refere-se ao conhecimento dos negócios, mercado, clientes e estratégias, porém, como a OCMR surgiu devido à necessidade social de seus membros de baixa escolaridade, existem apenas ações direcionadas à mitigação de impactos sociais.

Quanto à atividade "Desenvolver produtos e serviços", a diversidade de materiais recicláveis classificados de acordo com o mercado de reciclagem e outras formas de processamento, como a moagem, é de suma importância para o desempenho das OCMR. Uma OCMR obtém maior eficiência de mercado quando apresenta maior diversidade de produtos comercializados, gerando uma menor porcentagem de resíduos.

Em suma, por causa da falta de qualificação para a gestão empresarial, o alto nível de analfabetismo, a quantidade e qualidade dos resíduos sólidos urbanos com potencial reciclável comprometida, a falta de tecnologia competitiva para reciclagem, infraestrutura inadequada e fatores culturais inerentes aos catadores, a OCMR não direciona ações que fortalecem o desempenho das Atividades operacionais.

Deve-se notar que a OCMR é responsável por 60% a 90% dos materiais recicláveis que são enviados para as indústrias brasileiras de reciclagem. Portanto, quanto maior a eficiência da OCMR, melhor será para a cadeia de reciclagem. Desta forma, são necessárias capacitações nas áreas de gestão de negócios na OCMR.

Embora as OCMR se baseiem na economia solidária, estão inseridas na economia capitalista, por isso é muito importante que busquem formas de se tornarem eficientes no mercado (Tackla, Siman, Baldam; Yamane, 2017).

As atividades operacionais devem estar envolvidas em políticas públicas relacionadas à gestão de resíduos sólidos, visando o crescimento em todas as áreas (econômicas, sociais e ambientais), não apenas para atuar como empresas sociais. Os incentivos legais serão inúteis se o volume e a qualidade dos resíduos sólidos urbanos com potencial reciclável não forem suficientes para as OCMR, o manejo sustentável não será alcançado se os catadores representando a base da cadeia de reciclagem não estiverem incluídos no gerenciamento municipal de resíduos sólidos e suas Atividades Operacionais não forem desenvolvidas para melhorar a eficiência do sistema, de maneira mais eficiente.

3.4 CONCLUSÕES

A Estrutura de Atividades Operacionais por ser uma ferramenta de governancia auxilia as OCMR que estão enfrentando problemas devido à falta de capacidade para gerenciar o negócio. Essa ferramenta proporciona condições que melhorem a autogestão e a eficiência econômica, a sobrecarga de alguns catadores com atividades administrativas e de decisão, a má administração do negócio, no que diz respeito à comercialização, orçamento mensal e distribuição do valor financeiro arrecadado.

Utilizar ferramentas como o método AHP e matriz de prioridades potencializa a análise e a priorização das atividades nas OCMR para de fato trabalharem com melhor retorno financeiro, melhorar a forma de coletar e planejar o orçamento, obter vendas e controlar de gastos.

Os Critérios que Influenciam a Eficiência de Mercado "capacidade de receber material reciclável", "Capacidade de receber e processar os Resíduos Sólidos Urbanos com Potencial Reciclável" e "estar organizado com autogestão" destacaram-se como os mais importantes.

As atividades operacionais relacionadas à autogestão, planejamento e longo prazo são aquelas que as OCMR têm dificuldade de alcançar, pois foram as que se destacaram com o maior número de afirmações para atividades parcialmente ou não realizadas, sendo uma consequência de formação e cultura de disfunções relacionadas, tais como: baixo conhecimento sobre cultura de economia solidária, não adesão ao sistema de associativismo / cooperativismo, falta de assistência técnica especializada,

baixa escolaridade, rotatividade frequente e falta de atendimento e união por membros das OCMR.

A ordem hierárquica das Atividades Operacionais é a ferramenta necessária para o desenvolvimento de modelos de referência, que visam coletar as melhores práticas das atividades operacionais da Cadeia da Reciclagem, a fim de disseminá-las e adaptá-las a outras OCMR. Essa ordem hierárquica poderá também ser utilizada como direcionamento de ações dentro das OCMR, a fim de que suas atividades tornem organizadas e padronizadas. Desta maneira, tendo potencial para adquirir maior volume de matéria-prima, para agregar valor ao produto e serviço e por fim possam subir na cadeia de valor da reciclagem se tornando eficientes no mercado.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, L. Como Utilizar a Matriz de Priorização de Processos. Siteware. Publicado em 19 de julho de 2017. Disponível em <<https://www.siteware.com.br/metodologias/matriz-priorizacao-processos/>>. Acessado em 17 de junho de 2019.
- APQC. Process Classification Framework. Houston: American Productivity & Quality Center. Disponível em: <www.apqc.org>. Acesso em: 10 junho 2019.
- ARUEIRA, A. B. Aplicação do Método AHP para Avaliação de Transportadores. 2014. 71 f. Dissertação (Mestrado de Engenharia Industrial). Pós-Graduação de Engenharia Industrial da PUC, Rio de Janeiro.
- BALDAM, R. L.; VALLE, R.; ROZENFELD, H. Gerenciamento de Processos de Negócio - BPM: uma referência para implantação prática. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.
- BARBOSA, M. B. A. Modelagem de processos em arquitetura e engenharia para realização de projetos e obras públicas 179 f. Dissertação. Programa de Pós-graduação em Gestão Pública: UFES, 2016.
- BOTTERO, M.; COMINO, E.; RIGGIO, V. Application of the analytic hierarchy process and the analytic network process for the assessment of different wastewater treatment systems. *Environmental Modelling & Software*, v. 26, n. 10, p. 1211-1224, 2011.
- BPMN. Business Process Model and Notation. Needram: Business Process Management Initiative, 2013. Version 2.0.2. Disponível em: <<http://www.omg.org/spec/BPMN/ISO/19510/PDF/>>. Acesso em: 05 maio 2019.
- BRITTO, P. M. de, LESSA, S. F. de A., SIMAN, R. R., BALDAM, R. de L., COIMBRA, T. C. Planejamento estratégico em organizações de catadores de materiais recicláveis do Espírito Santo: matriz de prioridade. In: XIV SIBESA. ABES-ANDIS, 2018. p. 1-12.
- DIJKMAN, R. M.; LA ROSA, M.; REIJERS, H. A. Managing large collections of business process models-current techniques and challenges. *Computers in Industry*, v. 63, n. 2, p. 91-97, 2012.
- DUTRA, R. M. de S., YAMANE, L. H., SIMAN, R. R. Influence of the expansion of the selective collection in the sorting infrastructure of waste pickers' organizations: A case study of 16 Brazilian cities. *Waste Management*, v. 77, p. 50-58, 2018.
- FIDELIS, R.; COLMENERO, J. C. Evaluating the performance of recycling cooperatives in their operational activities in the recycling chain. *Resources, Conservation and Recycling*, v. 130, p. 152-163, 2018.
- ISHIZAKA, A.; LABIB, A. Review of the main developments in the analytic hierarchy process. *Expert systems with applications*, v. 38, n. 11, p. 14336-14345, 2011.
- RAMOS, D. MARTINS, M. Matriz de Prioridade. Blog da Qualidade. Publicado em 29 de novembro de 2018. Disponível em <<https://blogdaqualidade.com.br/matriz-de-prioridade-gut/>>. Acessado em 17 de junho de 2019.
- SAATY, T. L. The Analytic Hierarchy and Analytic Network Processes for the Measurement of Intangible Criteria and for Decision-Making. In: *Multiple criteria decision analysis: state of the art surveys*. 2. ed. Springer-Verlag New York, p. 363-419, 2016.
- SANTOS, L. F. dos; CRUZ, R.B. C. da. O Uso do Método AHP na Tomada de Decisão para Seleção de Sistemas de Lajes de Edifícios Comerciais. 2013. *Engenharia Estudo e Pesquisa*. ABPE, v. 13, n. 1, jan/jun 2013, Disponível em: <http://www.revistaep.com/imagens/volume13_01/cap05.pdf>. Acesso em 08 maio. 2019.
- SILVA, T. J. F.; DORNELAS, J. D. Análise do Processo Decisório Empresarial: Um Enfoque em uma Média Empresa Pernambucana, atuante no Negócio de Logística e Distribuição de Medicamentos Genéricos e Similares. *Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia*, v. 9, 2012.
- SUBRAMANIAN, N.; RAMANATHAN, R. A review of applications of Analytic Hierarchy Process in operations management. *International Journal of Production Economics*, v. 138, n. 2, p. 215-241, 2012.
- TACKLA, J. P.; SIMAN, R. R.; BALDAM, R. L.; YAMANE, L. Occupational Dysfunction in Creating Value Proposition for Waste Pickers Organizations in Espírito Santo/Brazil. In: *The 32nd International Conference on Solid Waste Technology and Management, 2017, Philadelphia*. *The Journal of Solid Waste Technology and Management*, 2017. v. 1. p. 488-499.

Capítulo 4

MODELOS DE REFERÊNCIA DE ATIVIDADES OPERACIONAIS APLICÁVEIS ÀS OCMR

Tânia Galavote

Priscila Mendonça de Britto

Renato Meira de Sousa Dutra

Luciana Harue Yamane

Roquemar de Lima Baldam

Renato Ribeiro Siman

O QUE VEREMOS NESTE CAPÍTULO: Geralmente as OCMR não possuem padronização de suas atividades operacionais, este contexto pode acarretar interferências em sua produtividade e conseqüentemente problemas de gestão. De modo a propiciar condições que favoreçam este cenário é apresentado, neste capítulo, o conceito de Modelos de Referências de Processos, que possui a função de melhorar o desempenho dos resultados de processos nas OCMR e como consequência favorecer a sua gestão. Posteriormente, apresenta-se as características das principais atividades efetuadas em OCMR, bem como a análise, modelagem e otimização dos principais processos realizados, essa metodologia permite destacar atividades desnecessárias, limitações do *layout* existente e as boas práticas realizadas nos processos referentes as atividades de coleta seletiva, recepção, triagem, prensagem e enfardamento e comercialização de resíduos em OCMR.

4.1 MODELOS DE REFERÊNCIA DE PROCESSOS

Processo é um conjunto de atividades projetadas para produzir uma determinada saída a fim de atender um cliente ou um mercado específico (Davenport, 1993). Uma organização orientada em processos está focada em documentar, gerenciar, monitorar e melhorar o desempenho dos resultados de seus processos e como consequência melhorar a sua gestão de negócio com o foco em atender e satisfazer as necessidades do cliente (Nadarajah; Kadir, 2016).

Segundo a *American Productivity and Quality Center* (2018), os processos de uma organização podem ser classificados como processos operacionais, de suporte e gerenciamento, sendo que os processos operacionais ou primários são aqueles que representam as atividades essenciais de uma organização. Esses processos vão desde a parte estratégica no negócio, desenvolvimento de produto, beneficiamento até a expedição do material ao cliente.

Os processos de suporte e gerenciamento são aqueles que monitoram e apoiam a realização de processos de ponta a ponta e não geram valor direto para os clientes, mas sim para outros processos, como por exemplo o gerenciamento de recursos financeiros e humanos, tecnologia da informação e gerenciamento de conhecimento.

As principais vantagens associadas à visão processual são: melhora na coordenação e integração do trabalho, tempos de repostas mais rápido, habilita a organização a ter seu foco direcionado aos clientes; prevenção de erros, permite a organização antecipar e controlar mudanças, auxilia a organização a entender melhor a sua cadeia de valor e provê uma visão sistêmica das atividades da organização (Baldam, Valle; Rozenfeld, 2014).

Todos os processos devem ser gerenciados de forma organizada, otimizada e com foco no produto (ABPMP, 2013). Utilizando técnicas para observar os gargalos existentes e buscar a melhoria da produtividade com análises frequentes sobre a existência de atividades que não agregam valor e que poderiam ser eliminadas, simplificadas ou combinadas.

Entretanto, para se gerenciar os processos é necessário conhecê-los. É comum a não documentação de processos organizacionais desencadear morosidade por falta de procedimentos, excesso de pessoalidade na execução de rotinas, falta de comunicação entre unidades organizacionais e a perda de procedimentos a medida que colaboradores

deixam a organização (Souza, 2016). Para que sejam conhecidos, documentados, analisados e otimizados, difundiu-se a teoria do *Business Process Management* (BPM).

O *Business Process Management* ou Gerenciamento de Processos de Negócio, consiste em uma prática de gestão que visa o aumento da eficiência e eficácia de suas atividades. O BPM engloba etapas de identificação, definição, análise, execução, monitoramento e melhoria contínua dos processos, logo, o BPM não se limita apenas a análise e modelagem de processos, mas também a sua implementação (Dumas et al., 2013).

Uma iniciativa de BPM pode ser executada tendo como motivação um ou mais desses objetivos: identificar, entender e otimizar o processo; aumentar a satisfação do cliente; reduzir custos e tempo; assegurar a melhoria contínua; aumentar a produtividade dos associados e melhorar a comunicação entre eles; aumentar o conhecimento sobre BPM na organização; consolidar as entradas dos processos; aumentar a transparência; padronizar e medir o processo; gerenciar os riscos; adaptar-se às mudanças externas; apoiar algum sistema de informação; elaboração de novos processos e desenvolvimento de novos produtos e/ou serviços (Malinova, Hribar; Mendling, 2014).

Uma das motivações encontradas em OCMR é aumentar a satisfação do cliente tendo a vista a dificuldade que possuem em atender os padrões exigidos pela indústria recicladora (Fergutz, Dias e Mitlin, 2011), além de aumentar a transparência e adaptar-se a mudanças externas, problemas recorrentes das OCMR que se mostram com baixa capacidade de organização e planejamento (Gutberlet, 2008).

Outro aspecto importante é a comunicação entre os funcionários, que pode ser considerada uma motivação para gestão por processos, tendo em vista a lenta difusão do conhecimento existente nas OCMR (Freitas; Fonseca, 2011). Aponta-se ainda a rotatividade, falta de preparo e insatisfação dos colaboradores presentes nas OCMR como motivadores da abordagem processual (Arantes e Borges, 2013).

A compreensão de cada processo e a identificação dos principais “gargalos” para sua melhoria é de suma importância, uma vez que os processos representam a chave para o sucesso em qualquer negócio. Uma OCMR é tão efetiva quanto os seus processos, pois a falta de eficiência ocasiona um maior custo agregado ao produto (Lobato e Lima, 2010).

O BPM se inicia pela análise do negócio (detalhada nos Capítulos 2 e 3), fase importante visto que é nela que se compreende os anseios da organização, quais são seus pontos de melhoria, identifica o segmento de mercado, e quando bem executada, permite ter um diagnóstico da situação atual e um claro entendimento das necessidades de clientes, parceiros, usuários e patrocinadores (Baldam, Valle, Rozenfeld, 2014; Chesbrough, 2010).

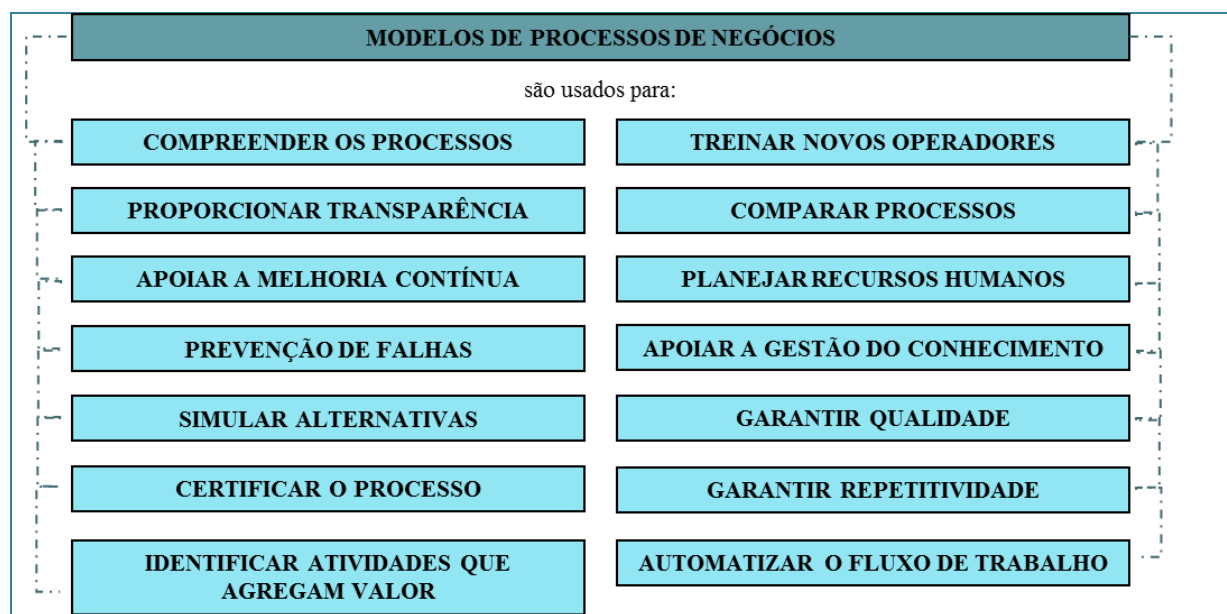
Em seguida, as atividades de modelagem possuem como objetivo compreender a forma como a organização funciona, onde cada processo foco do trabalho está inserido, verificar as principais lacunas de compreensão, compilar informações sobre o processo no estado atual (*as is*) e propor um modelo de referência.

4.1.1 MODELAGEM DE PROCESSOS

Posterior a análise do negócio tem-se a modelagem dos processos que a organização julgar ser necessária, tanto do estado atual como do estado futuro. A modelagem tem como objetivo construir um processo inteiramente novo ou reconstruir um processo documentado, oriundo de análises feitas sobre o material produzido no mapeamento do processo juntamente com as soluções para os problemas encontrados e seu respectivo plano com sugestões de melhoria do desempenho (Cruz, 2015).

Em consequência da modelagem surge o modelo de um processo. O modelo é, por definição, uma representação da realidade. Entretanto, nenhum modelo consegue representar fielmente todos os detalhes do mundo real, mas intenta-se que ele se aproxime ao máximo das características do processo em questão. Os modelos de processos de negócios podem ter diversas utilidades dentro de uma organização como podem ser observadas na Figura 15.

Figura 15 - Funções dos Modelos de Processos de Negócios.



Fonte: Baldam, Valle e Rozenfeld (2014).

A modelagem permite a consolidação do conhecimento e a formulação de mudanças. Uma vez modelados, os processos tornam-se mais claros permitindo aos gestores notar como e onde é necessário que haja mudanças (Mückenberger et al. 2013).

Durante a elaboração do modelo é comum perceber que não há de fato uma separação entre estado atual e futuro, visto que os envolvidos começam a dar sugestões de melhorias, fazer julgamentos e a notar mudanças desejáveis, ainda que pequenas, tornando aquele modelo atual já otimizado. Para a confecção do modelo existem inúmeras metodologias a serem utilizadas. Entretanto as que se destacam são o *Event-driven Process Chains* (EPC) e *Business Process Model and Notation* (BPMN) (Riehle et al, 2016).

O EPC é uma metodologia interpretada como um conjunto de eventos, funções, operadores lógicos e objetos de processos adicionais. O EPC se inicia com evento inicial e termina com o evento final, os eventos são utilizados para definir as condições, os operadores lógicos são os responsáveis por tomadas de decisão e os eventos e funções possuem um arco de fluxo de controle de entrada e saída. A metodologia possui notações gráficas simples e fáceis de entender e oferece significativa liberdade para o modelador (Amajad et al., 2018). Nesse ponto, apesar de parecer vantajosa a liberdade, ela reduz a padronização, um aspecto importante para modelagem, tornando alguns modelos ambíguos ou mal interpretados.

O BPMN é uma ferramenta criada pelo *Business Process Management Initiative* (BPMI), hoje incorporada pela *Object Management Group* (OMG), e fornece uma notação gráfica simples e intuitiva, que facilita a compreensão por não-especialistas e ao mesmo tempo permite a representação de processos de negócio complexos (Pullonen et al. 2019; Kocbek et al., 2015; Solís-Martínez et al., 2014).

O BPMN é uma das principais metodologias adotadas por empresas para desenhar processos de negócios, pois fornece uma notação de fácil entendimento tanto pelo pessoal de negócio quanto pela área de tecnologia da informação, facilitando assim a sua implementação. A metodologia ainda possui inúmeras vantagens entre elas a documentação de processos é rápida e a modelagem de mudanças é fácil, não é controlada ou detida por um fornecedor de software além de ser muito intuitivo, o que facilita a ilustração e leitura de processos grandes e complexos (Canello, 2015).

Na notação BPMN em um diagrama de processos tem-se um cabeçalho com o título do processo, os envolvidos na modelagem, o líder de processo e a data. Abaixo do cabeçalho estão as raias com os papéis funcionais de cada envolvido e nas raias as tarefas executadas por cada um e suas conexões.

Ao se elaborar os modelos de processos utilizando as metodologias indicadas, intenta-se que eles sejam otimizados através de análises e comparações com modelos já consolidados. A comparação se dá para que se defina se será implantado um novo processo, melhoria no atual ou se manterá o mesmo na condição atual. Finalizada a otimização, os modelos de referência gerados, após validação, se tornam os Modelos de Referência de Processos (Baldam, Valle; Rozenfeld, 2014).

4.1.2 SELEÇÃO DOS PROCESSOS A SEREM MODELADOS

Na definição dos processos a serem modelados deve-se levar em consideração quais são os processos-chave para a estratégia da organização, os essenciais para a solução de problemas e os processos para otimização. Através de metodologias como Cadeia de Valor e SWOT (mencionada no Capítulo 2) é possível identificar quais processos-chave a organização são mais forte e onde precisam melhorar, quais ameaças e oportunidades do mercado, indicadores que serão usados para medir o desempenho de seus processos e a meta para esses indicadores (Machado et al., 2018; Baldam et al., 2007).

Os processos para solução imediata de problemas surgem geralmente de novos marcos regulatórios, problemas de produção ou qualidade, os que impedem a entrega ao cliente, quando o concorrente lança um produto mais competitivo entre outros. Os processos para otimização são processos que apresentam problemas e necessitam de melhorias (Machado et al., 2018; Baldam et al., 2007).

4.1.3 OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS

Uma técnica de otimização de processos consiste em realizar a análise do processo em estudo buscando um ambiente de discussão entre as partes envolvidas para melhorá-lo ou discutir se é mesmo necessário. A maneira mais simples e efetiva de conduzir essa fase é através da exposição em grande formato dos modelos gerados na situação atual, sob os quais a equipe de processos fará a análise, e indicará pontos de melhoria como: gargalo, redundância, retrabalho, valor não agregado, fonte de erro, falta de integração, desperdício, inatividade, atrasos entre outros (Baldam, Valle; Rozenfeld, 2014).

A fase de análise de processos é uma das fases mais importantes do BPM, pois evidencia as particularidades de cada processo e estuda os paralelismos, simultaneidades, sequenciamentos, alocações de atividades, pessoas e recursos (Malinova, Hribar; Mendling, 2014). A análise se torna imprescindível para definição das alternativas de redesenho e inovação viáveis e compatíveis com a realidade da organização estudada (Borges; Walter; Santos, 2016).

4.1.4 REDESENHO DE PROCESSOS

O redesenho de processos é uma técnica destinada a melhorar a eficiência dos processos, adaptando o seu design do processo real às mudanças no ambiente organizacional (Afflerbach; Hohendorf; Manderscheid, 2017). Essa técnica possui muita relevância em estudos que visam melhorias em processos, além de ser considerada como a atividade de maior valor dentro do BPM (Dumas et al., 2013).

A utilização da ferramenta proporciona melhorias dos serviços prestados, crescimento de produtividade e uma nova visão em relação ao processo, em virtude de sua característica em englobar diversos princípios em sua análise (Valle; Oliveira, 2013; Harrington, 1991):

- Usar a criatividade para gerar melhorias nos processos;
- Criar parcerias com os fornecedores;
- Reduzir a complexidade do processo;
- Atualizar competências dos recursos humanos e modernizar instalações;
- Padronizar atividades;
- Criar mecanismos para detectar e reduzir ocorrência de erros;
- Usar uma linguagem simples nas comunicações, formulários e relatórios;
- Eliminar atividades duplicadas;
- Automatizar e/ou mecanizar tarefas;
- Avaliar o valor agregado pelas atividades e eliminar as que não agregam;
- Eliminar burocracias;
- Reduzir o tempo de ciclo do processo.

No entanto, apesar da sua ampla aplicabilidade na busca de melhorias processuais, o redesenho de processos tem como característica a proposição de mudanças tangenciais, não sendo indicado para processos que necessitam de mudanças com maior amplitude (Santos, 2002).

Posteriormente a apresentação de termologias e conceitos relacionados aos Modelos de Referência de Processos, detalharemos, primeiramente, o papel das OCMR na cadeia de reciclagem, assim como as principais atividades realizadas pelas OCMR, e ao final apresentaremos a modelagem e otimização de seus principais processos.

4.2 O PAPEL DAS OCMR NA CADEIA DE RECICLAGEM

Para entender quais processos podem ser analisados, modelados e otimizados a fim de criar modelos de referência é importante contextualizar e entender os processos e atividades que as OCMR desenvolvem em todas as etapas da cadeia de reciclagem, conforme já ilustrado na , sendo detalhado a seguir.

4.2.1 COLETA SELETIVA DE RESÍDUOS SÓLIDOS SECOS REICLÁVEIS

A coleta seletiva (CS) consiste na coleta diferenciada de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição (BRASIL, 2010b) com o objetivo de agregar valor e homogeneidade aos resíduos que serão usados como matéria-prima (CEMPRE, 2016).

A CS pode ser executada por meio de coleta porta-a-porta e em pontos de entrega voluntária (PEV). Para o primeiro caso, o caminhão da prefeitura ou da empresa contratada cumpre roteiro pré-estabelecido e passa nas portas das residências, pequenos comércios, escolas e demais pontos coletando o resíduo separado. O horário e roteiro desse tipo de coleta geralmente é diferente daquela dita convencional, além de quase sempre fazerem uso de caminhões baú no lugar de caminhões compactadores.

Para o caso da coleta em PEV, cabe ao cidadão ou instituição geradora recolher e encaminhar o resíduo separado em pontos específicos espalhados pelos municípios. Neste caso, o responsável pela recolha dos resíduos recolhidos desses pontos volta a estar a cargo do município ou seu contratado. Essa modalidade exige uma mobilização social mais eficaz que a de coleta porta-a-porta (INSEA, 2013).

O processo de CS, quando realizado por OCMR, deve considerar importantes critérios para um bom desempenho do mesmo, como: número suficiente de pessoas capacitadas trabalhando nessa atividade, número de veículos compatível com a quantidade de resíduo a coletar, quantidade de resíduo coletada por área de cobertura e número de residências atendidas (Fidelis; Colmenero, 2018).

Outro fator a se considerar é a falta de planejamento dos roteiros de coleta, uma vez que, atrapalha a otimização na realização da CS reduzindo a quantidade de resíduos coletados e aumentando as jornadas de trabalho improdutivas (Castilhos Jr. et al., 2013).

A adesão da população a CS é outro fator limitante, entretanto o uso de vestimenta adequada e personalizada pelos coletores durante a realização da CS também pode ser usada como *marketing* ambiental pela OCMR que a executa. Os catadores percorrem diversas áreas do município que atuam e podem se tornar referência, fontes de informações para a população que tem dúvidas sobre a separação do resíduo bem como, agentes de conscientização (Fonseca et al., 2017a).

4.2.2 RECEPÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS SECOS REICLÁVEIS

Posteriormente a etapa de coleta seletiva executada pela própria OCMR ou pela prefeitura municipal e suas contratadas, acontece o recebimento do resíduo na OCMR. Nessa etapa, além de recepcionar o resíduo recebido por meio de doações, existe a chegada do caminhão de coleta seletiva para o descarregamento e distribuição do material em local apropriado (Lobato; Lima, 2010).

O descarregamento do material, atividade que exige esforço físico, é realizado geralmente de forma manual. O resíduo ao ser descarregado é posicionado inicialmente na entrada do galpão e após completo descarregamento, os membros da OCMR o movimentam para um armazenamento temporário ou para próximo a mesa de triagem (Fonseca et al., 2017a).

Os principais fatores que afetam a produtividade da triagem em uma OCMR estão na chegada do resíduo coletado ou doado ao local, já que não é gerenciado dentro do depósito adequadamente. A recepção dos resíduos coletados deve ser realizada de maneira estratégica pela OCMR de modo a otimizar o espaço onde o resíduo ficará armazenado temporariamente até a triagem além de posicioná-lo de modo que evite excesso de movimentações (Parreira; Oliveira; Lima, 2009).

O *layout* das OCMR também deixa a desejar visto que a disposição das máquinas, baias e ausência de limites para armazenagem implica na criação de obstáculos que dificultam as movimentações dentro do galpão. Essa situação provoca perda de produtividade devido às distâncias que devem ser percorridas e ao tempo gasto para execução (Bernardes et al., 2014).

4.2.3 TRIAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O processo de triagem consiste na separação manual, semi-mecanizada ou mecanizada dos resíduos recicláveis. Essa atividade é considerada a principal etapa do processo produtivo das OCMR, visto ser a etapa que agrega mais valor ao resíduo (Lobato; Lima, 2010).

A triagem manual consiste em uma tarefa similar à catação, na qual não há auxílio de equipamentos para separação dos resíduos, apresentando elevado risco à saúde para os catadores, além de reduzida capacidade de processamento.

A triagem semi-mecanizada é caracterizada por possuir equipamentos que auxiliam a realização das atividades como silos, esteira e prensas, mas a triagem é realizada manualmente. Já a triagem mecanizada, mais comum em países desenvolvidos como Alemanha, Japão e Suíça, é realizada em centrais que possuem maior capacidade de processamento e equipamentos como peneiras rotativas, separador eletromagnético, separador balístico, separador ótico de vidro e laser (Santos, 2014).

Apesar de processar resíduos a uma taxa de aproximadamente 14 vezes maior, a triagem mecanizada pode também gerar uma taxa de rejeitos duas vezes maior que a manual (Silva et al., 2016). Tal fato pode estar associado à capacidade de reconhecimento visual que a triagem manual tem em detrimento daquela mecanizada.

É comum em OCMR, antes da realização da triagem, acontecer uma pré-triagem onde são retirados papelão e resíduos volumosos que não vão para a mesa ou esteira (Fidelis, Colmenero, 2018). Após a pré-triagem, se inicia de fato a triagem do resíduo. Esse processo é realizado sobre o solo, em mesas de triagem ou esteiras dependendo da infraestrutura da OCMR.

Nesta etapa devem ser observados particularidades durante a separação de materiais, por exemplo: do papel branco deve-se retirar possíveis espirais, no caso de estar encadernado; do papelão deve-se retirar possíveis plásticos que estejam junto deste; da garrafa PET deve-se retirar a tampa, para que durante a prensagem não se acumule ar dentro da garrafa (Lobato; Lima, 2010). Essas particularidades podem tornar o processo de triagem mais complexo e necessitar de maior número de pessoas para executá-lo.

A triagem dos resíduos é a atividade que mais despende tempo visto a baixa qualidade dos resíduos recebidos pela OCMR em relação a segregação (Lobato; Lima, 2010). Além disso, o trabalho é todo manual e várias são as pessoas envolvidas, as quais, na maioria das vezes, possuem ritmos diferentes de trabalho, o que gera gargalo de produtividade para a associação. A alta rotatividade dos membros associados nas OCMR provoca atrasos na triagem, uma vez que os novatos possuem dúvidas quantos as tipologias de resíduos a segregar, que leva a demora, erros ou descarte de resíduos comercializáveis como rejeito (Oliveira; Damascena; Santos, 2018).

A eficiência de triagem é afetada de diversas maneiras quando o rejeito se encontra em quantidade elevada: ocupando espaço que poderia ser utilizado para a

segregação de outros resíduos, exigindo esforço improdutivo por parte dos catadores, uma vez que segregar o rejeito não gera retorno financeiro, além do rejeito contaminar outros materiais recicláveis e aumentar o risco de acidentes (Zon, 2018). A atividade ainda acarreta riscos de diversas naturezas aos associados das OCMR.

Primeiramente, a inexistência ou má segregação dos resíduos na fonte geradora implica em um montante considerável de resíduos orgânicos; resíduos de serviços de saúde; e lâmpadas, pilhas e baterias que trazem riscos à saúde dos catadores seja através da proliferação de vetores, contato com agentes químicos ou acidentes com materiais perfurocortantes. Além disso, existem os riscos relacionados ao esforço físico em excesso decorrente de movimentos repetitivos, riscos de acidentes devido à material em local inapropriado, entre outros (Silva et al., 2016).

4.2.4 PRENSAGEM E ENFARDAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS SECOS REICLÁVEIS

Posteriormente a triagem, os resíduos são acondicionados em *bags*, baias, bombonas, caixas ou mesmo empilhados sobre o solo. A parcela prensável, plásticos, papéis e papelão, são encaminhados para armazenamento temporário até a etapa de prensagem. A parcela não prensável, os vendidos por peso unitariamente, são encaminhados direto para um armazenamento, seguindo para a comercialização (Fidelis; Colmenero, 2018).

A prensagem se inicia com o posicionamento do resíduo próximo a prensa, que é prensado, de acordo com a capacidade de prensagem de cada equipamento, adquirindo a forma de paralelepípedo (Fidelis; Colmenero, 2018). Este processo é realizado devido ao fato de os resíduos possuírem maior valor quando comercializados em forma de fardos (Fonseca et al., 2017a).

Quando o material está devidamente prensado na forma de um fardo, o operador de prensa inicia a finalização do fardo, geralmente amarrando-o e transportando-o para o estoque de material prensado. É importante comentar que o tempo que decorre para a finalização de um fardo varia de acordo com o material prensado, sendo o papelão o de mais fácil prensagem e as garrafas PET e PEAD as mais difíceis, devido ao acúmulo de ar no seu interior. A frequência com que cada tipo de material é prensado e enfardado varia de acordo com a maior disponibilidade (volume) de resíduo triado (Fonseca et al., 2017a).

A prensagem de resíduos é a etapa que mais dispende tempo para a execução. Visto que o operador simultaneamente coloca o material no interior da prensa e realiza uma breve inspeção visual, repetindo a operação, várias vezes, até que o fardo tenha volume adequado. O equipamento ainda pode oferecer riscos físicos como ruído, vibrações e calor ou ainda riscos ergonômicos como esforço intenso, portanto, é necessário que o operador utilize equipamentos de proteção individual e possua treinamento adequado (Souza; Martins, 2018).

A falta de equipamentos adequados e suficientes para a realização do processo é outro fator que provoca perda de produtividade (Bernardes et al., 2014). Habitualmente, encontra-se nas OCMR prensas com defeito e número insuficiente de equipamentos frente a quantidade de material disponível para prensagem (Castilhos Jr. et al., 2013) e o oposto, prensas ociosas por não haver resíduos em quantidade para prensar.

4.2.5 COMERCIALIZAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS SECOS REICLÁVEIS

A comercialização é realizada diretamente para a indústria ou por intermédio de um atravessador. Ao atingirem a carga necessária para realizar uma venda (geralmente carga equivalente ao caminhão do comprador), a OCMR entra em contato com clientes fixos que pactuam valores de venda e datas (Arantes; Borges, 2013). Normalmente a própria OCMR realiza a carga manual no veículo do cliente, ficando este responsável pelo transporte e pagamento.

O papelão, resíduo que chega em maior quantidade nas OCMR (Fonseca et al., 2017b), é encarado por diversas OCMR como nobre, devido ao preço razoável pago pelo comprador e a maior oferta vinda de comércios, supermercados e *shoppings*. O papelão assim como o papel, PEAD e PET são itens de maior valor comercial, representando 60% do volume comercializado (Ezeah, Fazakerley; Roberts, 2013).

Alguns resíduos não encontram viabilidade para comercialização, uma vez que possuem baixos preços e ausência de mercados locais (Fidelis; Colmenero, 2018). Grande parte das OCMR alega enfrentar dificuldades na comercialização quanto aos preços praticados, pelo fato dos compradores só adquirirem grandes quantidades (Silva, 2017).

Na comercialização de resíduos é comum encontrar um mercado não regulado e que não leva em consideração fatores como legislações, concorrência e custos de

produção na hora de definir o preço de venda (Dutra, Yamane; Siman, 2018). Logo, toda negociação é realizada com base na negociação entre as partes. Esse cenário deixa as OCMR a mercê dos compradores, que por possuírem melhor poder de barganha e poucos concorrentes (mercado oligopsônio) acabam oferecendo preços muito aquém do que a indústria recicladora pagaria.

Outro problema evidenciado é a falta de padrão estabelecido nos produtos comercializados levando a constantes reclamações dos compradores, que exigem padrões a serem cumpridos por toda a cadeia (Santos; Pire, 2017; Tirado-Soto; Zamberlan, 2013; Velis et al., 2012), e por fim reduzem os valores pagos por estarem em desacordo.

As OCMR que possuem maiores estruturas físicas, possuem maior capacidade de estocagem, e tendem a comercializar mercadoria com maior valor. Estas possuem maior capital de giro e optam por não realizar vendas mensalmente, aguardando os preços adquirirem maiores valores (Arantes; Borges, 2013).

O faturamento das OCMR depende quase exclusivamente da comercialização dos materiais recicláveis (Silva; Bolson, 2018). Portanto, a baixa produtividade desses empreendimentos reflete diretamente na renda dos associados, o que, por sua vez, influencia a “motivação” para o trabalho e é também fonte de conflitos e indisciplinas.

O estímulo ao pensamento em conjunto é capaz de motivar as OCMR a adotarem modelos de referência e se tornarem mais produtivas, visto que, apenas formar redes de comercialização não é suficiente para solucionar todas as disfunções existentes. É necessário que haja desenvolvimento de habilidades individuais nas OCMR para que se estimule participação, transparência, confiança, reciprocidade e cooperação (Gutberlet, 2009). A modelagem de processos permitiu a elaboração dos modelos de referência para as atividades operacionais das OCMR que serão apresentados a seguir.

4.3 ANÁLISE, MODELAGEM E OTIMIZAÇÃO DOS PROCESSOS EM OCMR

Após realizar a análise dos procedimentos de cada atividade executada por OCMR, é possível modelar e otimizar os processos que envolvam essas atividades, obtendo assim seus modelos de referência. Os modelos proporcionam um padrão para realização de determinado processo gerando muitos benefícios para as OCMR entre eles a melhoria na produtividade.

Dessa forma, os tópicos a seguir objetivaram a análise, modelagem e otimização dos principais processos realizados por 10 OCMR localizadas no estado do Espírito Santo, como: coletar seletivamente, receber, triar, prensar e enfardar e comercializar resíduos sólidos secos recicláveis.

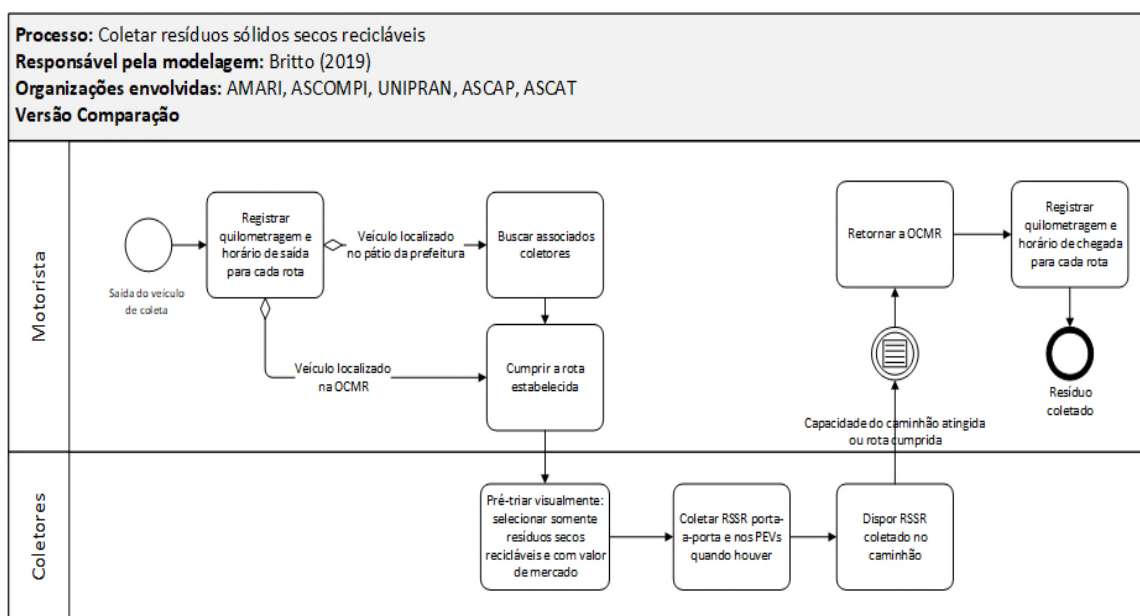
4.3.1 COLETAR SELETIVAMENTE RESÍDUOS SÓLIDOS SECOS REICLÁVEIS

A coleta seletiva, como mencionado anteriormente, é um processo que pode ser realizado tanto pela prefeitura municipal quanto por suas contratadas, dentre as quais as OCMR.

Entretanto, a coleta seletiva quando realizada com caminhão compactador pela prefeitura na modalidade porta-a-porta pode reduzir a produtividade da triagem uma vez que, como os resíduos de plástico (sacos) e vidro geralmente se rompem ao serem compactados, o volume de resíduo coletado apresenta-se contaminado com os cacos de vidro, bem como com os resíduos úmidos que porventura estejam misturados ao seco, condenando as vezes todo o *bag* da coleta. A utilização de caminhão compactador para coleta seletiva implica em uma perda de 10,5% do material reciclável (Gil; Avila, 2017).

Observa-se que a tendência de terceirização desse serviço tem mudado de cenário em alguns municípios capixabas, visto que das 65 OCMR do ES, 36 possuem contrato ou convênio com as prefeituras municipais. Sendo assim, considerando 5 OCMR que realizam o processo de coleta seletiva, gerou-se um único modelo de referência, apresentando na Figura 16. As atividades foram compatibilizadas para que o modelo abrangesse tanto similaridades quanto particularidades de cada uma.

Figura 16 - Diagrama do processo de coleta seletiva realizado pelas OCMR



Fonte: Britto (2019).

As atividades “Cumprir a rota estabelecida”, “Recolher RSSR (resíduos sólidos secos recicláveis)”, e “Retornar para OCMR” apresentadas na Figura 16 foram atividades realizadas por todas as OCMR mencionadas.

As diferenças encontradas entre as OCMR dizem respeito a buscar os associados coletores, na pré-triagem executada durante a própria atividade de coleta e no registro da quilometragem e horário na saída e na chegada do caminhão a cada rota.

A atividade “Buscar os associados coletores” acontece somente nas OCMR em que o caminhão fica estacionado no galpão da prefeitura e nos dias determinados para coleta seletiva o motorista precisa ir até a OCMR para buscar os coletores antes de cumprir a rota. Atividades como essa podem acarretar atrasos para realização da coleta seletiva e tornar o processo menos eficiente.

A atividade “Pré-triar: selecionar somente os resíduos secos recicláveis do material a ser coletado” é realizada apenas por uma OCMR. Entretanto, essa atividade foi descrita como importante na minimização de rejeito que chega na OCMR, realizada pelo coletor vistoriando o resíduo coletado e descartando *in loco* aquele sem viabilidade econômica de comercialização.

Percebe-se que o processo se tornaria mais ágil se não existisse essa atividade, ou seja, se o coletor colocasse diretamente todo resíduo disposto nas calçadas e nos PEVs dentro do caminhão. Porém, essa atividade é importante devido à baixa adesão da

população a programas de CS e aos desconhecimentos da população quanto os itinerários da CS e daqueles resíduos que possuem valor de mercado para reciclagem.

Já a atividade “Registrar quilometragem e horário de saída/chegada do caminhão para cada rota”, prática essa adotada somente por uma OCMR, permite que seja acompanhada a produtividade das rotas cumprida gerando indicadores de acompanhamento. As OCMR, assim como os municípios, não possuem controle das informações sobre a CS (cobertura, quantidade de resíduos coletados, quantidade de rejeitos, distâncias percorridas, e outros), o que dificulta o monitoramento da eficiência do processo (Zon, 2018).

O veículo para coleta precisa ter dimensão adequada para minimizar a quantidade de viagens a ser dada até a OCMR para descarregamento, uma vez que essa atividade quando feita repetidas vezes torna o processo lento e cansativo. Entretanto, o veículo deve simultaneamente respeitar as condições de infraestrutura do município, como por exemplo a largura das ruas, para que os roteiros de coleta não sejam restringidos quanto a isso.

Para os casos em que quem dirige o veículo de coleta é um funcionário contratado pela prefeitura, percebeu-se que a rotatividade no oferecimento desse profissional pela municipalidade ocasiona prejuízos tanto na eficiência do cumprimento da rota, quanto na capacidade de realizar a pré-triagem para seleção de resíduos de interesse da OCMR. Tal fato ocorre devido à falta de engajamento do motorista novato, tornando necessários treinamentos recorrentes quanto aos aspectos importantes do cumprimento da CS, como pontos e tempos de parada. Em todos os casos, a especialização no cumprimento do serviço leva a aumento da eficiência na CS, seja para o caso do motorista seja para os coletores.

Como tanto as rotas da coleta seletiva quanto convencional são elaboradas pela prefeitura municipal, percebeu-se que quaisquer ajustes para aumento da eficiência da coleta são dificultados, uma vez que quase sempre existe um contrato para fornecimento do caminhão ou motorista a ser respeitado.

Outro problema verificado foi que, caso a programação da coleta convencional anteceder à da seletiva, material seco com potencial para reciclagem, previamente separado e disponibilizado pela coleta pode ser desviado para a coleta convencional (Amarante, 2016).

A principal ameaça enfrentada pelas OCMR é a falta de cobertura e estrutura para a coleta e isso foi percebido durante os grupos de focos, mencionado no Capítulo 2. Os catadores das OCMR veem na coleta seletiva a maior oportunidade de aumentar seus ganhos e entendem a importância da conscientização ambiental para uma coleta seletiva eficiente.

Outro aspecto relevante e de grande influência é a modalidade adotada pelos municípios para realização da CS. As 5 OCMR que realizam coleta seletiva a fazem através da modalidade porta-a-porta sendo que duas coletam também resíduos dispostos em PEVs. Esta modalidade de coleta seletiva exige uma mobilização social eficaz (INSEA, 2013).

Além da coleta porta a porta e por PEVs, duas fazem uso de veículo próprio para a coleta, além do caminhão (Figura 17), o que facilita o acesso a parceiros fora das rotas planejadas pela prefeitura municipal, elevando consideravelmente a produtividade da CS nestes municípios.

Figura 17 - Veículo utilizado pela OCMR para coleta.



Fonte: Britto (2019)

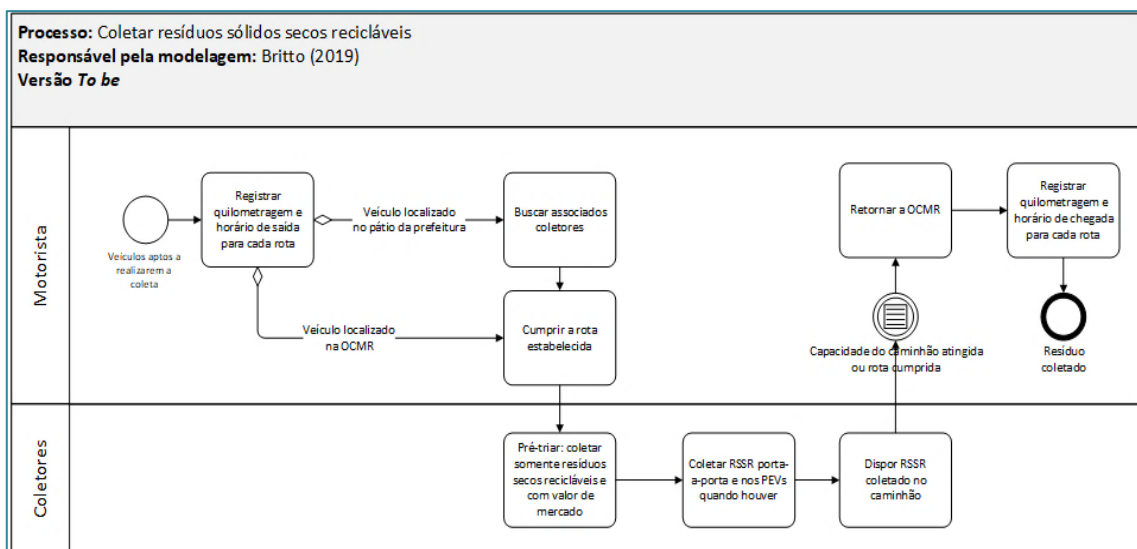
Nas OCMR que possuem o veículo acoplado a uma carroceria é de responsabilidade do motorista passar em rotas diferentes do caminhão, antes da coleta convencional e nos locais onde foram solicitados recolhimento de material (parceiros), buscando novos parceiros para incrementar a quantidade de resíduo que chega na OCMR. Isso contribui para o aumento da eficiência financeira desses empreendimentos.

Considera-se boas práticas realizadas pelas OCMR na coleta seletiva:

- Utilizar veículo menor para alcançar os bairros inacessíveis por caminhão;
- Atender aos chamados para coleta de RSSR prontamente;
- Registrar e monitorar a quilometragem, volume coletado e horário despendido em cada rota;
- Coletar o resíduo antes da coleta convencional;
- Incrementar a lista de novos parceiros e coletar diariamente o resíduo proveniente do comércio em horário estratégico;
- Acompanhar a qualidade do resíduo coletado em PEVs para reportar a prefeitura possível alteração de posição;
- Após avaliação das produtividades por modalidade, tentar combinar diferentes modalidades de CS no município para aumentar a eficiência;
- Mobilização social (programas de conscientização e capacitação continuados) para divulgação dos horários da coleta e para aprimoramento da segregação do resíduo na fonte geradora;
- Registrar a quantidade de *bags* por origem (PEVs, parceiros e outros);

Com base em todas as observações apresentadas, apresenta-se o modelo de referência da Figura 18 para o processo “Coletar resíduos sólidos secos recicláveis (RSSR)”.

Figura 18 - Modelo de referência do processo “Coletar RSSR”.



Fonte: Britto (2019)

Nesse diagrama (Figura 18), optou-se por manter as atividades realizadas pela minoria das OCMR como “Registrar quilometragem e horário de saída/chega para cada rota” e “Pré-triar: selecionar somente os resíduos secos recicláveis do material a ser coletado” na sequência de atividades comum a todas as OCMR.

Entretanto, é importante lembrar que é necessário treinamento do motorista, quando este não é membro da OCMR, para que essas duas atividades sejam bem executadas. Entende-se também que essas duas atividades podem otimizar a triagem na OCMR, ao minimizar a quantidade de resíduos e tornar possível a criação de indicadores de produtividade da coleta.

4.3.2 RECEBER RESÍDUOS SÓLIDOS SECOS RECICLÁVEIS

Todas as OCMR realizam o processo de recepção dos RSSR, apresentado na Figura 19. Esse procedimento ocorre quantas vezes o caminhão da coleta seletiva chegar a OCMR, e ainda é possível constatar que o descarregamento dos resíduos é realizado de forma manual, sem o auxílio de equipamentos. Dependendo da capacidade do caminhão e da quantidade de rotas a cumprir, a OCMR precisa de mais ou menos pessoas para auxiliar nessa retirada.

Figura 19 - Recepção de RSSR nas OCMR.



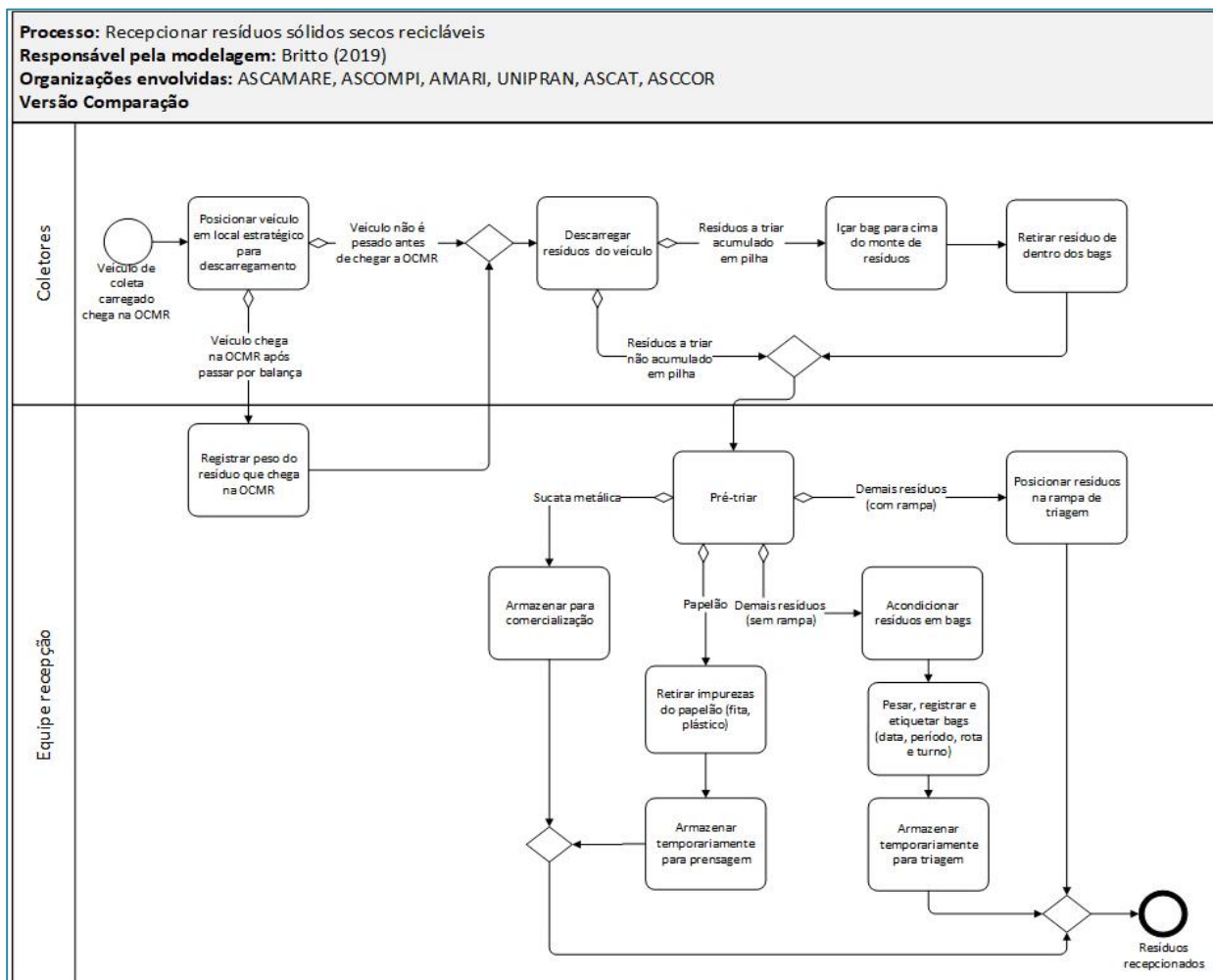
Fonte: Britto (2019).

A partir dos diagramas desenvolvidos com as OCMR, observou-se que a atividade de pré-triagem durante a recepção do resíduo é realizada por duas OCMR das seis que realizam esse processo. A pré-triagem permite retirar os resíduos volumosos como papelão e sucata já os encaminhando direto para o armazenamento temporário.

A recepção do resíduo realizada por uma das OCMR acontece com a realização da pré-triagem, da pesagem de todo o resíduo que chega e do registro nos *bags* do peso, data e turno que foi coletado.

Esta prática permite realizar controle de qualidade do material coletado, localizar rotas em que se precisa trabalhar a educação ambiental e acompanhar na etapa seguinte de triagem, a quantidade de resíduo triado por catador uma vez que o resíduo é triado por *bags*. A Figura 20 mostra o diagrama envolvendo a comparação dos processos de recepção realizados nas OCMR.

Figura 20 - Comparação entre os processos de recepção dos RSSR nas OCMR.



Fonte: Britto (2019)

A atividade “Registrar peso dos resíduos que chegam na OCMR” é realizada por uma OCMR que recebe o resíduo diariamente da coleta seletiva realizada pela prefeitura municipal e controla a quantidade resíduo que recebe e tria através do *ticket* de pesagem emitido na estação de transbordo do município.

Dependendo dos equipamentos que a OCMR possui, a recepção do resíduo pode se dar de diferentes maneiras, como por exemplo um espaço para o armazenamento temporário em formato de pilha de resíduos. O descarregamento do RSSR é realizado colocando o resíduo reciclável sobre os antigos, com o auxílio de um trilho com talha manual que puxa o *bag* de dentro do caminhão até o ponto mais alto do monte, como apresentado na Figura 21.

Figura 21 - Içamento de bags para a recepção de resíduo.



Fonte: Britto (2019).

As atividades “Içar *bag* para cima do monte de resíduos” e “retirar resíduo de dentro dos *bags*” são realizadas somente por essa OCMR, o que torna o processo de recepção mais moroso e com riscos de acidentes ergométricos associados (Estevam, 2018).

Além disso, o acúmulo de resíduo realizado dessa maneira torna inviável o rastreio da origem do resíduo pelo fato de colocar o resíduo diariamente acima do resíduo acumulado. O acúmulo de resíduo ainda contribui para a proliferação de vetores e para a insalubridade do local.

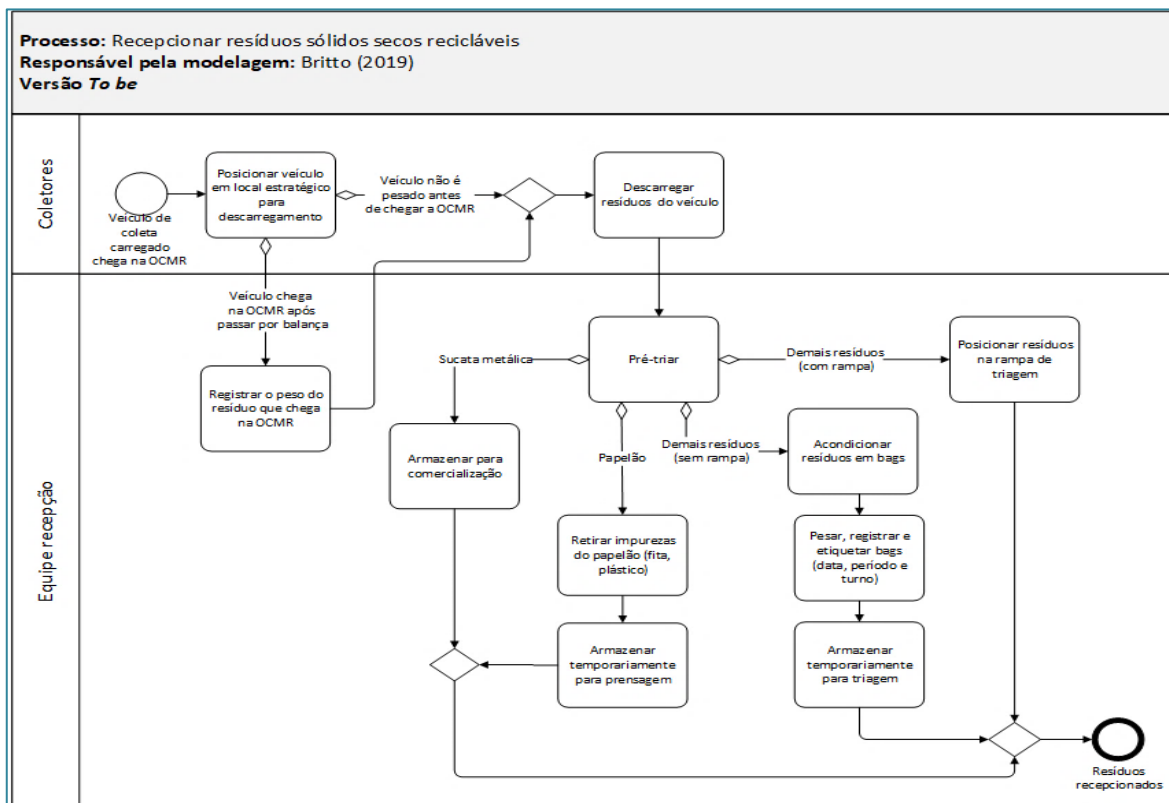
Portanto, o gerenciamento adequado do resíduo no depósito, posicionando-o de maneira estratégica e evitando movimentações desnecessárias uma vez que o transporte dos *bags* exige esforço físico é um dos fatores relevantes a serem considerados nas

OCMR (Lobato; Lima, 2010). Sendo assim, destaca-se as seguintes boas práticas realizadas pelas OCMR para o processo de recepção de RSSR:

- Pesar e registrar para controle todo resíduo que chega na OCMR;
- Identificar no resíduo que chega à rota proveniente, permitindo a sua rastreabilidade. Registrar essas informações para controle;
- Pré-triar resíduos volumosos;
- Organização do armazenamento temporário dos resíduos em local que não atrapalhe o transporte de cargas e que seja estratégico para movimentação.

Como o içamento de *bags* em pilha de resíduos é uma atividade particular dificilmente encontrada em OCMR, optou-se para o modelo de referência desse processo, suprimir essa atividade. O modelo de referência sugerido para esse processo se encontra na Figura 22. Nota-se que ele abrange todas as possibilidades encontradas nas OCMR e entendidas como boas práticas.

Figura 22 - Modelo de referência do processo “Recepcionar Resíduos Sólidos Secos Recicláveis”.



Fonte: Britto (2019).

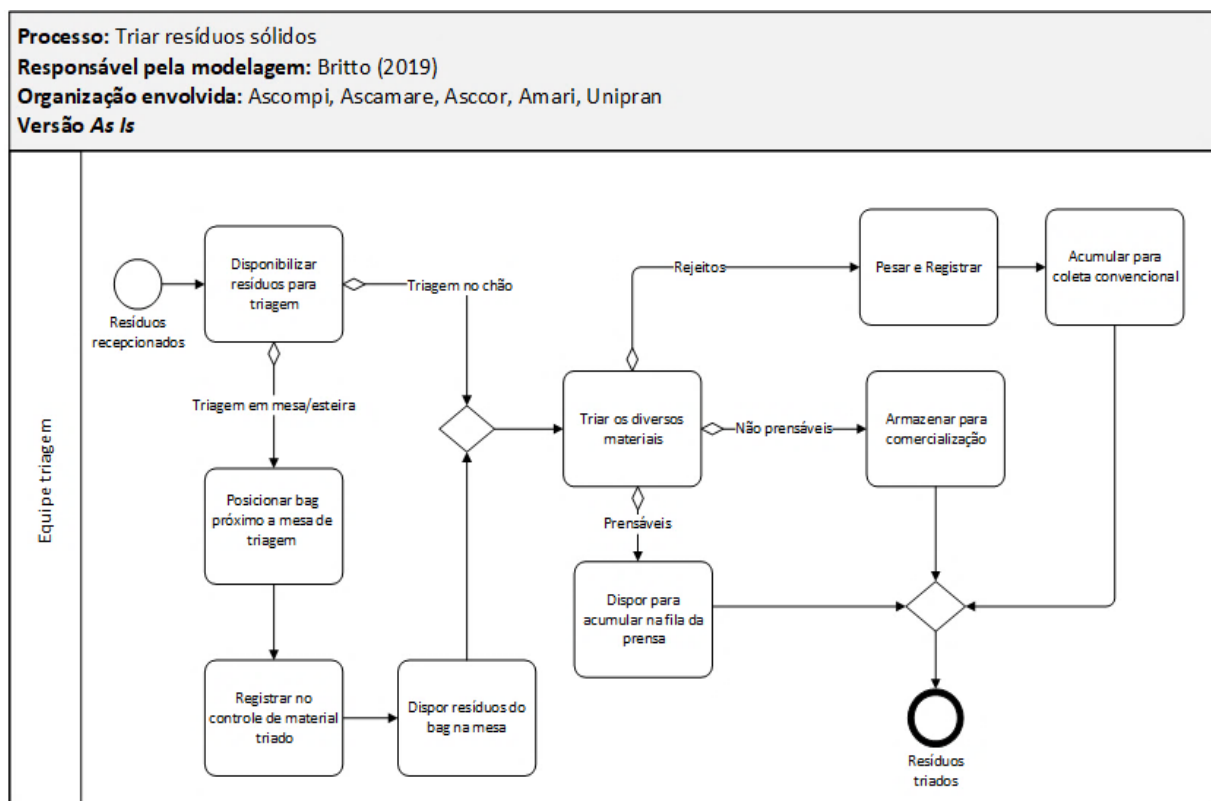
4.3.3 TRIAR RESÍDUOS SÓLIDOS

O processo de triagem de resíduos sólidos consiste no principal processo das OCMR pois é nele que é agregado valor aos resíduos (Lobato; Lima, 2010). A triagem pode ser realizada de diferentes formas dependendo do grau de separação dos resíduos, da estrutura física que a OCMR possui, da frequência com que a OCMR recebe os resíduos da coleta e da qualidade que os resíduos chegam.

A triagem de RSSR é um processo que pode sofrer diversas adaptações dependendo da realidade da OCMR que executa (Oliveira; Lima, 2012). Para as OCMR mencionadas nesse capítulo, encontraram-se disparidades tais como o recebimento de resíduos provenientes da coleta convencional, o uso de mesa, esteira ou de nenhum suporte para a realização da triagem, a pré-triagem de resíduos sólidos, e a diversidade de tipologias separadas entre outras.

O processo de triagem semelhante entre as OCMR envolve atividades como: armazenamento dos resíduos não prensáveis para comercialização, acúmulo do rejeito para coleta convencional e disposição na fila da prensa para os resíduos prensáveis. A sequência de atividades pode ser observada na Figura 23.

Figura 23 - Diagrama do processo "Triar resíduos sólidos".



Fonte: Britto (2019).

Destaca-se que a atividade “Registrar no controle de material triado” é realizada por uma única OCMR, que acompanha a procedência do *bag* e qual colaborador o triou. Através desse método de rastreio é possível saber a qualidade do resíduo daquela rota específica e a produtividade média por triador e por origem. Todo o rejeito é pesado e separado para ser encaminhado para a coleta convencional. Descontando-se o peso do rejeito daquele material triado no dia, é possível definir a produtividade líquida (peso bruto livre de rejeito) da atividade.

Grande parte das OCMR realizam o processo de triar na mesa de triagem, entretanto duas OCMR realizam no chão. Nesse último caso, os triadores desempenham a atividade sentados no chão ou em assentos improvisados, como apresentado na Figura 24, imprimindo riscos de acidentes e lesões aos seus membros.

Figura 24 - Triagem realizada no chão.

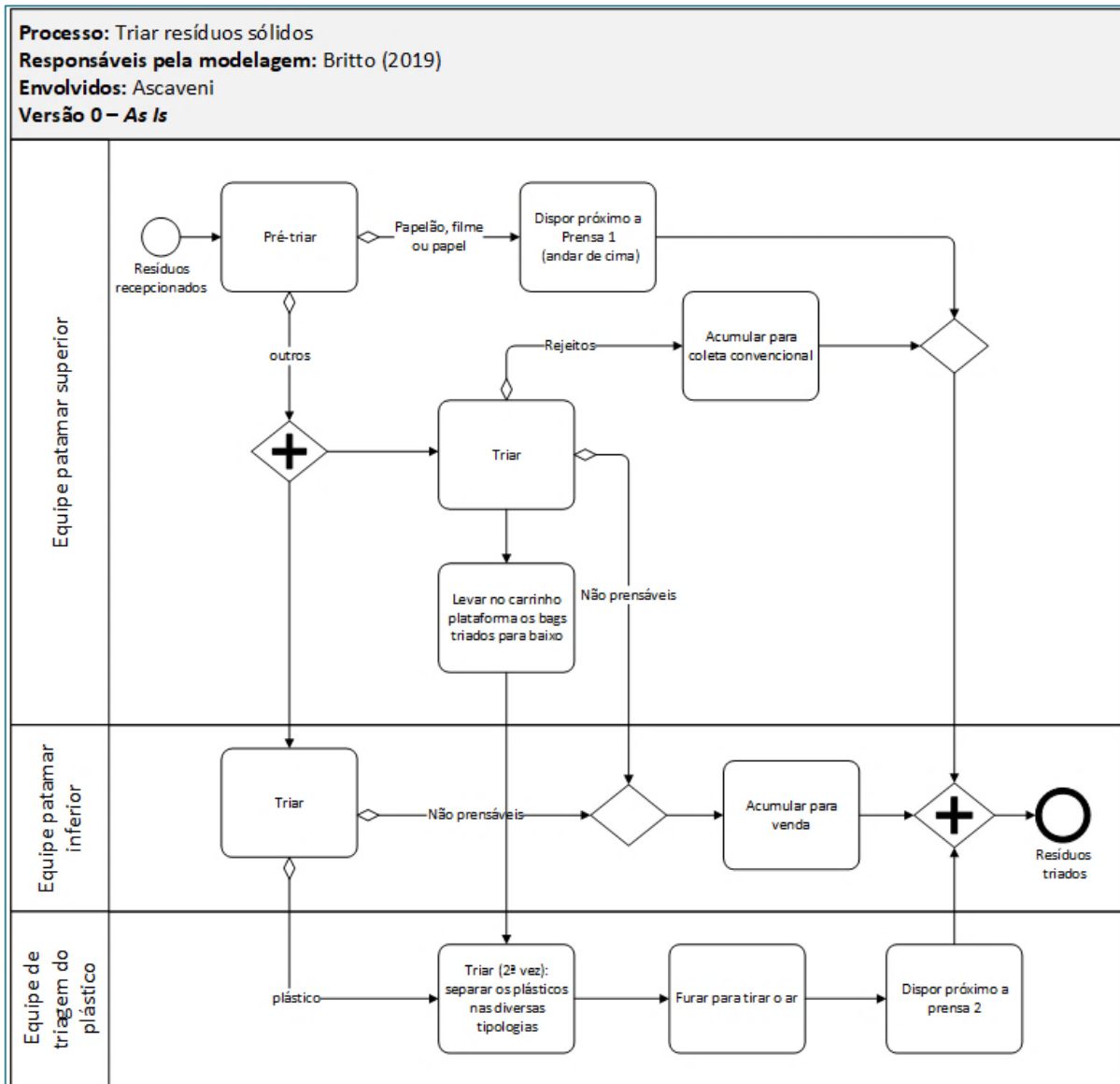


Fonte: Britto (2019).

Em uma OCMR localizada na zona rural, os trabalhos são realizados em um galpão com dois níveis. Dessa forma, a partir do momento que o resíduo chega para ser recepcionado, a equipe do patamar superior pré-tria o material separando o papelão para ser prensado em um equipamento que fica posicionado para esse fim ainda no patamar superior.

O restante do material é lançado para o patamar inferior, para que seja triado, conjuntamente com uma triagem que continua acontecendo no patamar superior. O diagrama desse processo está apresentado na Figura 25.

Figura 25 - Diagrama do processo "Triar resíduos sólidos em diferentes patamares".

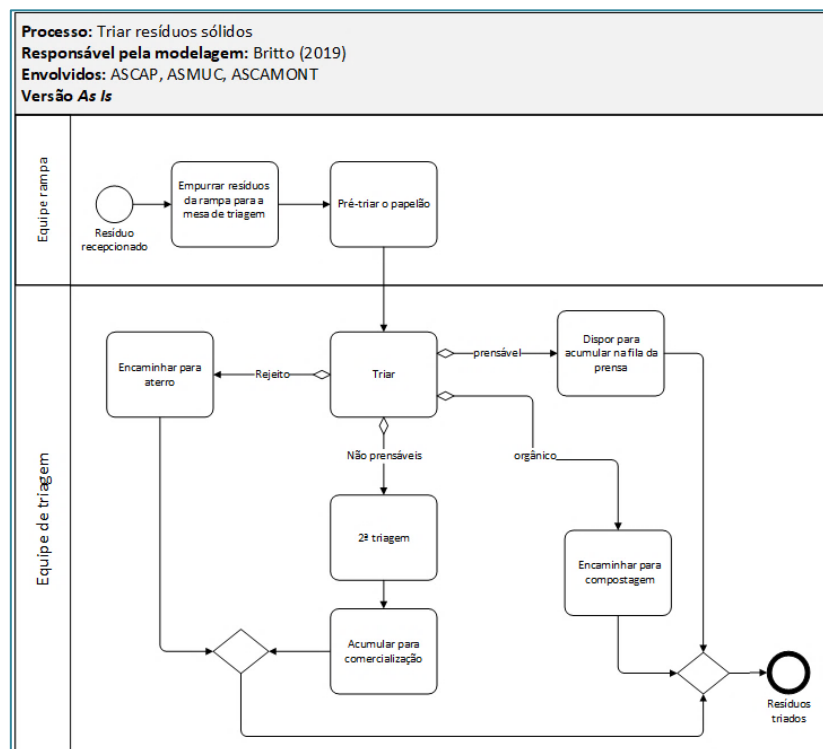


Fonte: Britto (2019).

Observa-se a existência dos distintos patamares no galpão da OCMR, com a triagem e as prensas localizadas em diferentes patamares, o que torna o processo de triagem mais moroso e suscetível a riscos de acidentes e ergonômicos. A existência de um carrinho plataforma auxilia no transporte dos *bags* de um patamar para outro, mas ainda assim os membros da OCMR precisam percorrer longas distâncias para realização do trabalho.

Diferentemente, outras três OCMR recebem resíduos provenientes da coleta convencional, onde inicialmente é realizada a triagem para a separação das frações seca e úmida. Na Figura 26 pode ser observada a sequência de atividades realizada nessas OCMR.

Figura 26 - Diagrama do processo "Triar resíduos sólidos" em OCMR que recebem RSU proveniente da coleta convencional.



Fonte: Britto (2019).

A admissão de RSU em OCMR torna o serviço de triagem da fração seca reciclável mais lenta e caracteriza a atividade como insalubre e perigosa. A exigência de esforço improdutivo, contaminação dos resíduos recicláveis e o aumento de riscos de acidentes afetam diretamente a eficiência do processo (Zon, 2018). Entretanto, mesmo com essas desvantagens os membros das OCMR relataram ser vantajoso para OCMR triar o RSU proveniente da coleta convencional, tendo em vista a regularidade e quantidade dos resíduos recepcionados, além da baixa adesão da população para a coleta seletiva.

As tipologias triadas variam entre as OCMR segundo as demandas do mercado. O mesmo material pode ser classificado de diferentes maneiras por cada OCMR, como por exemplo, o plástico filme que em uma OCMR pode ser dividido em colorido e incolor, em outra pode ser misturado (Campos, 2013).

A triagem do papelão, quando não é realizada na recepção do resíduo, é realizada antes de encaminhá-lo para a triagem, sendo chamada de pré-triagem. Além disso, algumas OCMR entendem que o processo de triagem fica mais ágil e rápido se a triagem do plástico, resíduo que possui diversas variações de tipos e cores, for realizada separadamente dos demais materiais, sendo chamada de triagem secundária.

Resíduos diversos como os de equipamentos eletroeletrônicos, sucatas ferrosas e não ferrosas (como alumínio e cobre) são encaminhados para uma etapa adicional de desmontagem, em que os componentes são separados para comercialização. Na Figura 27 observa-se o desmanche sendo realizado.

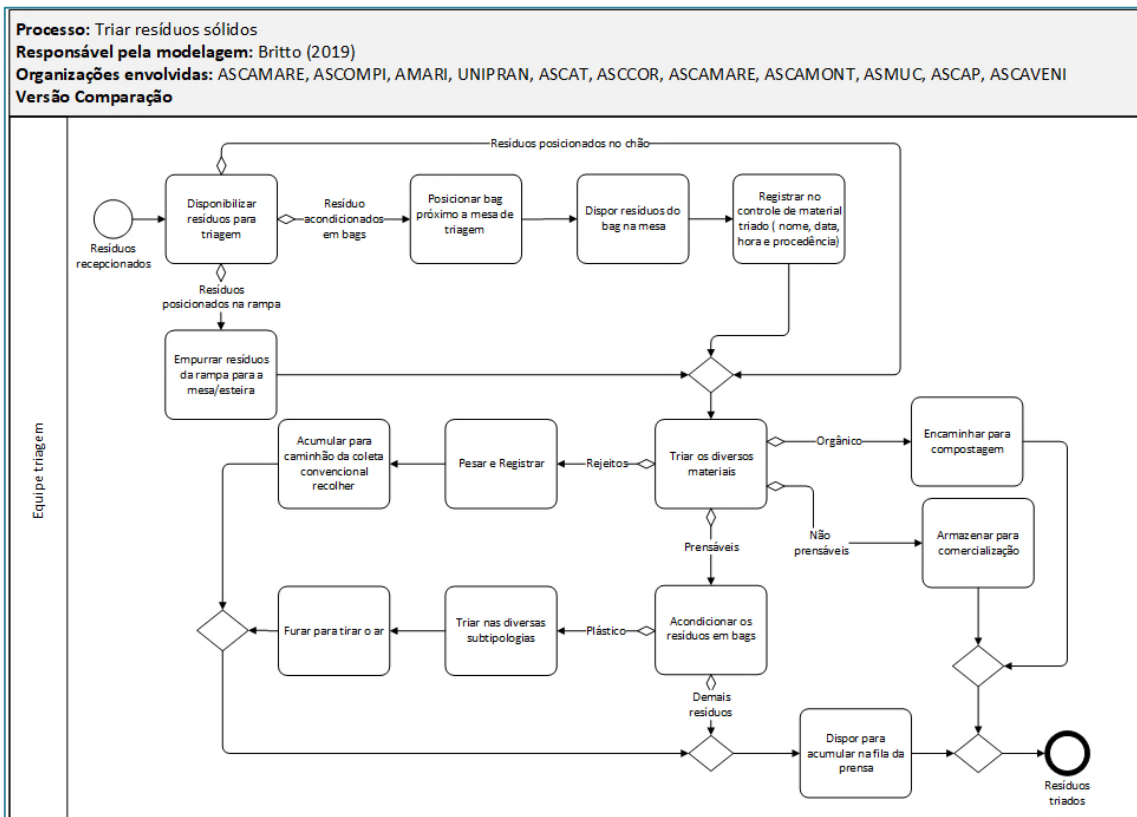
Figura 27 - Desmanche de resíduos eletroeletrônicos.



Fonte: Britto (2019).

O diagrama comparativo dos processos de triagem está apresentado na Figura 28.

Figura 28 - Comparação dos processos "Triar resíduos sólidos".



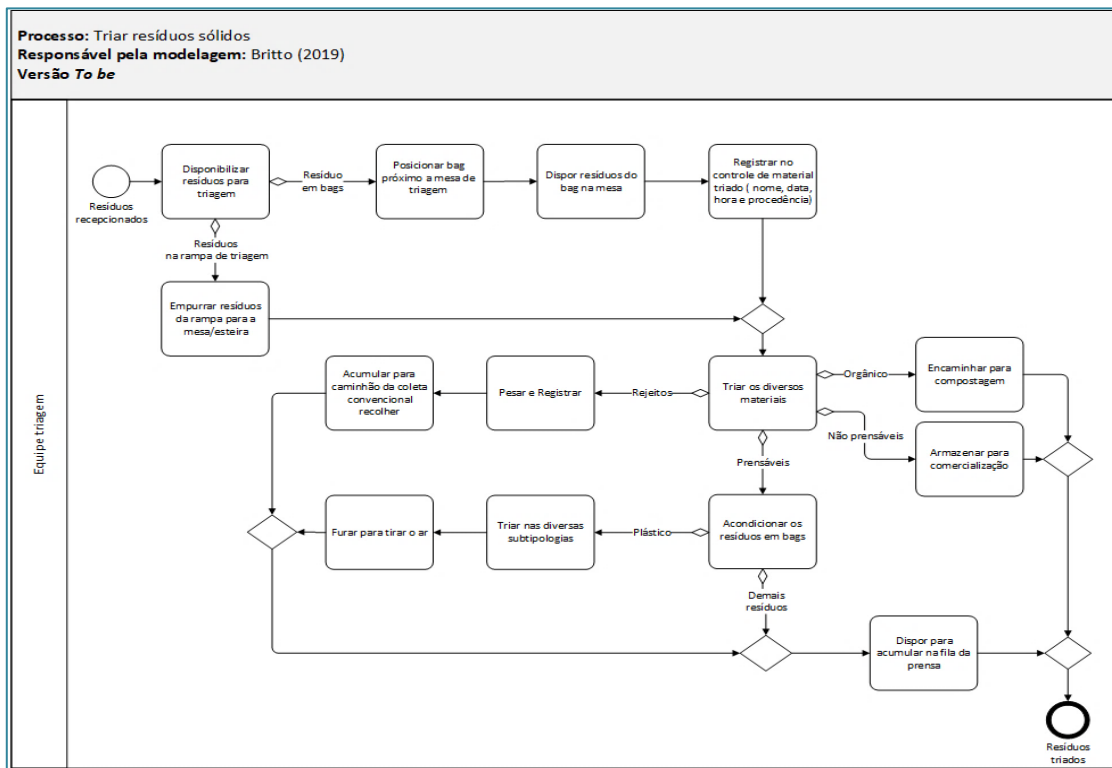
Fonte: Britto (2019).

Dessa forma, as boas práticas para o processo de triagem verificadas nas diversas OCMR são:

- Pré-triar o papelão;
- Separar o plástico para uma triagem secundária;
- Realizar controle e registro de triagem para que se possa medir produtividade por origem, por material e por triador;
- Amenizar a exposição do triador à riscos físico, biológico, químico, de acidentes e ergonômico, verificando a intenção de receber diversos tipos de resíduos e os equipamentos adequados para suas triagens.

Como o modelo de comparação abrangeu todas as particularidades das OCMR analisadas, bem como as boas práticas descritas para essa atividade, envolvendo a quantidade de atividades necessárias para se rastrear o resíduo triado e monitorar a produtividade dos triadores, optou-se por suprimir a condição de resíduo triado no chão por entender-se que essa não é uma boa prática. Logo, o modelo a ser utilizado como referência para esse processo está apresentado na Figura 29.

Figura 29 - Modelo de referência para o processo “Triar resíduos sólidos”.



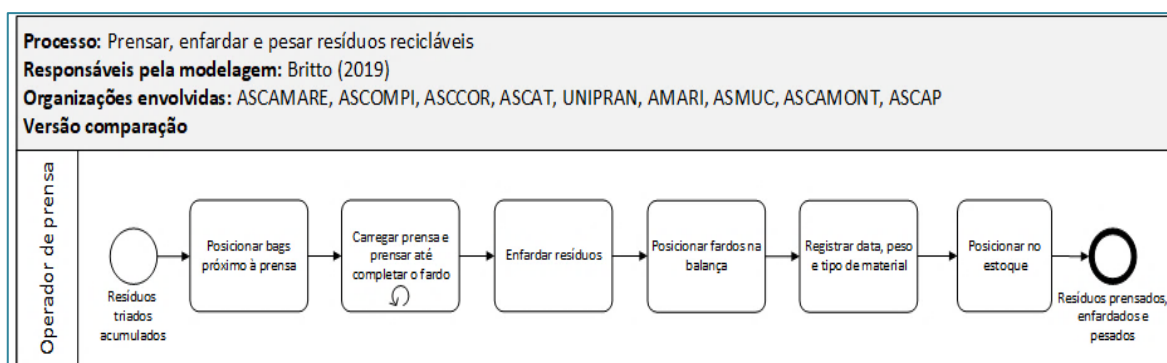
Fonte: Britto (2019).

4.3.4 PRENSAR E ENFARDAR RESÍDUOS SÓLIDOS SECOS RECICLÁVEIS

A comercialização dos resíduos sólidos secos recicláveis em formatos de fardos permite otimizar o espaço nos caminhões dos compradores e juntar maior quantidade de resíduo em um volume menor. A razão de se prensar os resíduos é que eles possuem maior valor quando comercializados na forma de fardos (Fonseca et al., 2017a). Dessa forma, a prensagem e o enfardamento são realizados por todas as OCMR.

O diagrama do processo “Prensar, pesar e enfardar RSSR” para as OCMR encontra-se na Figura 30. O processo de prensagem apresenta sequência similar em todas as OCMR. Entretanto, uma diferença foi verificada no momento de pesagem do fardo. Algumas OCMR realizam a atividade no momento da comercialização, enquanto outras realizam logo após o acúmulo dos fardos. Nota-se que é comum a realização de controle do material prensado ao registrar o peso dos fardos.

Figura 30 - Diagrama do processo "Prensar, pesar e enfardar RSSR".



Fonte: Britto (2019).

Observou-se que é comum um membro treinado ficar responsável pela operação da prensa, por se tratar de um maquinário perigoso e que necessita de instrução para manusear. Entretanto, essa prática torna a pessoa insubstituível em caso de faltas, obrigando a OCMR a suspender a prensagem no dia que o operador se ausenta.

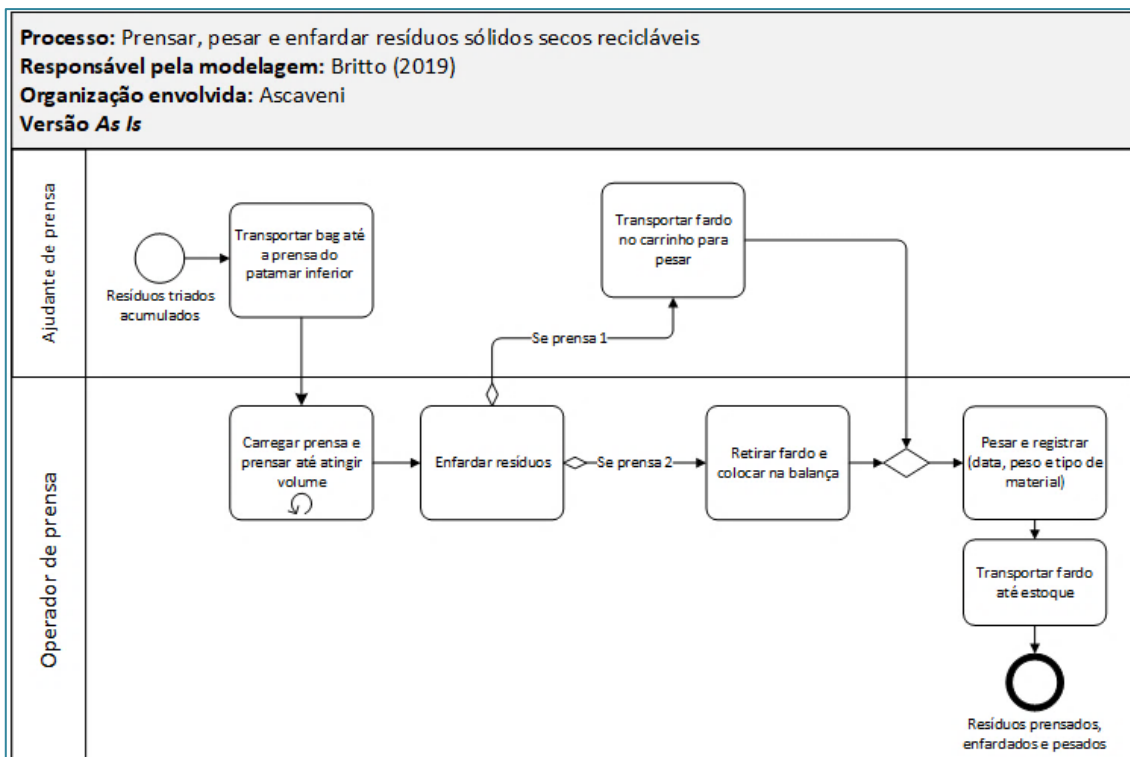
Outro aspecto a ser considerado, trata-se da movimentação de cargas dentro da OCMR. Para realizar a prensagem, enfardamento e pesagem do fardo, o membro da OCMR precisa movimentar tanto o material triado (seja em *bags*, tambores, ou mesmo aquele acumulado no chão) quanto o material já enfardado para junto do equipamento em questão: prensa ou balança.

Após pesado, o material é finalmente encaminhado ao estoque para comercialização e expedição. Dependendo do *layout* da OCMR e da existência de veículos como carrinho de fardos, trator, pá carregadeira ou elevador de carga, essa movimentação pode reduzir a produtividade do processo.

Nota-se que várias OCMR não possuem os equipamentos mínimos para realização de suas atividades. Para que elas aprimorem a infraestrutura operacional deve haver um conjunto de políticas públicas que viabilize aportes financeiros da magnitude necessária (Damásio, 2010).

Uma OCMR apresentou sequência de atividades mais discrepante, por possuir duas prensas localizadas em níveis/pisos diferentes dentro do local. Isso acarreta movimentações desnecessárias, dispendendo muito tempo do horário de trabalho para transporte de cargas. A Figura 31 apresenta o diagrama deste processo.

Figura 31 - Diagrama do processo "Prensar, pesar e enfardar RSSR" envolvendo duas prensas em níveis diferente.



Fonte: Britto (2019).

Algumas OCMR não possuem o setor de estoque coberto, deixando os fardos prensados a céu aberto e expostos a eventuais intempéries. Essa prática reduz a qualidade do produto a ser comercializado.

Em uma OCMR, os resíduos são prensados somente às quartas e sextas-feiras

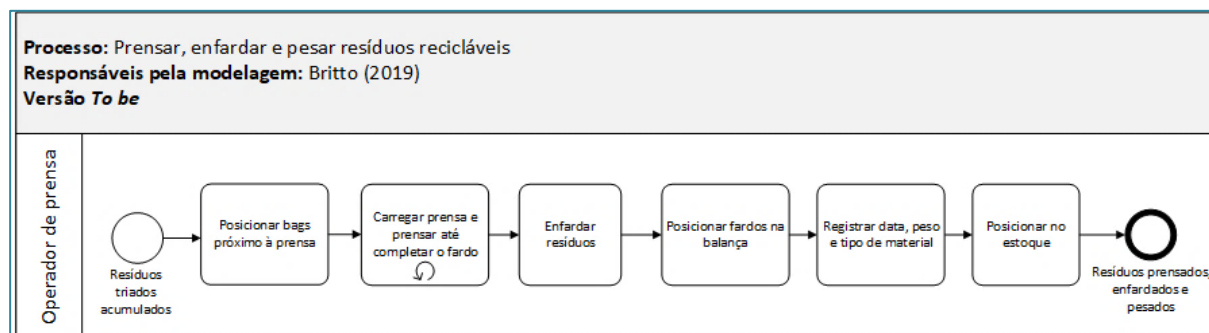
alegando que ao fazer esse procedimento, todos os membros trabalham diariamente na triagem. A OCMR realiza o controle interno de todo material que é prensado e realiza a pesagem dos fardos somente no momento da comercialização, que acontece apenas 2 vezes ao ano. No restante dos meses, os membros recebem o valor do contrato com a prefeitura municipal para realizar o serviço de triagem.

Entende-se que as boas práticas observadas para o processo de prensagem e enfardamento nas OCMR foram:

- Realização de treinamento recorrente para operadores de prensa;
- Atentar para o uso de EPIs para mitigar acidentes;
- Adaptar o *layout* da OCMR afim de minimizar o tempo perdido com movimentações de cargas desnecessárias;
- Aplicar veículos próprios como carrinho de fardos para preservar a integridade física dos membros da OCMR;
- Verificar manutenções frequentes em todos os equipamentos utilizados nessa atividade;
- Atentar para a manutenção de padrões de tamanho de fardos exigidos pelos clientes;
- Pesar o fardo assim que sair da prensa para ter noção exata da quantidade de material acumulado próprio para ser comercializado;
- Manter registros internos e no próprio fardo (como peso e informações de quem o processou), afim de rastrear eventuais problemas futuros;
- Estocar o fardo em local apropriado abrigado-os de intempéries.

Nota-se então, que o diagrama comparativo abrange as particularidades encontradas e pode ser aplicado à diferentes OCMR, tornando-se assim referência para esse processo. No caso da OCMR que possui os equipamentos no piso superior, deve ser reavaliada a posição dos equipamentos para que seja otimizado o espaço e movimentação de cargas. Portanto, o modelo de referência está apresentado na Figura 32.

Figura 32 - Modelo de referência para o processo "Prensar, enfiar e pesar resíduo recicláveis".



Fonte: Britto (2019).

4.4.5 COMERCIALIZAR RESÍDUOS SÓLIDOS SECOS RECICLÁVEIS

As OCMR são responsáveis por enviar para a indústria, com o intermédio dos atravessadores, quase a totalidade dos RSSR que são comercializados no mercado da reciclagem. Esse mercado é composto por pequeno número de compradores que precisam de economia de escala para negociar com a indústria (Tirado-Soto; Zamberlan, 2013).

As OCMR relatam que tentativas anteriores de comercializar diretamente com a indústria não foram bem-sucedidas. A flexibilidade encontrada nos intermediários, como por exemplo, comprar o material solto, dificilmente é encontrada na indústria recicladora, que exige padrões de qualidade e quantidade (Dutra; Yamane; Siman, 2018; Santos; Pires, 2017). Esse aspecto, além do pagamento do frete, é que mantém as OCMR comercializando com intermediários.

A economia possui papel fundamental para estimular a reciclagem de materiais, pois é adotada na indústria exclusivamente para atender as demandas da cadeia de produção do setor (Dutra; Yamane; Siman, 2018; Figueiredo, 2012). Nesse sentido, vários resíduos ficam acumulados dentro das OCMR por não possuírem nicho de mercado ou por não apresentarem quantidade suficiente para ser comercializado.

A formação de redes de comercialização é uma alternativa capaz de atender as exigências da indústria recicladora quanto a quantidade, mantendo um acordo único para todas as OCMR que fazem parte da rede e obtendo melhores preços para os produtos comercializados (Garcia, 2016). Entretanto, é importante frisar que a indústria exige padrões de formato, peso e qualidade do resíduo triado que precisam necessariamente ser atendidos. A adoção de modelos de referência tende a sanar estar

dificuldade de padronização.

Uma das OCMR estudadas relatou comercializar os resíduos apenas duas vezes ao ano, devido a flutuação nos preços ao longo dos meses, e ainda relata que durante os demais meses os membros recebem o valor do contrato existente com a prefeitura pelos serviços ambientais prestados, sendo o valor da venda dos resíduos um extra na renda dos membros da OCMR. Durante todo o ano, a OCMR mantém um estoque de fardo no pátio descoberto, conforme mostra a Figura 33.

Todas as OCMR realizam controle do material que é vendido, pois entendem ser importante por se tratar de aspectos financeiros da OCMR e lidar com terceiros. Entretanto, a ausência de gestão financeira não só da comercialização, mas também de outros aspectos das OCMR, como contas a pagar, rateio entre os membros e aquisição de materiais de consumo dificultam a garantia de estabilidade das OCMR no mercado (Zon, 2018).

O gatilho para o processo de comercialização em todas as OCMR se dá quando ela possui quantidade suficiente para fechar uma carga típica do comprador, que corresponde a capacidade do caminhão. Nesse momento, a diretoria ou membro responsável entra em contato com outras OCMR para pesquisar o valor comercializado ou entra em contato com os compradores.

Figura 33 - Estoque de fardos da OCMR.



Fonte: Britto (2019)

A falta de planejamento quanto a comercialização, prospecção de novos clientes, vendas futuras e entendimento das necessidades do mercado da reciclagem são práticas que as OCMR têm dificuldade de realizar e tem como origem a deficiência em

capacitação. Pela falta de conhecimento, treinamento ou pela ausência de estudo sobre o assunto, os membros associados não conhecem as possibilidades de outros nichos de atividades a serem realizados por este tipo de negócio e as possibilidades de ampliar sua atuação.

O carregamento é realizado de diferentes maneiras em cada OCMR. Em algumas é o cliente que realiza e em outras é a mesma. O uso de maquinário para elevação de carga mostrou-se fundamental, pois é inviável colocá-los manualmente no caminhão devido ao peso excessivo dos fardos.

Uma OCMR investigada utiliza maquinário da prefeitura municipal e para isso precisa compatibilizar agendas do comprador, da prefeitura municipal e da própria OCMR. Para essa OCMR, a prefeitura exerce papel fundamental para comercialização dos resíduos, pois é responsável por entrar em contato e negociar com os clientes da OCMR. Esse assistencialismo, ainda que por vezes necessário para que a OCMR se mantenha funcionando, pode desestimular o desenvolvimento da mesma e o alcance da independência e autonomia (Baptista, 2016).

Na Figura 34 pode ser observada a expedição de resíduo comercializado ao cliente.

Figura 34 - Expedição do resíduo ao cliente.



Fonte: Britto (2019).

Como forma de compatibilizar todas as variabilidades apresentadas nas OCMR, elaborou-se o diagrama da Figura 35 para o processo de comercialização de resíduos.

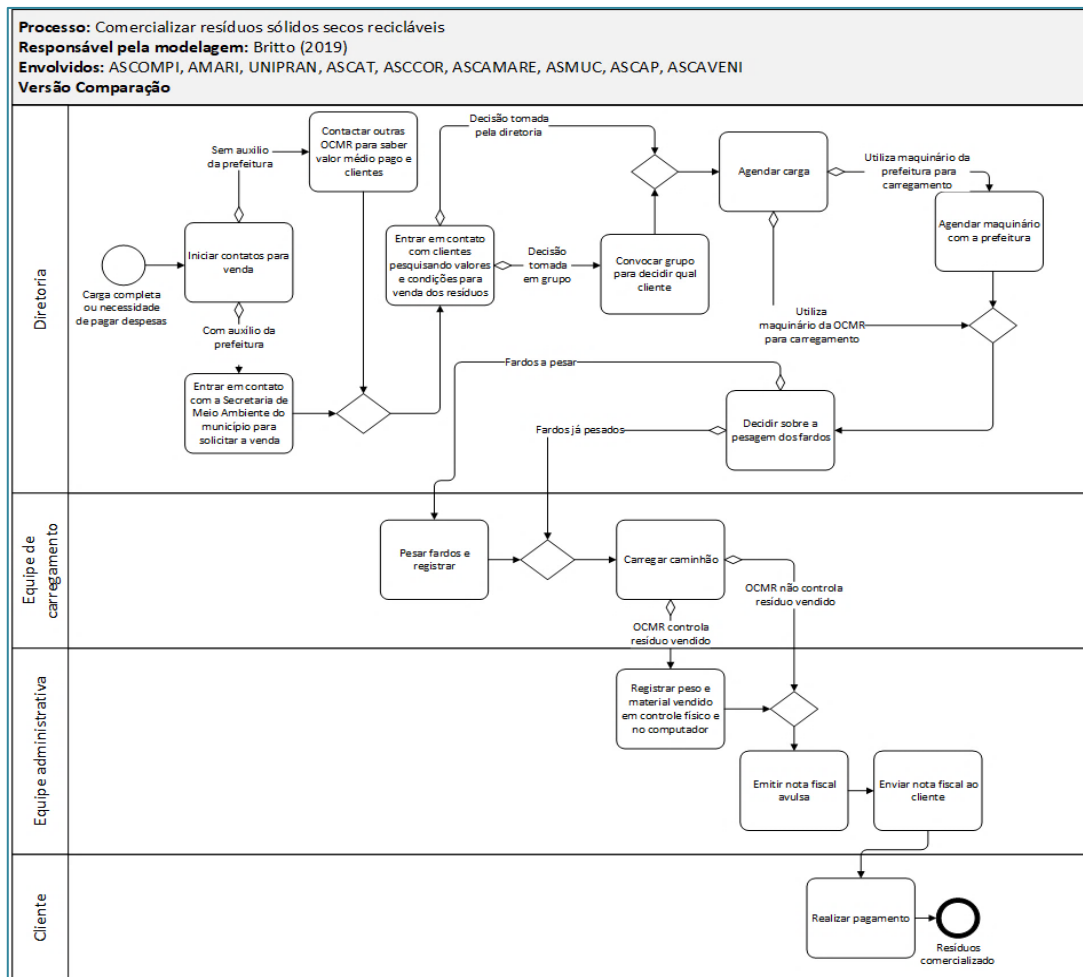
Boa prática realizada por uma das OCMR é a de realizar reuniões com todos os membros para decidir para qual cliente será vendido e perguntar se todos concordam

com o preço comercializado. A realização de reuniões periódicas contribui para a transparência da venda e para o entrosamento do grupo.

Destaca-se os seguintes aspectos para o processo de comercialização:

- Prospectar novos clientes;
- Uso De maquinário apropriado para realizar o carregamento;
- Descrever e observar o atendimento dos padrões exigidos pelo cliente;
- Conversar abertamente com todos os membros da OCMR sobre o cliente e sobre os valores combinados;
- Realizar o controle e registro do material vendido;
- Pesquisar preços com outras OCMR e com vários clientes para encontrar o melhor valor.

Figura 35 - Diagrama de comparação do processo "Comercializar RSSR".

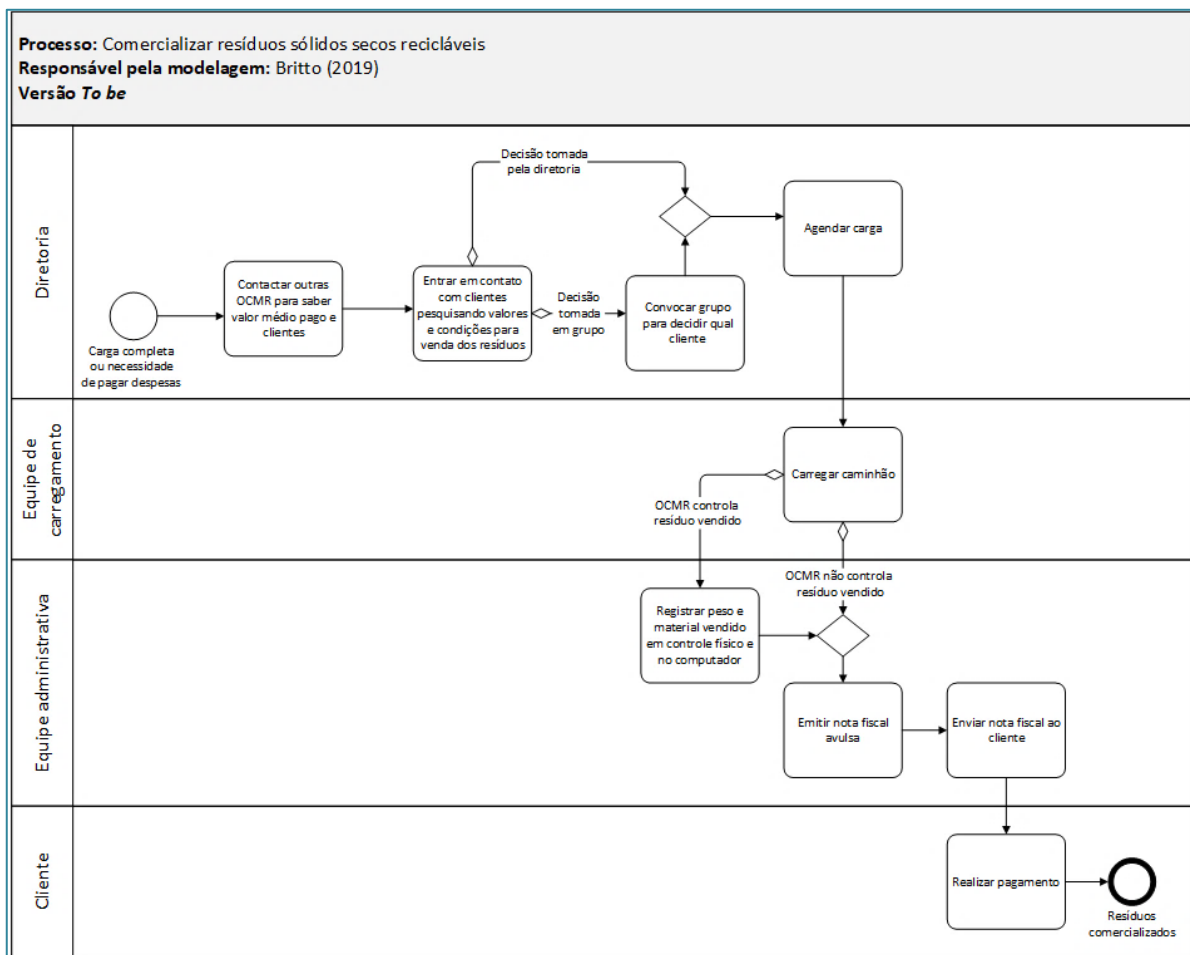


Fonte: Britto (2019).

Ao analisar a Figura 35 entende-se que algumas atividades não contribuem para que o processo de comercialização seja o mais ágil, transparente e vantajoso para as OCMR. Nesse sentido, destaca-se as atividades que conduzem para dependência da prefeitura como a utilização do maquinário do município e seleção do comprador. Além disso, pesar os fardos anteriormente ao momento da expedição do produto se mostra importante para tornar a venda mais ágil.

Portanto, sugere-se o diagrama da Figura 36 como modelo de referência para o processo “Comercializar resíduos sólidos secos recicláveis” no qual essas atividades foram suprimidas.

Figura 36 - Modelo de referência para o processo "Comercializar RSSR".



Fonte: Britto (2019).

4.4 CONCLUSÕES

Neste capítulo apresentamos o desenvolvimento de modelos de referência de atividades operacionais aplicáveis às OCMR. Os processos selecionados, para modelagem e otimização, estão relacionados diretamente com a atividade fim do negócio e o aprimoramento deles contribui para o alcance da sustentabilidade econômica, ambiental e social desses empreendimentos.

Os empreendimentos apontados possuem características diferentes na estrutura física, produtividade, na existência de contrato, entre outras. Esses diferentes contextos propiciaram constatar boas práticas realizadas nas OCMR que podem ser tidas como referência para as demais.

A triagem de RSSR é o processo que mais se diferencia entre as OCMR. Primeiramente, no que tange a estrutura para triagem, observou-se a existência de mesas, esteiras, rampas e até mesmo o pior cenário que é a triagem realizada no chão. Essas OCMR diferem também na realização da triagem secundária para resíduos específicos, como o plástico e resíduos eletroeletrônicos, e na variedade de tipologias e subtipologias em que se é triado o resíduo.

Isso se deve a existência de mercado para alguns materiais variar de região para região, logo resíduos que são rejeitos para umas, são resíduos comercializáveis para outras. Nota-se também a discrepância de preços adotados pelo mesmo comprador e mesmo produto para diferentes OCMR. Isso mostra a importância da comunicação entre as OCMR e ressalta como o estabelecimento de redes de comercialização pode equipará-las de modo mais justo.

A realização de controles físicos ou virtuais para as atividades de prensagem e comercialização se mostrou unânime. As demais etapas variaram segundo o grau de controle da organização quanto ao trabalho. Evidencia-se que a realização de monitoramento para a etapa de coleta seletiva e para a triagem, pouco praticada, permite o rastreamento do resíduo bem como o acompanhamento da produtividade dos membros da OCMR.

Esse acompanhamento contribui para melhorar as atividades de educação ambiental indicando a proveniência do resíduo que chega mal segregado na OCMR, para monitorar o rendimento da OCMR e aprimorar os ganhos de seus membros.

Por fim, observa-se que aliado a expansão da coleta seletiva e da educação ambiental

precisa haver um incentivo da economia para o mercado da reciclagem, como por exemplo desoneração fiscal da comercialização de resíduos recicláveis, para que se estimule a criação de novas indústrias e crie mercado para os resíduos que atualmente não são absorvidos.

Com o desenvolvimento desses aspectos, e o possível estabelecimento das redes de comercialização, as OCMR possuem maiores chances de ampliarem seus negócios e cumprirem o propósito de pelo qual foram criadas: garantir destinação adequada aos resíduos sólidos secos recicláveis através da geração de renda e integração social.

REFERÊNCIAS

- ABPMP (Association of Business Process Management). BPM CBOK (Business Process Management Commom Body of Knowledge). Guia para o Gerenciamento de Processos de Negócio Corpo Comum de Conhecimento. Association of Business Process Management Professionals. ABPMP BPM CBOK, v. 3, Brasil, 2013.
- AFFLERBACH, P.; HOHENDORF, M.; MANDERSCHIED, J. Design it like Darwin - A value-based application of evolutionary algorithms for proper and unambiguous business process redesign. *Information Systems Frontiers*. v. 19, n. 5, pp. 1101-112, 2017.
- AMARANTE, P. R. G. Expansão da coleta seletiva no município de Paranaguá. Projeto Técnico. Especialização em Gestão Pública. Universidade Federal do Paraná. 43p.2016.
- ARANTES, B. O.; BORGES, L. O. Catadores de materiais recicláveis: cadeia produtiva e precariedade. *Arquivos Brasileiros de Psicologia*, v. 65, n. 3, p. 319-337, 2013.
- APQC (American Productivity & Quality Center). Process Classification Framework - Versão 7.1.0. Houston: 2018. Disponível em: <www.apqc.org>. Acesso em: 20 abr. 2019.
- BALDAM, R. L.; VALLE, R.; PEREIRA, H. R. M.; HILST, S. M.; ABREU, M. P.; SOBRAL, V. S. Gerenciamento de processos de negócios: BPM – Business Process Management. 2. ed. São Paulo: Érica, 2007.
- BALDAM, R. L.; VALLE, R.; ROZENFELD, H. Gerenciamento de processos de negócios – BPM: uma referência para implantação prática. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.
- BAPTISTA, V. F. Governança pública do lixo ou como a subversão do "social" contamina as políticas públicas para cooperativas de catadores de materiais recicláveis. *Ciência e Cultura*, v. 68, n. 4, p. 36-38, 2016.
- BERNARDES, M. E. C.; CORNETTI, A. A. A.; PACHECO, G.; TELLES, B. M.; FERNANDES, L. R. S. The Performance of an Association of Recyclable Material Collectors: Towards Autonomy or Dependence? *RISUS – Journal on Innovation and Sustainability*, São Paulo, v. 5, n.3, p. 109-127, set/dez. 2014.
- BORGES, L. M.; WALTER, F.; SANTOS, L. C. Análise e redesenho de processos no setor público: identificação de melhorias em um processo de compra. *HOLOS*, v. 1, p. 231-252, 2016.
- BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, 3 ago. 2010. p. 2b. 2010b.
- CAMPOS, H. K. T. Recycling in Brazil: Challenges and prospects. *Resources, Conservation and Recycling*, v. 85, p. 130-138, 2014.
- CANELLO, F. C. BPMN: Identificando vantagens e desvantagens do uso desta ferramenta para modelagem de processos. *Revista Escola de Negócios*, v. 3, n. 2, jul/dez, 2015.
- CASTILHOS JUNIOR, A. B.; RAMOS, N. F.; ALVES, C. M.; FORCELLINI, F. A.; GRACIOLLI, O. D. Recyclable material waste pickers: an analysis of working conditions and operational infrastructure in the south, southeast and northeast of Brazil. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 18, n. 11, p. 3115-3124, 2013.
- CEMPRE - COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM (Brasil) (Org.). Pesquisa Ciclossoft: Radiografando a coleta seletiva. 2016. Disponível em: <<http://cempre.org.br/ciclossoft/id/8>>. Acesso em: 30 abril. 2019.
- CHESBROUGH, H. Business model innovation: opportunities and barriers. *Long Range Planning*, v. 43, n. 2, p. 354-363, 2010.
- CRUZ, T. Manual para Gerenciamento de Processos de Negócios. 1ª edição, ATLAS, São Paulo, 2015.
- DAMÁSIO, J. Impactos socioeconômicos e ambientais do trabalho dos catadores na cadeia da reciclagem. GERI/UFBA – Centro de Referência de Catadores de Materiais Recicláveis – PANGEA, 2010.
- DAVENPORT, T. H. Process innovation: reengineering work through information technology. Boston: Harvard Business Press, 78 p.1993.
- DUMAS, M.; LA ROSA, M.; MENDLING, J.; REIJERS, H. A. Fundamentals of Business Process Management. 1ª edição, Springer, Berlin, Heidelberg, 2013.
- DUTRA, R. M. S.; YAMANE, L. H.; SIMAN, R. R. Influence of the expansion of the selective collection in the

- sorting infrastructure of waste pickers' organizations: A case study of 16 Brazilian cities. *Waste Management*, v. 77, p. 50-58, 2018.
- ESCRITÓRIO DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS DE GESTÃO E PROCESSOS (EGPP). Como funciona o Gerenciamento de Processos na Ufes? Universidade Federal do Espírito Santo, 2014. Disponível em: <<http://egpp.ufes.br/processos>>. Acesso em 16 de jun. 2019.
- ESTEVAM, R. Análise Quali-quantitativa do elemento riscos de acidentes nas organizações de catadores de materiais recicláveis – Espírito Santo: uma evolução implementada pela PNRS. Monografia. Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho. Universidade Federal do Espírito Santo. 57p. 2017.
- EZEAH, C.; FAZAKERLEY, J. A.; ROBERTS, C. L. Emerging trends in informal sector recycling in developing and transition countries. *Waste management*, v. 33, n. 11, p. 2509-2519, 2013.
- FERGUTZ, O.; DIAS, S.; MITLIN, D. Developing urban waste management in Brazil with waste picker organizations. *Environment and Urbanization*, v. 23, n. 2, p. 597-608, 2011.
- FETTKE, P.; LOOS, P. Classification of reference models: a methodology and its application. *Information Systems and E-Business Management*, v. 1, n. 1, p. 35-53, 2003.
- FIDELIS, R.; COLMENERO, J. C. Evaluating the performance of recycling cooperatives in their operational activities in the recycling chain. *Resources, Conservation and Recycling*, v. 130, p. 152-163, 2018.
- FIGUEIREDO, F. O desenvolvimento da indústria da reciclagem dos materiais no Brasil: motivação econômica ou benefício ambiental conseguido com a atividade? *Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*. Barcelona, España. V.16, n.387. 2012.
- FONSECA, E. C. C.; BARREIROS, E. C. M.; MELO, A. C. S.; MARTINS, V. W. B.; LUCENA NUNES, D. R. Melhorias Logísticas em uma cooperativa de catadores de materiais recicláveis de Belém-PA: Uma proposta baseada na PNRS. *Revista GEPROS*, v. 12, n. 1, p. 1, 2017a.
- FONSECA, E. C. C., BARREIROS, E. C. M., SANTOS GONÇALVES, P. V., MELO, A. C. S., LUCENA NUNES, D. R. Proposta de mapa de processos de logística reversa de pós-consumo sob a ótica da política nacional de resíduos sólidos. *Revista GEPROS*, v. 12, n. 1, p. 83, 2017b.
- FREITAS, L. F. S.; FONSECA, I. F. Caderno de diagnóstico: catadores. Rio de Janeiro: IPEA, 60 p., 2011.
- GARCIA, M. C. D. Rede de Organizações de Catadores no estado do Espírito Santo: Modelagem Matemática para avaliação de cenários do problema de localização. 2016. 186 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2016.
- GIL, M. L.; AVILA, G. M. Estudo comparativo dos meios de transporte utilizados na coleta seletiva. *Periódico Técnico e Científico Cidades Verdes*, v. 5, n. 11, 2017.
- GUTBERLET, J., TREMBLAY, C., TAYLOR, E., DIVAKARANNAIR, N. Who are our informal recyclers? An inquiry to uncover crisis and potential in Victoria, Canada. *Local Environment*, v. 14, n. 8, p. 733-747, 2009.
- GUTBERLET, J. *Recovering Resources – Recycling Citizenship: Urban Poverty Reduction in Latin America*. Aldershot: Ashgate, 2008.
- HARRINGTON, H. J. *Business process improvement: the breakthrough strategy for total quality, productivity, and competitiveness*. New York: McGraw-Hill, 1991.
- INSEA – Instituto Nenuca de Desenvolvimento de Sustentável. Prestação de serviços de coleta seletiva por empreendimentos de catadores: instrumentos metodológicos para contratação. Belo Horizonte, 2013.
- KAJANUS, M.; IIRE, A.; ESKELINEN, R.; HEINONEN, M.; HENSEN, E. Business model design: new tools for business systems innovation. *Scandinavian Journal of Forest Research*, v. 29, p.603–614, 2014.
- KOCBEK, M.; JOŠT, G.; HERIČKO, M.; POLANČIČ, G. Business process model and notation: The current state of affairs. *Computer Science and Information Systems*, v. 12, n. 2, p. 509-539, 2015.
- KRATSCH, W.; MANDERSCHIED, J.; REIßNER, D.; RÖGLINGER, M. Data-driven Process Prioritization in Process Networks. *Decision Support Systems*, 2017.
- LOBATO, K. C. D.; LIMA, J. P. Caracterização e avaliação de processos de seleção de resíduos sólidos urbanos por meio da técnica de mapeamento. *Engenharia Sanitária Ambiental*, v. 15, n. 04, 2010.

- MACHADO, B. D.; GAMARRA, J. E. T.; BANDEIRA, D. L.; MULLER, C. J.; PERALTA, C. B. L.; As seis fases da gestão por processos: proposta de um método. *Revista Elettronica Científica UERGS*, v.4, n.5, p. 651-668, 2018.
- MALINOVA, M.; HRIBAR, B.; MENDLING, Jan. A framework for assessing BPM success. 2014. *Proceedings of the European Conference on Information Systems (ECIS) 2014*, Tel Aviv, Israel, June 9-11, 2014, ISBN 978-0-9915567-0-0. <http://aisel.aisnet.org/ecis2014/proceedings/track06/5>
- MATOOK, S.; INDULSKA, M. Improving the quality of process reference models: A quality function deployment-based approach. *Decision Support Systems*, v. 47, n. 1, p. 60-71, 2009.
- MORAIS, R. M.; KAZAN, S.; PADUA, S. I. D.; COSTA, A. L. An analysis of BPM lifecycles: from a literature review to a framework proposal. *Business Process Management Journal*, v. 20, n. 3, p. 412-432, 2014.
- MÜCKENBERGER, E.; TOGASHIB, G. B.; DE PÁDUA, S. I. D.; MIURAD, I. K. Gestão de processos aplicada à realização de convênios internacionais bilaterais em uma instituição de ensino superior pública brasileira. *Produção*, São Paulo, v. 23, n. 3, 2013.
- NADARAJAH, D.; KARIR, S. L. S. A. Measuring Business Process Management using business process orientation and process improvement initiatives. *Business Process Management Journal*, v. 22, n. 6, p. 1069-1078, 2016.
- NARCIZO, R. B.; CANEN, A. G.; TAMMELA, I. Uma síntese da literatura acadêmica sobre a construção e avaliação dos “modelos de referência. *Anais XXIII SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Gestão de Operações em Serviços e seus Impactos Sociais Bauru, SP, Brasil, 9 a 11 de novembro de 2016.*
- OLIVEIRA, F. G.; LIMA, F. de P. A. Eficiência e Solidariedade nas Associações de Catadores de Materiais Recicláveis. *WIEGO*. N. 22, 25p., 2012.
- OLIVEIRA, L. G. T.; DAMASCENA, U. F.; SANTOS, L. F. A contribuição do design e da ergonomia para cooperativa de materiais recicláveis/The contribution of design and ergonomics to the recyclable materials cooperative. *Brazilian Journal of Development*, v. 4, n. 5, p. 2309-2321, 2018.
- O'NEILL, T. W. The business model canvas as a platform for business information literacy instruction. *Reference Services Review*, v. 43, n. 3, p. 450-460, 2015.
- PARREIRA, G. F.; OLIVEIRA, F. G.; LIMA, F. P. A. O gargalo da reciclagem: determinantes sistêmicos da triagem de materiais recicláveis. *Encontro nacional de engenharia de produção*, 2009.
- PINHEIRO, P. T.; FRANCISCHETTO, G. P. P. A Política Nacional de Resíduos Sólidos Como Mecanismo de Fortalecimento das Associações de Catadores de Materiais Recicláveis. *Derecho y Cambio Social*, 24p, 2016.
- PINHEL, J. R.; VIEIRA, A. J. N. L.; MARONI, B. C.; ALBUQUERQUE, F. P.; BESEN, G. R.; SANTOS, L. Y. B.; LOPES, L.; CARDO, M. B. Do lixo à cidadania: guia para a formação de cooperativas de catadores de materiais recicláveis. São Paulo: Peirópolis, 2013.
- PULLONEN, P.; TOM, J.; MATULEVIČIUS, R.; TOOTS, A. Privacy-enhanced BPMN: enabling data privacy analysis in business processes models. *Software & Systems Modeling*, p. 1-30, 2019.
- RIEHLE, D. M.; JANNABER, S.; KARHOF, A.; THOMAS, O.; DELFMANN, P.; BECKER, J. On the de-facto Standard of Event-driven Process Chains: How EPC is defined in Literature. *Anais, Oberweis, A. & Reussner, R. (Hrsg.), Modellierung 2016. Bonn:Gesellschaft für Informatik*, p.61-76, 2016.
- SANTOS, A. V.; PIRES, E. L. S. Aspectos econômicos e sociais da reciclagem: um estudo aplicado em uma cooperativa de catadores em Vitória da Conquista-BA. *Revista Formação*, v. 1, n. 25, p. 59-79, 2017.
- SANTOS, T. V. Análise das centrais de triagem de resíduos sólidos de São Paulo. 2014. 60f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação). Universidade Estadual de Campinas. Ciências Econômicas. 2014.
- SANTOS, R. P. C.; CAMEIRA, R. F.; CLEMENTE, A. A.; CLEMENTE, R. G. Engenharia de processos de negócios: aplicações e metodologias. *Anais do XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, Curitiba – PR, 2002.
- SILVA, C.N.R.; CICCOTTI, L.; RODRIGUES, A. C.; GUNTHER, W. M. R. Avaliação da transição do modelo de triagem de materiais recicláveis em centrais de triagem no município de São Paulo/SP. *Associação Colombiana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental*. 6p. 2016.
- SILVA, S. P. Reciclagem e Economia Solidária: análise das dimensões estruturais dos empreendimentos

- coletivos de catadores no Brasil. *Revista de Ciências Sociais-Política & Trabalho*, v. 1, n. 46, 2017.
- SILVA, C. L.; BOLSON, C. Public Policy for Solid Waste and the Organization of Waste Pickers: Potentials and Limitations to Promote Social Inclusion in Brazil. *Recycling*, v. 3, n. 40, p. 2-15, 2018.
- SOLÍS-MARTÍNEZ, J.; ESPADA, J. P., G-BUSTELO, B. C. P.; LOVELLE, J. M. C. BPMN MUSIM: Approach to improve the domain expert's efficiency in business processes modeling for the generation of specific software applications. *Expert Systems with Applications*, v. 41, n. 4, p. 1864-1874, 2014.
- SOUZA, L. S. Gerenciamento de processos: proposta de melhoria de desempenho organizacional do IFB Campus Samambaia. 2016. 200 f. Dissertação (Mestrado). Curso de Mestrado em Gestão Pública, Universidade de Brasília, Brasília, 2016.
- SOUZA, J. A; MARTINS, M. F. Mapa de riscos em cooperativas de catadores de materiais recicláveis no município de Campina Grande - PB. *Sistemas & Gestão*, V. 13, N. 2, pp. 232-245, 2018.
- TIRADO-SOTO, M. M.; ZAMBERLAN, F. L. Networks of recyclable material waste-picker's cooperatives: An alternative for the solid waste management in the city of Rio de Janeiro. *Waste Management & Research*, v. 33, n. 4, p. 1004-1012, 2013.
- VALLE, R.; OLIVEIRA, S. B. (Organ.). *Análise e modelagem de processos de negócio: foco na notação BPMN (Business Process Modeling Notation)*. 1ª edição, 6. reimpr. São Paulo, Atlas, 2013.
- VELIS, C. A.; WILSON, D. C.; ROCCA, O.; SMITH, S. R.; MAVROPOULOS, A.; CHEESEMAN, C. R. An analytical framework and tool ('InteRa') for integrating the informal recycling sector in waste and resource management systems in developing countries. *Waste Management & Research*, v. 30, n. 9_suppl, p. 43-66, 2012.
- WANG, H. J.; WU, H. Supporting process design for e-business via an integrated process repository. *Information Technology and Management*, v. 12, n. 2, p. 97-109, 2011.
- ZON, J. L. N. Desenvolvimento da sustentabilidade em programas de coleta seletiva e organizações de catadores de materiais recicláveis de municípios do Espírito Santo. 2018. 195f. Dissertação (Mestrado). Curso de Mestrado em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável, Centro Tecnológico, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2018.

Capítulo 5

MELHORIAS APLICÁVEIS ÀS ATIVIDADES OPERACIONAIS EM OCMR

José Carlos Martins Ramalho

Rafael Noronha Porto

Luciana Harue Yamane

Roquemar de Lima Baldam

Renato Ribeiro Siman

O QUE VEREMOS NESTE CAPÍTULO: Os capítulos anteriores abordaram (tanto na sua explicação, como aplicação) temas relativos a ferramentas de governança, organização, estruturamento e de criação de modelos de referência das atividades operacionais contidas em organizações de catadores de materiais recicláveis (OCMR). Com isso, este capítulo irá culminar o emprego de uma filosofia de trabalho que leve a melhoria operacional nas OCMR, ou seja, que leve a melhorar seu desempenho. Por abrangência e aplicabilidade generalizada, foi selecionado a filosofia de trabalho *Lean Thinking (LT)*, que irá otimizar essas atividades operacionais. Desta forma, será explicada e aplicada essa filosofia às OCMR. Embora o *Lean Thinking (LT)* seja uma filosofia de trabalho, para dar maior aplicabilidade prática, foram selecionadas as seguintes técnicas, que fazem parte desta filosofia: SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output, Customer* – Fornecedor, Entrada, Processo, Saída, Cliente), diagrama de espaguete, *VSM (Value Stream Mapping* – mapa de fluxo de valor) e a consequente análise das atividades que agregam valor, além do rearranjo do *layout* produtivo. A aplicação da ferramenta conduzirá a melhorias que podem ser implantadas a outras OCMR, cujos resultados estimados por Porto (2019) foram: ganhos com redução do estoque inicial (59%), redução de *lead time* (42%), redução do tempo de processamento (57%) e redução na movimentação de carga (17%). Isso revela a importância do emprego desta filosofia de trabalho não só a empreendimentos produtivos de maior porte, mas também as OCMR objeto de estudo.

5.1 AS DIFICULDADES DE MELHORIA OBSERVADAS

Conforme foi descrito no mapa cognitivo ARA (Figura 9), foram identificadas disfunções, em última análise, causadoras de baixa eficiência econômica nas OCMR, verificando que as ferramentas *Lean Thinking* podem facilmente ser empregadas como forma de corrigir essas disfunções. Por exemplo, as disfunções do tipo estrutural são aquelas onde mais se aplica esta ferramenta: “baixa capacidade de retenção de material para comercialização”, “dificuldade para o acondicionamento de material nas organizações” e “deficiência em infraestrutura (galpão e equipamentos)”.

Empregando a técnica VSM e diagramas espaguete, o fluxo de materiais nas instalações da OCMR foi otimizado, reduzindo os estoques e promovendo uma melhor otimização. Assim, o espaço pode ser liberado para armazenar material processado para vender.

Por outro lado, outras disfunções de gestão, como “Produção em baixa escala, qualidade e regularidade” podem ser, também, solucionadas com a técnica de diagrama de espaguete desta ferramenta, dado que pode ajudar a aumentar a eficiência da estrutura, produzir (com os mesmos recursos) em maior escala. E com a ferramenta VSM, é possível otimizar a gestão, conseguindo garantir uma regularidade maior aos clientes. Verificou-se, também que a forma de arrumação das ferramentas dentro da OCMR tem um impacto na qualidade do material, devido a possíveis contaminações de resíduos húmidos com resíduos secos através das ferramentas, podendo ser uma causa para não conseguir atender os padrões de qualidade do mercado.

5.2 O LEAN THINKING (PENSAMENTO ENXUTO)

O *Lean Thinking* é uma filosofia de gestão criada no Japão por Taiichi Ohno, um membro executivo da Toyota. Consiste basicamente em identificar e reduzir os desperdícios (os 3 M's – *mura*, *muri*, *muda*) que ocorrem de forma usual, independente do ramo da organização, ocultos nos processos (Picchi, 2017). O *mura* são as flutuações de produção que geram sobrecarga ou ociosidade do sistema; *muri* é a sobrecarga de pessoas ou equipamentos ocasionando esforço acima do suportado, podendo gerar acidentes e problemas de qualidade do produto; e o *muda* são os desperdícios, atividades que não agregam valor.

Os princípios que definem o *Lean Thinking* ou pensamento enxuto, podem ser resumidos em: 1) identificar e criar valor para o cliente, minimizando recursos, tempo, energia e esforço; 2) mapear o fluxo de valor que é entender quais atividades são necessárias para levar o produto ao cliente; 3) criar fluxo de valor: melhorar os processos pelos quais os produtos e serviços são criados e entregues; 4) atender a demanda: os produtos são produzidos após serem demandados pelos clientes e, 5) buscar a perfeição (Bhasin, 2015; Womack; Jones, 2004).

León e Calvo-Amodio (2017) estudaram a interação entre Lean e Sustentabilidade, concluindo que o Lean tende a facilitar a adoção de práticas ambientais, desde que o foco sejam as pessoas, com redução do uso de recursos não renováveis, como é o caso das OCMR. Contudo, segundo os autores, se a essência for apenas operacional ou econômica, o resultado pode ser um desastre do ponto de vista ambiental.

A obra de Bhasin (2015) sobre *Lean Thinking* aborda em detalhe este tema e enumera 25 técnicas de *Lean* conhecidas, como 5S, fluxo contínuo, *kaizen*, *hoshin kanri*, *jidoka* e *just-in-time* e, ainda, aquelas selecionadas para a OCMR estudada: SIPOC, diagrama espaguete e VSM. Assim, pelo exposto e pelas dificuldades das OCMR irão ser utilizadas essas técnicas, para compreender, quais as atividades que criam valor para o cliente e quais são desperdícios e devem ser minimizadas ou eliminadas. E finalmente, apresentar propostas de melhorias.

5.3 APLICAÇÕES DO *LEAN THINKING* NAS OCMR

Nesta seção serão aplicadas algumas técnicas da filosofia de gestão *Lean Thinking* a uma OCMR do município de Serra (Região Metropolitana da Grande Vitória – ES). Essa OCMR, no momento de aplicação deste trabalho processava uma média de 11 toneladas mensais de resíduos recicláveis, em um recinto de 1.000 m² com uma área coberta de 258m², trabalhava com 12 associados.

5.3.1 SIPOC (*SUPPLIER, INPUT, PROCESS, OUTPUT, CUSTOMER – FORNECEDOR, ENTRADA, PROCESSO, SAÍDA, CLIENTE*)

A técnica SIPOC foi a primeira técnica do *Lean Thinking* utilizada, onde são identificados os produtos essenciais sob ponto de vista do cliente (Visão *Lean*). Esse

passo permite identificar os processos e as respectivas entradas, saídas, fornecedores e clientes. Essas informações que irão alimentar o SIPOC deverão ser recolhidas junto da organização a ser intervencionada. A utilidade ter essas informações reunidas num quadro é conseguir um consenso inicial a respeito do escopo da modelagem de processo e, também, identificar as atividades que agregam valor sob o ponto de vista do cliente. A sua principal vantagem é a sua utilização simples e ágil. Esta técnica remonta à década de 1980 (Kearns et al., 1992) e continua em uso em ferramentas de gestão como *Lean Thinking*, *Six Sigma* ou BPM.

O Quadro 4 revela o SIPOC da OCMR analisada, construído a partir das informações obtidas por meio de entrevistas informais, observações diretas e dados da ABRASOL (Lobato; Lima, 2010). Alguns resíduos eram coletados pela Prefeitura Municipal da Serra/ES, outros com veículo próprio enquanto outros eram entregues diretamente na OCMR por 26 parceiros, e ainda os resíduos gerados pela própria OCMR na área administrativa e refeitório. Sendo que essa OCMR tinha, em 2018, sete clientes a comprar materiais recicláveis.

Quadro 4 - SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output, Customer* – Fornecedor, Entrada, Processo, Saída, Cliente) da OCMR.

Supply (Fornecedor)	Input (Entradas)	Process (Processo)	Output (Saída)	Customer (Cliente)
Setor de coleta	Material coletado Mão de obra Caminhão <i>Bags</i>	Recepção, inspeção e estocagem de matéria prima	Material identificado e estocado	Setor de triagem
Setor de coleta	Material coletado Mão de obra Mesa de triagem <i>Bags</i>	Triagem	Material separado	Setor de pesagem
Setor de triagem Setor de pesagem	Material separado Mão de obra Balança <i>Bags</i>	Pesagem	Material pesado	Setor de prensagem e enfardamento Setor de expedição
Setor de pesagem Setor de prensagem	Material pesado Mão de obra Prensa <i>Bags</i>	Prensagem e enfardamento	Material enfardado	Setor de expedição
Setor de prensagem e enfardamento Setor de expedição	Material enfardado Mão de obra <i>Bags</i>	Expedição	Material enfardado no caminhão	Cliente final

Fonte: Porto (2019).

5.3.2 DIAGRAMA ESPAGUETE

O diagrama de espaguete é uma técnica usada no *Lean Thinking* e *Six Sigma*, que mostra visualmente informações como fluxos de produção, movimentações de pessoas, materiais e informações dentro das instalações de uma organização (Bhasin, 2015; Deguirmendjian, 2016). Isso permite conhecer a distância que percorrida pelos colaboradores ou produtos e o aspeto do diagrama completo ao retratar as linhas do fluxo com cruzamentos repetidos remete para o nome da técnica (Lean Enterprise Institute, 2011), quando os *layouts* estão desorganizados devido a projetos ineficientes (Pinto, 2014).

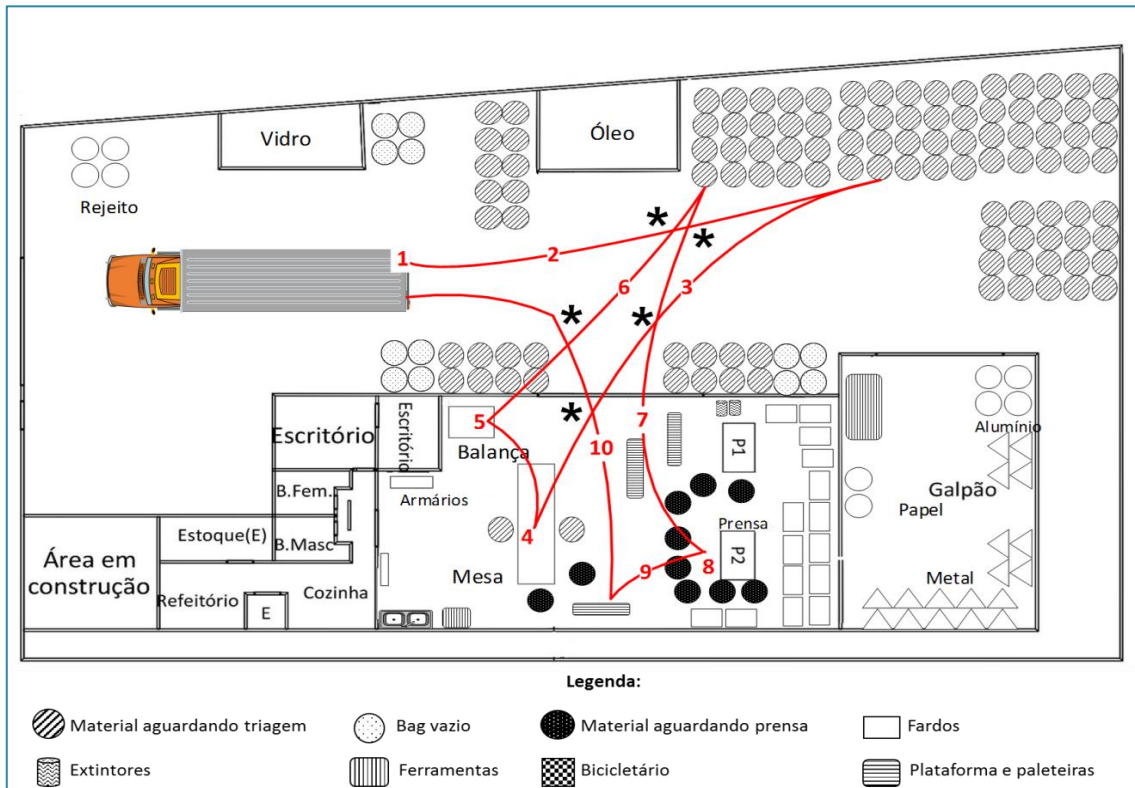
No caso das OCMR, a falta de um bom *layout* implica em obstáculos que dificultam as movimentações de pessoas e material, interferindo diretamente no tempo necessário para execução das atividades e, por conseguinte, reduzindo sua produtividade (Fonseca et al., 2017; Lobato; Lima, 2010; Parreira; Oliveira; Lima, 2009).

Foram criados dois diagramas espaguete para a OCMR estudada: um para o cenário inicial (em Outubro de 2018 – Figura 37) e outro para o cenário otimizado (em Fevereiro de 2019 – Figura 38).

Para desenhar o primeiro, foram realizadas visitas às instalações da OCMR onde se fizeram entrevistas e observações que permitiram coletar todos os dados relevantes. Fizeram-se registros fotográficos e em papel, utilizando materiais simples, como fita adesiva, lápis, borracha, folhas A4 e blocos de papel autoadesivo, pela facilidade de serem realizadas alterações como sugerido por Bhasin (2015).

O segundo diagrama decorreu da otimização do primeiro, a partir de uma análise dos pontos que poderiam melhorar, como por exemplo, a diminuição dos cruzamentos de fluxos, que dependem do posicionamento dos *stocks* no espaço. Desta forma, será realizado um comparativo entre os dois diagramas nos próximos parágrafos.

Figura 37 - Diagrama espaguete do cenário inicial (2018).



Nota: 1) Chegada de material, 2) Descarregamento de resíduos, 3) Movimentação até mesa, 4) Triagem, 5) Pesagem, 6) Movimentação até depósito, 7) Movimentação até prensa, 8) Prensagem, 9) Movimentação até estoque e 10) Expedição.

Fonte: Porto (2019).

No cenário inicial havia resíduos da mesma classe armazenados em locais distintos e, por vezes, ainda se misturavam entre eles. Isto aumenta as movimentações (dado que os associados têm de se deslocar para diferentes pontos do recinto para coletar os resíduos) e processamento (seleção de *bags* para triagem) desnecessariamente, consequentemente aumentando a distância percorrida, o esforço dos associados e o tempo gasto improdutivamente (Lobato; Lima, 2010).

Outras adversidades encontradas na OCMR foram: excesso de estoques; movimentações desnecessárias; fluxo não contínuo; retrabalho devido adição de resíduos em *bags* de material já triado e pesado; áreas sem utilização definida ou desorganizadas, com materiais triados sem identificação; gestão ineficiente, tendo como exemplo a dificuldade em saber se as coletas foram realizadas e qual a quantidade de cada resíduo por origem; colaboradores com dores nas costas e membros.

Além disso, havia resíduos acumulados em determinados pontos críticos (Figura 39 A, C, E, G), revelando estrangulamentos no fluxo. Ou seja, um ritmo inconstante ao longo da linha de processamento.

As ferramentas que se encontravam amontoadas em vários locais do recinto provocavam problemas como: dificuldade na sua localização, desperdício de espaço, riscos ergonômicos e de acidentes, delongas no processo de recepção/triagem e contaminação da matéria seca pelo material orgânico reduzindo a quantidade e qualidade do material reciclável (Castilhos Júnior et al., 2013; Estevam, 2018; Zon, 2018).

Na Tabela 2 estão discriminados os tempos gastos com cada atividade, assim como a percentagem de tempo acumulado de cada subprocesso, enquanto a Tabela 3 sintetiza os tempos das atividades por categoria. Esses dados foram utilizados, também na técnica VSM, apresentada no próximo tópico.

Tabela 2 - Resumo das coletas de tempo (em 2018).

#*	Elemento	Tempo (h:min:s)	% acum.	Tipo de Atividade	Desperdício
1	Chegada de material	-	0%	Não Agrega Necessário	-
2	Descarregamento de material	00:09:00	8%	Não Agrega Necessário	-
2	Movimentação até depósito	00:00:50	8%	Não Agrega	Movimentação
3	Selecionar <i>bag</i> para triagem	00:04:57	13%	Não Agrega	Processamento desnecessário
3	Movimentação até mesa de triagem	00:03:30	16%	Não Agrega	Movimentação
4	Buscar sacola vazia para triagem	00:00:38	16%	Não Agrega	Movimentação
4	Triagem	01:05:42	72%	Agrega	-
5	Pesagem	00:05:41	77%	Não Agrega Necessário	-
6	Movimentação até depósito	00:05:32	81%	Não Agrega	Movimentação
7	Movimentação até prensa	00:00:17	82%	Não Agrega	Movimentação
8	Preparação do fardo	00:07:45	88%	Não Agrega Necessário	-
8	Prensa	00:08:30	95%	Agrega	-
9	Movimentação até o depósito final	00:05:32	100%	Não Agrega	Movimentação
-	Total	01:57:54	100%	-	-

Fonte: Porto (2019).

É possível verificar que existiam (no cenário inicial de 2018) várias atividades desnecessárias, que desperdiçam tempo, como diversas movimentações (números 2, 3, 4, 6, 7, 9) e um processamento (3). Só os números 3, 4, 6 e 9 gastavam desnecessariamente uma média cinco minutos cada (totalizando 15 minutos) por cada vez que o fluxo é repetido. Estes desperdícios representaram 18% do tempo total ou 21,27 minutos (Tabela 4). Para os eliminar é fundamental gerir os *stocks* de forma a reduzi-los. (Parreira; Oliveira; Lima, 2009; Lobato; Lima, 2010).

Além disso, também os processos que agregam valor têm espaço para melhorias, como é o caso do processo de triagem, que foi o mais lento (cerca de 65 minutos), apesar de ser realizada por 3 pessoas simultaneamente, mas de forma individual, com cada colaborador triando seu *bag*. Sendo que Parreira, Oliveira e Lima (2009) apontam que dentre vários fatores a maior limitação da produtividade deste processo é o caráter manual da triagem.

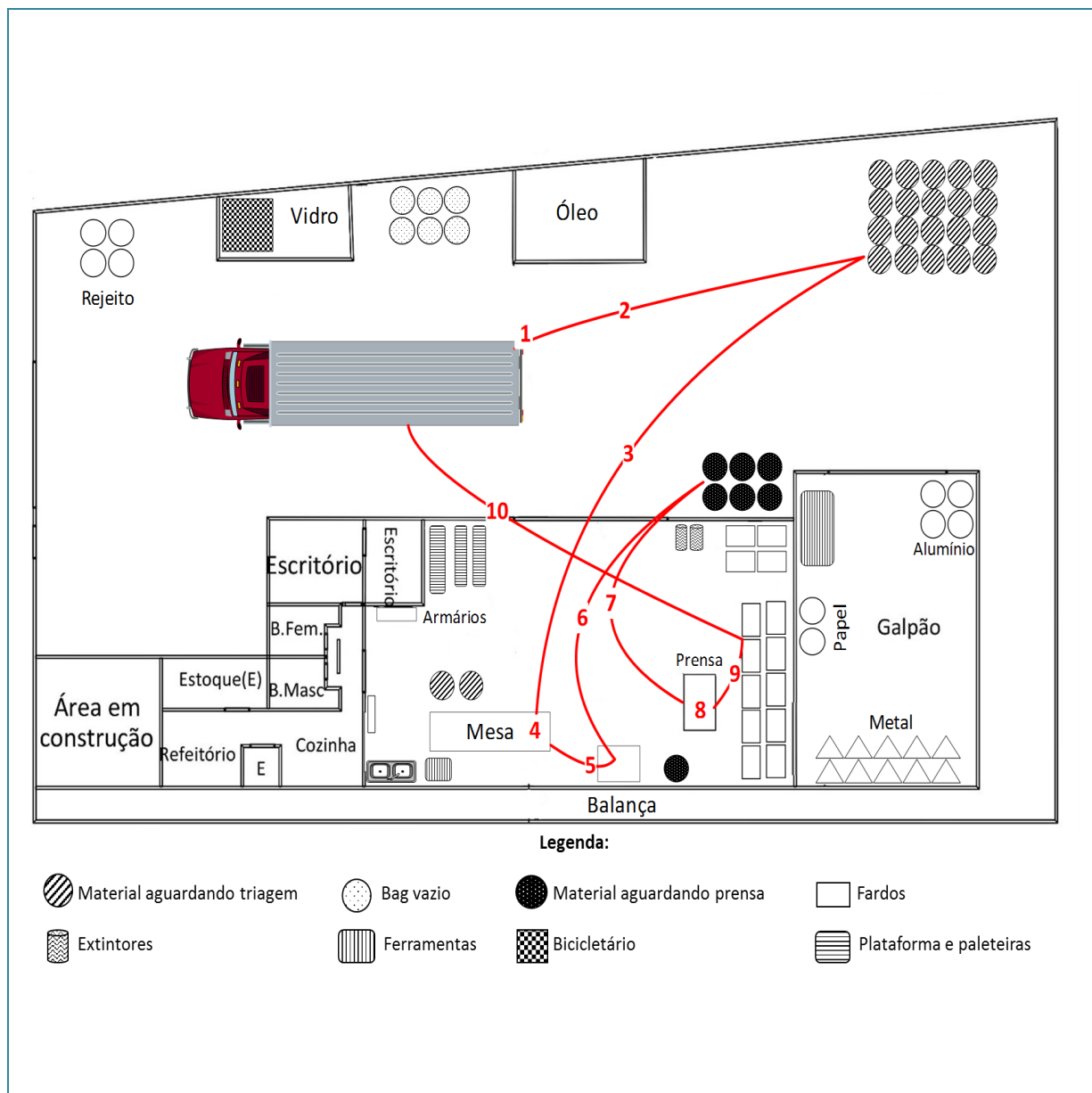
Tabela 3 - Atividades que agregam valor cenário inicial (2018).

Tipo de atividade e desperdício	Tempo (h:min:s)	%
Agrega valor	01:14:12	63%
Não agrega valor, mas necessária	00:22:26	19%
Não agrega valor e desnecessária	00:21:16	18%
Movimentação	00:16:19	14%
Processamento	00:04:57	4%
Total Geral	01:57:54	100,00%

Fonte: Porto (2019) e Picchi (2017).

Já no cenário melhorado (de 2019), os *stocks* foram reduzidos, organizados e colocados mais próximo do local de utilização. As ferramentas passaram a ter um local assinalado e destinado a elas, facilitando a organização e melhorando a eficiência do trabalho. Além disso, a prensa menor (em desuso, por estar inoperante) foi retirada, aumentando assim a fluidez do fluxo (Figura 38).

Figura 38 - Diagrama espagete do cenário melhorado real (2019).



Nota: Dados de Fevereiro de 2019.

Fonte: Porto (2019).

A Figura 39 mostra um comparativo da organização da OCMR no cenário inicial e no cenário melhorado real.

Figura 39 - Comparação da organização da OCMR (2018 vs 2019).



Fonte: Porto (2019).

Como pode ser observado na A Figura 39 mostra um compartivo da organização OCMR no cenário inicial e no cenário melhorado real.

A Figura 39 mostra um comparativo da organização OCMR no cenário inicial e no cenário melhorado real. Como pode ser observado foram obtidos ganhos com as mudanças de layout, a nova organização espacial da OCMR) e da triagem de um bag por vez (fluxo unitário), em conjunto com a priorização dos resíduos mais lucrativos (Tabela 4).

Tabela 4 - Ganhos com as melhorias implantadas.

Item	Unidade	Cenário Inicial (2018)	Cenário Ótimo Proposto	% estimada de ganho (vs inicial)	Cenário Interméd. Proposto	% estimada de ganho (vs inicial)	Cenário Melhorado Real (2019)	% medida de ganho (vs inicial)
Lead time*	dias	94	12	87%	20	79%	55	42%
Processamento	min/bag	83	32	61%	71	14%	-	-
	nº de bags	102	12	88%	20	80%	42	59%
Estoque triagem	Toneladas	43,87	5,16	88%	8,6	80%	18,06	59%
	Dias	61	7	89%	15	75%	25	59%
Movimentação	m/bag	60	36	40%	50	17%	50	17%
Atividade que agrega valor	(h:min:s)/bag	1:14:12	0:30:00	60%	1:11:00	4%	0:31:00	58%
Atividade sem valor agregado necessária	(h:min:s)/bag	0:22:26	0:01:42	92%	0:15:00	33%	0:10:05	55%
Atividade sem valor agregado (movimentação)	(h:min:s)/bag	0:16:19	00:00	100%	0:05:00	69%	0:00:00	73%
Atividade sem valor agregado (processamento)	(h:min:s)/bag	0:04:57	00:00	100%	0:00:00	100%	0:00:00	100%
Tempo para elaborar relatório de produção	h/mês	36	-	-			6	83%
Área liberada	m ²	-	-	-			54,75	-

Nota: * Comparando os cenários inicial (novembro de 2018) e melhorado (fevereiro de 2019).
Bag = 1,87 m³ e 430,1 kg.

Fonte: Adaptado de Porto (2019).

Verificou-se uma redução de 16,7% de movimentação por cada bag, ganhou-se 83% no tempo de elaboração de relatórios de produção (Tabela 4) e, ainda, liberação de 55 m² que não tinham sido estimados no cenário de moderada melhoria.

5.3.3 VSM (*VALUE STREAM MAPPING* OU MAPEAMENTO DO FLUXO DO VALOR)

O VSM permite analisar visualmente o fluxo de trabalho sob perspectiva de tempo, apresentando todas as etapas e atividades do início ao fim e qual a proporção desse tempo que é valor agregado. Além disso, destaca oportunidades para aumento de produtividade ao reduzir etapas desnecessárias, consequentemente reduzindo prazos de entrega (Bhasin, 2015).

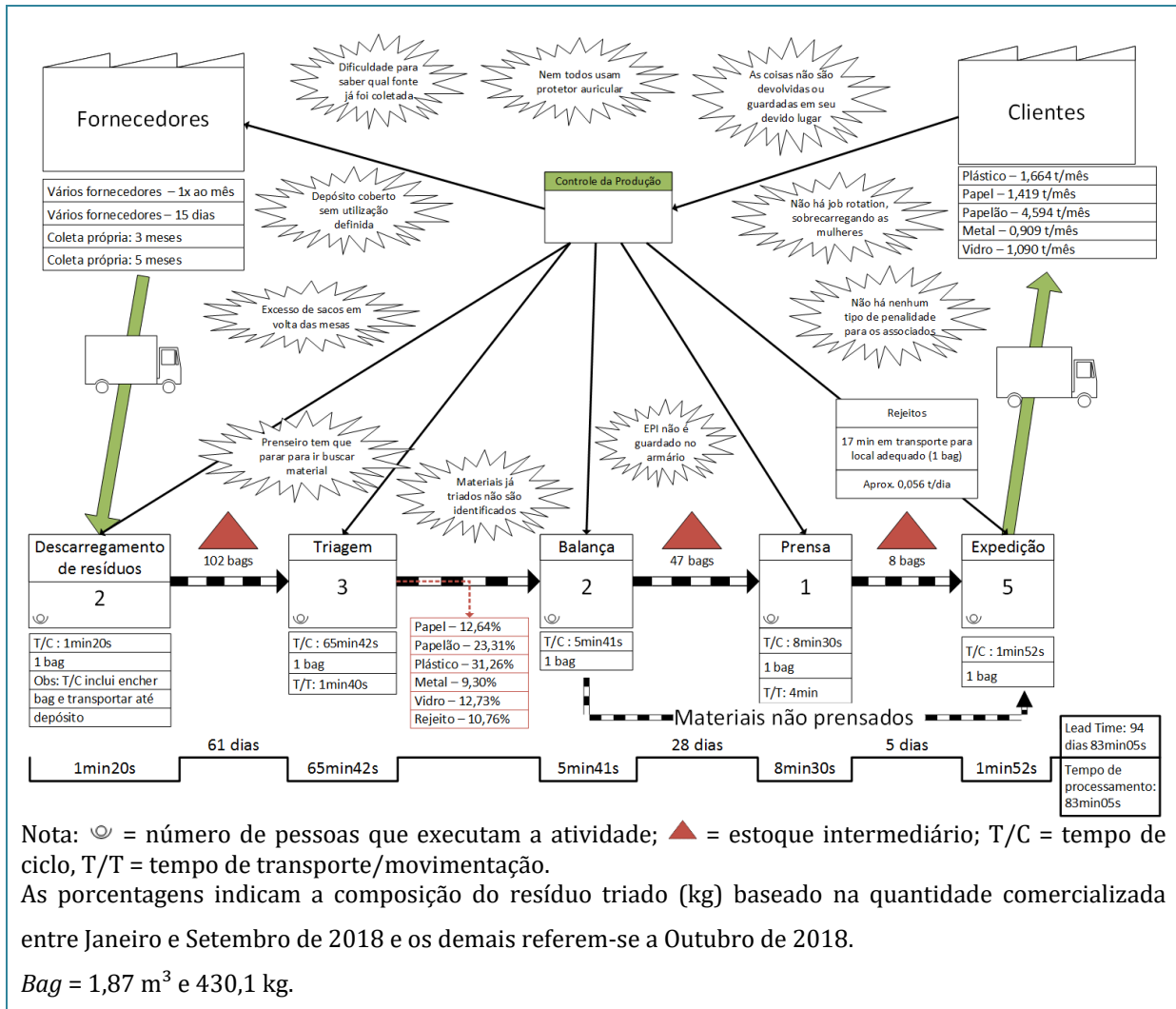
Esta técnica foi usada com sucesso nos setores agroalimentar e moveleiro, com melhorias no *lead time* de até 83% (De Steur et al., 2016) e 52% (Bonatto, 2014), respectivamente, sendo esperados ganhos potenciais de até 55%, 24% e 67% no desenvolvimento de produtos, valor agregado e na eficiência, respectivamente (Salgado et al., 2009). Essa quantificação de valor agregado é realizada ao distinguir as atividades com valor agregado daquelas sem valor agregado, mas necessárias e das desnecessárias (Mayer et al. 2015).

Existe, também a variante ambiental (E-VSM), tal como é já realizado na indústria automotiva europeia, a fim de aferir impactos ambientais europeias (Chiarini, 2014), com reduções de 3%, 5% e 50% no consumo de energia, água e na geração de resíduos na mineração (Garza-Reyes et al., 2018).

Uma limitação desta técnica é que o cenário é analisado apenas no instante da construção do VSM, e não considera variações na oferta e demanda nem discerne “fluxos de valor concorrentes” (Bhasin, 2015). Ou seja, as empresas que compartilham recursos para produzir produtos diferentes necessitam de uma atenção especial ao alterar os fluxos para não gerar resultados adversos.

Em relação ao VSM, foram construídos mapas para o cenário inicial (Figura 40), cenário ótimo proposto (Figura 41) e o cenário intermediário proposto (Figura 42) do macroprocesso de seleção de materiais recicláveis da OCMR. Para aplicar o cenário ótimo proposto, seria necessário um investimento para realizar obras para mudança de *layout* a fim de produzir uma reorganização das atividades produtivas e redução de estoques. Já o cenário moderado prevê apenas uma reorganização das atividades sem realizar obras, com um investimento mínimo.

Figura 40 - VSM cenário inicial (2018).



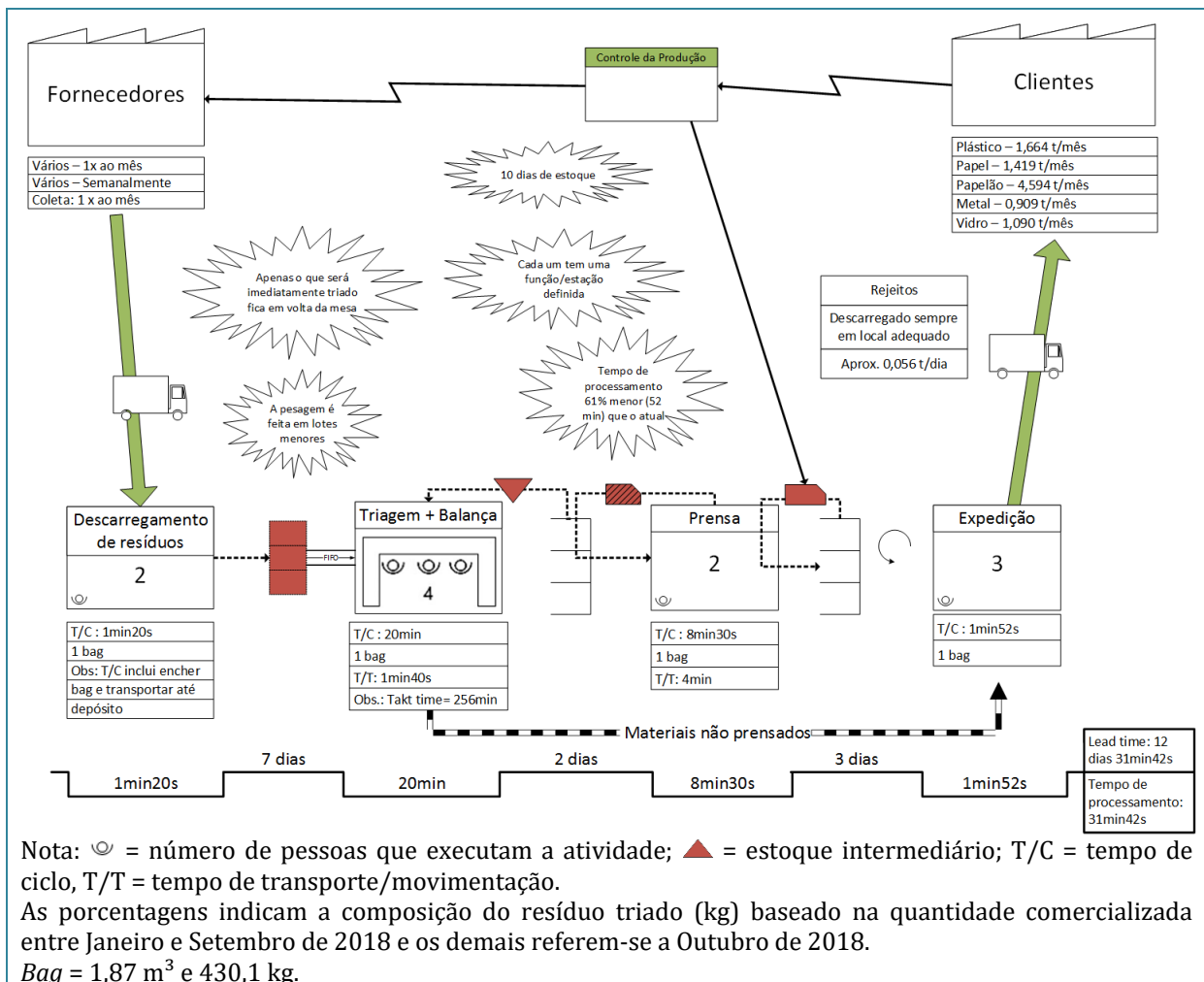
Fonte: Porto (2019).

Na situação inicial, o fluxo dos resíduos na seleção de materiais era realizado de forma empurrada (*push* – setas listradas). Na Tabela 4, percebe-se que cada *bag* de resíduos leva 94 dias a ser processado, na maior parte devido ao elevado estoque inicial de 102 *bags*.

Mais de um terço do tempo gasto no macroprocesso de seleção de materiais recicláveis (37,1%) é gasto em atividades que não agregam valor. Consequentemente, a produtividade e renda da OCMR estudada cai, principalmente devido ao excesso de movimentação (60 m/*bag*). Cabe salientar que a frequência de expedição variou com o tipo de material vendido, pois alguns materiais eram vendidos mensalmente enquanto outros eram vendidos apenas quando havia quantidade suficiente definida pelo comprador.

Outra questão verificada foi uma gestão ineficiente da quantidade triada por dia, a nível do profissional atuante, do ritmo de produção adequado para evitar acumulações de materiais (identificação de gargalos) e, também, dos processos com maior esforço ou maior receita. Para conhecer essas informações, uma boa prática é o registo num quadro dos principais indicadores, como: produção diária e mensal (*bags* e kg); materiais recicláveis mais triados e com maior receita; fontes com maior percentual de rejeitos.

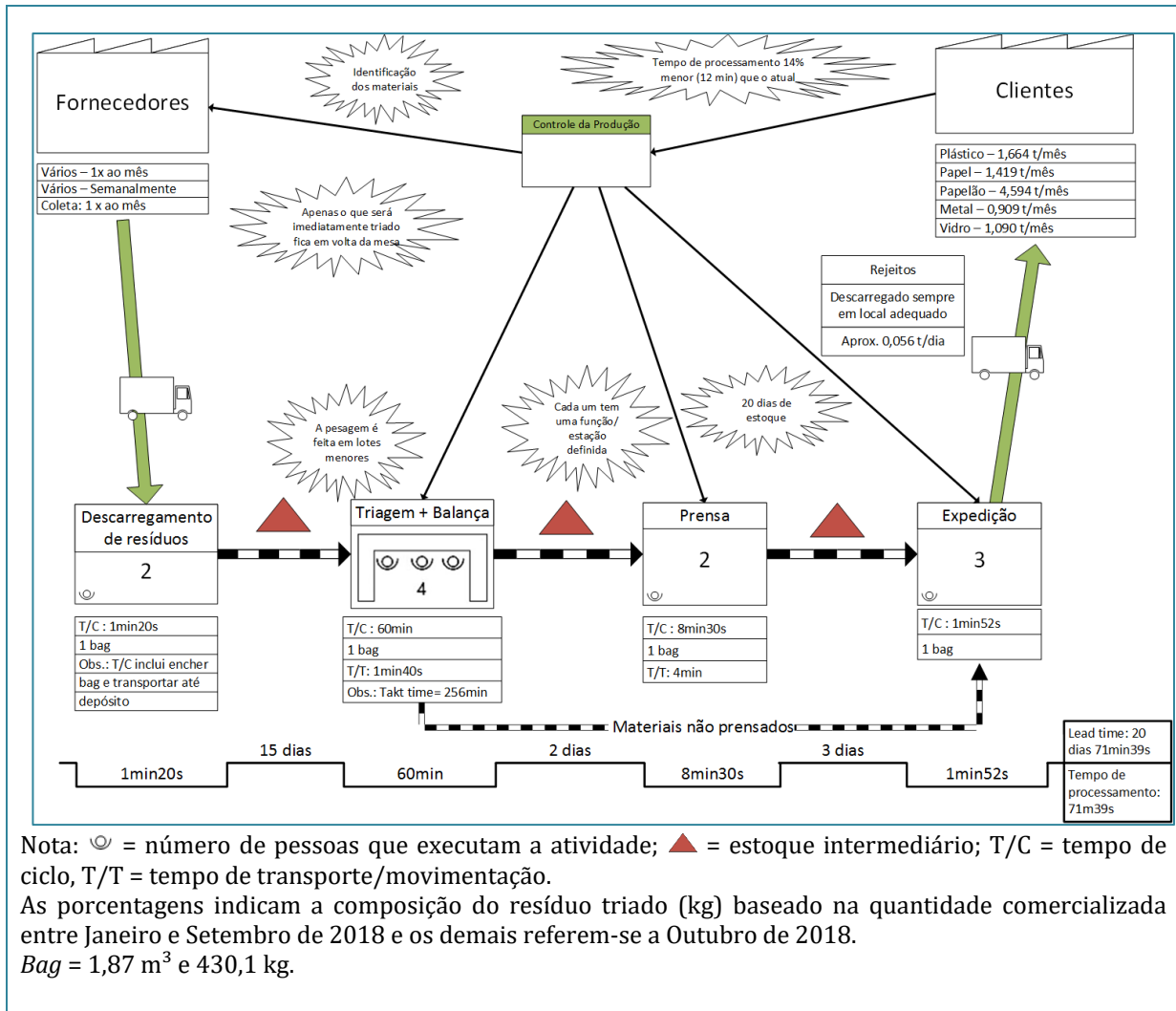
Figura 41 - VSM cenário ótimo proposto.



Fonte: Porto (2019).

No VSM do cenário ótimo proposto, haverá um fluxo unitário, ou seja, é processado um *bag* por cada ciclo, priorizando os resíduos com maior receita. Comparando o cenário inicial com o cenário ótimo, o *lead time* passaria de 94 para 12 dias, representando uma melhoria de 87%. O tempo de processamento de cada *bag* sofreria uma redução de 83 minutos para apenas 32 (redução de 62%).

Figura 42 - VSM cenário intermediário proposto.



Fonte: Porto (2019).

No entanto, com uma intervenção mais básica (só a nível da organização), conforme proposto no cenário intermediário, seria possível reduzir o *lead time* de 92 para 20 dias, o que ainda é um ganho de 79%. No entanto, a redução do tempo de processamento seria menor com apenas 14% (em vez dos 61% do cenário ótimo).

Com a implantação das melhorias, a redução do *lead time* foi de 41,5% (metade do cenário ótimo proposto), do estoque de 58,8% e o ganho com produtividade, atividade que agrega valor, foi de 58,2%, resultados próximos aos obtidos por Bonatto et al. (2014) em uma empresa moveleira, que foram de 40,6% para o *lead time*, 53,1% de estoque entre processos, mas com um ganho menor relacionado a produtividade que foi de 13,5%.

O único item que não atingiu a estimativa de ganho prevista foi o *lead time*, diretamente relacionado com quantidade de estoque de material a ser triado. Excepcionalmente, a OCMR tinha falta de um motorista, demorando para a ser contratado. Em contrapartida, há uma tendência de redução desse estoque, visto o aumento da quantidade processada mensal após a implantação das melhorias, sendo que a quantidade de *bags* triados e outros indicadores passaram a ser controlados visualmente e eletronicamente (Figura 43). Daí a redução do tempo dispendido com elaboração de relatórios de produção enviados aos fornecedores de resíduos de 36 para seis horas apenas.

Figura 43 - Quadro de gestão visual.



Fonte: Porto (2019)

Esse aumento na eficiência traz grandes benefícios para os associados, através da diminuição do tempo de trabalho, ou seja, conseguem trabalhar menos horas e processar mais resíduos. A jornada de trabalho reduz de 40h semanais (8h x 5 dias segundo DUTRA, (2016)) para 36h, sem contabilizar as horas extras realizadas rotineiramente, sendo que os salários dependem da produtividade dos catadores. Isso representa, quatro horas a menos (uma tarde livre), um contraste se considerarmos que os catadores chegam a trabalhar 16 horas diárias (MNCR, 2018), e 57% deles ganham 0,5-1 salário-mínimo (Guimarães, 2017; Zon, 2018). Por outro lado, uma maior eficiência da OCMR, colocando-as em patamares mais elevados na gestão de resíduos (Silva, 2017), o que traria também uma melhor renda aos associados.

Estes dados demonstram a relevância inequívoca de um planejamento antecipado do espaço de uma OCMR quando da sua constituição. E esse planejamento só pode ser realizado com um estudo que utilize as ferramentas e técnicas abordadas nesta obra, sendo que é preferível organizar corretamente o espaço para a organização funcionar de forma eficiente, porque os gastos financeiros e temporais são inferiores, do que realizar alterações a um espaço que já tem um funcionamento consolidado, embora ineficiente. Além disso obriga a uma transição à nova forma de trabalhar por parte dos associados, que toma tempo e é um período menos eficiente.

Após identificados os setores das OCMR que carecem de melhoria, pode-se utilizar melhores práticas e a avaliação de desempenho. As melhores práticas são aquelas que já foram consolidadas por outras OCMR, resultantes de uma análise consensual e de experiências passadas (Penide et al., 2013). O seu uso acelera a melhoria contínua nas organizações, por serem testadas em condições reais.

Contudo, Rosemann (2006) recomenda cautela ao adotá-las, pois elas decorrem do resultado final de um processo de melhoria num determinado contexto que poderá diferir daquele em que se pretende aplicar.

Já o *benchmarking* é uma forma sistemática de aprender como outras organizações realizam as atividades que o gestor deseja implementar na sua empresa, usando outra organização como referência (Albertin; Kohl; Elias, 2015; Bhasin, 2015).

5.4 CONCLUSÕES

No intuito de analisar o macroprocesso de seleção de materiais recicláveis da OCMR e propor melhorias, foram aplicadas ferramentas do *Lean Thinking* (Pensamento Enxuto). Desse modo, conclui-se que a baixa produtividade se deve aos 32% (14 min 26 s) de atividades desenvolvidas atualmente que não agregam valor, ou promovem desperdícios tais como excesso de movimentação, processamento desnecessário e estoques, em razão de *layout* inadequado, ambiente desorganizado e gestão ineficiente, as quais atrapalham a obtenção de eficiência produtiva e econômica.

Tendo identificado os desperdícios, desenvolveu-se dois cenários com sugestões de melhorias. O primeiro, chamado de maior melhoria, o qual exigia mudanças drásticas como obra civil, mudança da posição da prensa, aquisição de armários e equipamentos, implicando em investimentos e tempo de execução demorado, ou seja, um cenário

impraticável para este projeto devido à restrição de recursos (financeiros e de tempo). À vista disso, foi elaborado o cenário de moderada melhoria com mudanças comedidas, relacionadas a organização, limpeza, ordenação, reorganização de layout e das atividades produtivas da OCMR, o qual se mostrou exequível e com ganhos de produtividade promissores.

Dessa maneira, com a aplicação das ferramentas de *Lean Thinking* propostas para este estudo, percebeu-se sua factibilidade em empreendimentos simples como são as Organizações de Catadores de Materiais Recicláveis e Reutilizáveis, uma empresa do terceiro setor, reduzindo significativamente o esforço necessário para selecionar materiais recicláveis, permitindo aumento de produtividade e receita.

REFERÊNCIAS

- ALBERTIN, M. R.; KOHL, H.; ELIAS, S. J. B. Manual do benchmarking: Um guia para implantação bem-sucedida. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2015. 180 p.
- BHASIN, S. Lean Management Beyond Manufacturing - A Holistic Approach. New York, NY: Springer, 2015.
- BONATTO, F. et al. Mapeamento do fluxo de valor: Um estudo de caso em uma indústria moveleira. *Espacios*, Caracas, v. 35, n. 7, p. 16-16, jun. 2014.
- CASTILHOS JÚNIOR, A. B.; RAMOS, N. F.; ALVES, C. M.; FORCELLINI, F. A.; GRACIOLLI, O. D. Recyclable material waste pickers: an analysis of working conditions and operational infrastructure in the south, southeast, and northeast of Brazil. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 18, n. 11, p. 3115-3124, 2013.
- CHIARINI, A. Sustainable manufacturing-greening processes using specific Lean Production tools: an empirical observation from European motorcycle component manufacturers. *Journal of Cleaner Production*, [s.l.], v. 85, p. 226-233, dez. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.07.080>.
- DE STEUR, H. et al. Applying value stream mapping to reduce food losses and wastes in supply chains: A systematic review. *Waste Management*, v. 58, p. 359-368, 2016.
- DEGUIRMENDJIAN, S. C. *Lean healthcare: aplicação do diagrama de espaguete em uma unidade de emergência*. (Dissertação). São Carlos: Departamento de Enfermagem, Universidade Federal de São Carlos; 2016. 141 p.
- DUTRA, R. M. S. Avaliação de riscos ocupacionais em organizações de catadores de materiais recicláveis no Estado do Espírito Santo. Trabalho de Conclusão de Curso (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Universidade Cândido Mendes, Vitória. 82 p. 2016.
- ESTEVAM, R. Análise Quali-quantitativa do elemento riscos de acidentes nas organizações de catadores de materiais recicláveis – Espírito Santo: uma evolução implementada pela PNRs. Monografia. Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho. Universidade Federal do Espírito Santo. 57 p. 2018.
- FONSECA, E. C. C.; BARREIROS, E. C. M.; MELO, A. C. S.; MARTINS, V. W. B.; LUCENA NUNES, D. R. Melhorias Logísticas em uma cooperativa de catadores de materiais recicláveis de Belém-PA: Uma proposta baseada na PNRs. *Revista GEPROS*, v. 12, n. 1, p. 1, 2017.
- GARZA-REYES, Jose Arturo et al. A PDCA-based approach to environmental value stream mapping (E-VSM). *Journal of Cleaner Production*, v. 180, p. 335-348, 2018.
- GUIMARÃES, J. P. S. Perfil socioeconômico dos catadores de materiais recicláveis organizados em cooperativas e associações do Espírito Santo. 2017. 131 f. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2017.
- KEARNS, D. T.; NADLER, D., KLEINFLIED, S. *Prophets in the Dark: How Xerox Reinvented Itself and Beat Back the Japanese*, Harper Business, 1992, p. 318
- LEAN ENTERPRISE INSTITUTE. *Léxico Lean: Glossário Ilustrado para praticantes do Pensamento Lean*. 5 ed. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2011. 130 p.
- LEÓN, H. C. M.; CALVO-AMODIO, J. Towards lean for sustainability: Understanding the interrelationships between lean and sustainability from a system thinking perspective. *Journal of Cleaner Production*, v. 142, p. 4384-4402, 2017.
- LOBATO, K. C. D.; LIMA, J. P. Caracterização e avaliação de processos de seleção de resíduos sólidos urbanos por meio da técnica de mapeamento. *Engenharia Sanitária Ambiental*, v. 15, n. 04, 2010.
- MAYER, P. C. et al. Implantação de metodologia de análise do valor agregado em uma indústria metalúrgica de produtos sob encomenda. *Revista GEPROS*, v. 10, n. 1, p. 177, 2015.
- MOVIMENTO NACIONAL DOS CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS (MNCR). Não há saúde sem valorização e pagamento justo. In: SOUZA, Roseane Maria Garcia Lopes de (Coord.). *Saneamento ambiental e saúde do catador de material reciclável*. São Paulo: Limiar, 2018. Cap. 6. p. 84-110. Disponível em: <http://catasampa.org/wp-content/uploads/2018/11/livro_saneamento-e-saude-catador-material-reciclavel_versao_final_bx.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2019.
- PARREIRA, G. F.; OLIVEIRA, F. G.; LIMA, F. P. A. O gargalo da reciclagem: determinantes sistêmicos da

triagem de materiais recicláveis. In: XXIX Encontro nacional de engenharia de produção - A Engenharia de Produção e o Desenvolvimento Sustentável: Integrando Tecnologia e Gestão, Salvador, BA, p. 1-14, 2009.

PENIDE, T.; GOURD, D.; PINGAUD, H.; PEILLON, P. Innovative process engineering: a generic model of the innovation process. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, v. 26, n. 3, p. 183-200, 2013.

PICCHI, F. A. Empresas precisam eliminar muda, mura e muri. 2017. Disponível em: <<https://www.lean.org.br/colunas/510/empresas-precisam-eliminar-muda,-mura-e-muri.aspx>>. Acesso em: 14 jan. 2019.

PINTO, C. F. Em busca do cuidado perfeito: aplicando o LEAN na saúde. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2014. 185 p.

PORTO, R. N. Aplicação do Pensamento Enxuto (*Lean Thinking*) em Organização de Catadores de Materiais Recicláveis. Dissertação. Mestrado em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável. Universidade Federal do Espírito Santo. 2019.

ROSEMANN, M. Potential pitfalls of process modeling: part B. In: *Business Process Management Journal*. Bingley, Emerald, v. 12, n° 3, p. 377-384, 2006.

SALGADO, E. G. et al. Análise da aplicação do mapeamento do fluxo de valor na identificação de desperdícios do processo de desenvolvimento de produtos. *Gestão & Produção*, São Carlos, v. 16, n. 3, p. 344-356, set. 2009.

SILVA, S. P. A. Organização Coletiva de Catadores de Material Reciclável no Brasil: dilemas e potencialidades sob a ótica da economia solidária. Rio de Janeiro: IPEA, 2017a. 56 p. Texto para discussão 2268. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_2268.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2019.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. 432 p.

ZON, J. L. N. Desenvolvimento da sustentabilidade em programas de coleta seletiva e organizações de catadores de materiais recicláveis de municípios do Espírito Santo. 2018. 195 f. Dissertação. Mestrado em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável, Centro Tecnológico, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2018.

APÊNDICE A

ESTRUTURA DE ATIVIDADES OPERACIONAIS

BLOCO 1.0: DESENVOLVER VISÃO E ESTRATÉGIA Estabelecer uma direção e visão para a organização.	
1.1 Definir o conceito de negócio e visão de longo prazo: definir atividade empresarial e visão estratégica a longo prazo.	
1.1.1 Avaliar o ambiente externo: avaliar todos os fatores que influênciam a organização, como por exemplo, concorrência, mudanças tecnológicas.	
1.1.2 Pesquisar mercado e determinar as necessidades e desejos do cliente: útil para determinar os produtos/serviços.	
1.1.3 Realizar análise interna: avaliar as competências e recursos internos da organização.	
1.1.4 Estabelecer visão estratégica: definir qual objetivo da organização, onde quer chegar, planejar para o futuro.	
1.1.5 Conduzir oportunidades de reestruturação da organização: identificar no mercado qualquer oportunidade para organização.	
1.2 Desenvolver estratégia de negócios: desenvolver a declaração de missão, estratégia e design de negócio	
1.2.1 Desenvolver missão global: estabelecer qual o papel da organização perante a sociedade.	
1.2.2 Avaliar as opções estratégicas para atingir os objetivos: avaliar se as estratégias estão de acordo com a organização.	
1.2.3 Selecionar a estratégia de negócios de longo prazo: selecionar estratégia para alcançar os objetivos a longo prazo.	
1.2.4 Coordenar e alinhar as estratégias funcionais e de processo: utilizar a estratégia para orientar as funções, divisões e operações.	
1.2.5 Criar design organizacional (estrutura, governança, relatórios etc.): desenvolver uma estrutura organizacional para atingir objetivos.	
1.3 Gerenciar iniciativas estratégicas: desde o desenvolvimento até a seleção, execução e avaliação.	
1.3.1 Desenvolver iniciativas estratégicas: estabelecer estratégias que ajudem a cumprir metas da organização.	
1.3.2 Avaliar iniciativas estratégicas: com o objetivo de verificar sua aplicação e viabilidade.	
1.3.3 Selecionar e executar iniciativas estratégicas: que CIEM oportunidades para organização realizar seus objetivos.	

BLOCO 2.0: DESENVOLVER E GERENCIAR PRODUTOS E SERVIÇO

Detalhar práticas relacionadas ao conceito de novos ou revisados produtos/serviços.

2.1 Gerenciar portfólio de produtos e serviços: conduzir o desenvolvimento e inovação de produtos/serviços.

2.1.1 Definir os requisitos de desenvolvimento de produto/serviço: Identificar lacunas entre as ofertas atuais e expectativas do mercado para criar e desenvolver produtos/serviços.

2.1.2 Realizar a pesquisa para identificação de novos produtos/serviços

2.1.3 Confirmar o alinhamento de conceitos dos produtos/serviços com a estratégia de negócios

2.1.4 Gerenciar ciclo de vida de produtos/serviços: introdução ou retirada de novos produtos

2.2 Desenvolver novos produtos/serviços:

2.2.1 Projetar, construir e avaliar produtos e serviços

2.2.2 Testar produtos/serviços novos ou revisados no mercado

2.2.3 Preparar para a produção

BLOCO 3.0: COMERCIALIZAR E VENDER PRODUTOS/SERVIÇOS

Consiste nas atividades relacionadas à compreensão de mercados, clientes e capacidades produtivas, estratégias de marketing e venda.

3.1 Compreender mercados, clientes e as capacidades da organização

3.1.1 Realizar análise de informações sobre cliente e mercado

3.1.2 Avaliar e priorizar oportunidades de mercado

3.2 Desenvolver estratégia de marketing

3.2.1 Definir oferta e produtos/serviços (proposta de valor) ao cliente

3.2.2 Definir a estratégia de preços para alinhar a produtos/serviços (proposta de valor)

3.2.3 Definir e gerenciar a estratégia de divulgação dos produtos/serviços (canal)

3.3 Desenvolver estratégia de vendas: Desenvolver planos para orientar e apoiar a função de vendas.

3.3.1 Desenvolver previsão de vendas: estimar demanda futura pelos produtos/serviços.

3.3.2 Desenvolver relações com parceiro de vendas e alianças: Firmar alianças com parceiros, agentes econômicos.

3.3.3 Estabelecer metas e medidas de vendas: com análise de dados históricos e previsões adquiridas.

3.3.4 Estabelecer medidas de gestão de clientes: para acompanhar a atividade, feedback e satisfação do cliente.

3.4 Desenvolver e gerenciar planos de marketing: Criar planos específicos de oferta de mercado aos clientes.

3.4.1 Desenvolver e gerenciar preços: criar, implementar e ajustar um mecanismo de precificação.

3.4.2 Desenvolver e gerenciar a estratégia de embalagem/empacotamento

3.5 Desenvolver e gerenciar planos de vendas: definir expectativas do cliente e criar plano de vendas.

3.5.1 Realizar prospecção de venda: Identificar e qualificar os clientes viáveis com base em pesquisa de mercado e de clientes.

3.5.2 Gerenciar clientes e contas

3.5.3 Gerenciar vendas no cliente

3.5.4 Gerenciar formulários/submissões de vendas

3.5.5 Gerenciar parceiros de vendas

BLOCO 4.0: ENTREGAR PRODUTOS: Fornecer produto, identificar estratégias, gerenciar recursos e entrega.	
4.1	Planejar e alinhar os recursos da cadeia de suprimentos
4.1.1	Desenvolver estratégias de produção e de obtenção de matérias-primas
4.1.1.1	Definir capacidades de produção
4.1.1.2	Definir rede de produção e problemas de fornecimento de matérias-primas
4.1.1.3	Definir processo de produção
4.1.1.4	Definir layout e infraestrutura de local de trabalho de produção
4.1.2	Gerenciar a demanda por produtos
4.1.2.1	Desenvolver demanda futura de previsões de vendas
4.1.2.2	Colaborar a demanda com os clientes (trabalhar junto)
4.1.2.3	Determinar disponibilidade para demanda adquirida (promessa)
4.1.3	Criar plano de obtenção de matérias-primas
4.1.3.1	Criar plano sem restrições (dificuldades) para obter matérias-primas
4.1.3.2	Colaborar com os fornecedores e parceiros (trabalhar junto)
4.1.3.3	Identificar materiais críticos e capacidade de fornecedor
4.1.3.4	Monitorar especificações de materiais
4.1.3.5	Gerar plano com restrições
4.1.3.6	Definir o equilíbrio e controle da produção
4.1.4	Criar e gerenciar agenda base de produção de acordo com histórico e demanda de mercado
4.1.4.1	Criar plano e agenda de produção
4.1.4.2	Gerenciar estoque em produção
4.1.4.3	Colaborar com os fornecedores
4.1.5	Planejar requisitos de distribuição (expedição)
4.1.5.1	Manter dados bases de distribuição (expedição)
4.1.5.2	Determinar os requisitos de estoque de produtos
4.1.5.3	Gerenciar realização de plano de distribuição (expedição)
4.1.5.4	Gerenciar utilização da capacidade de produção
4.1.6	Estabelecer restrições de planejamento de distribuição (expedição)
4.1.6.1	Estabelecer restrições (problemas) de layout do centro de expedição
4.1.6.2	Estabelecer restrições de gerenciamento de estoque
4.1.7	Rever as políticas de planejamento de distribuição (expedição)
4.1.7.1	Rever rede de distribuição
4.1.7.2	Estabelecer relações de fornecimento de produto
4.1.8	Desenvolver normas e procedimentos de qualidade
4.1.8.1	Estabelecer metas de qualidade
4.1.8.2	Desenvolver procedimentos de teste padrão de qualidade
4.1.8.3	Comunicar especificações de qualidade

4.2 Adquirir matérias-primas
4.2.1 Desenvolver estratégias de fornecimento de matérias-primas
4.2.1.1 Desenvolver plano de aquisição
4.2.1.2 Esclarecer necessidades de compra
4.2.1.3 Desenvolver estratégia de estoque
4.2.1.4 Combinar necessidade da organização com a capacidades dos fornecedores de matérias-primas
4.2.1.5 Analisar o perfil de gastos da organização
4.2.1.6 Buscar oportunidades para melhorar a eficiência e valor
4.2.1.7 Colaborar com os fornecedores para identificar oportunidades de fornecimento de matérias-primas
4.2.2 Selecionar os fornecedores e desenvolver / manter contratos
4.2.2.1 Selecionar fornecedores
4.2.2.2 Certificar e validar fornecedores
4.2.2.3 Negociar e estabelecer contratos
4.2.2.4 Gerenciar contratos
4.2.3 Pedir/encomendar matérias-primas
4.2.3.1 Registrar o recebimento das mercadorias
4.2.3.2 Pesquisar as necessidades internas de matérias-primas e solucionar exceções/urgências
4.2.4 Gerenciar fornecedores
4.2.4.1 Monitorar / Gerenciar informações do fornecedor
4.2.4.3 Analisar atividade de produção e de estoque de acordo com qualidade da matéria-prima
4.2.4.4 Monitorar qualidade de produto entregue de acordo com qualidade da matéria-prima
4.3 Produzir / Fabricar / Entregar produto
4.3.1 Coletar Resíduos Sólidos Urbanos
4.3.1.1 Coletar Resíduos Sólidos Urbanos recicláveis
4.3.1.2 Transportar até o galpão da organização
4.3.1.3 Entregar os Resíduos Sólidos Urbanos recicláveis na organização de catadores de materiais recicláveis
4.3.2 Recepcionar resíduos
4.3.2.1 Receber os Resíduos Sólidos Urbanos recicláveis coletados
4.3.2.2 Receber Resíduos Sólidos Urbanos recicláveis entregues voluntariamente no galpão
4.3.2.3 Depositar em local interno ao galpão
4.3.3 Triar os Resíduos Sólidos Urbanos
4.3.3.1 Transportar os resíduos para área de triagem
4.3.3.2 Separar os resíduos de acordo com a classificação/tipologia do material
4.3.4 Inspeccionar e armazenar
4.3.4.1 Levar material separado para baía de estocagem
4.3.4.2 Realizar manutenções necessárias ao equipamento
4.3.4.3 Levar material para armazenamento pós-triagem
4.3.5 Prensar, enfardar, pesar e armazenar material triado
4.3.5.1 Realizar prensagem e enfardamento
4.3.5.2 Realizar pesagem, identificação e registro
4.3.5.2 Armazenar produto final

4.3.6 Operar armazenamento de produtos acabados (rastrear e gerenciar estoque)
4.3.6.1 Rastrear disponibilidade do produto
4.3.6.2 Embalar e enviar produto para a entrega
4.3.6.7 Gerenciar estoque de produtos
4.4 Entregar produto para o cliente
4.4.1 Confirmar requisitos específicos de produto para cada cliente
4.4.2 Identificar e agendar recursos para atender às necessidades de produto
4.4.3 Fornecer o produto para clientes específicos
4.4.4 Garantir a qualidade de produto
4.4.4.1 Identificar pedidos concluídos
4.4.4.2 Identificar ordens incompletas e falhas no produto
4.4.4.3 Processar retorno do cliente
4.5 Gerenciar a logística
4.5.1 Definir estratégia de logística
4.5.1.1 Projetar de rede logística
4.5.1.2 Comunicar às necessidades de terceirização
4.5.1.3 Desenvolver e manter a política de serviço de entrega
4.5.1.4 Otimizar horários de transporte e os custos
4.5.2 Operar expedição/ transporte de saída
4.5.2.1 Planejar e entregar o produto de saída
4.5.2.2 Selecionar quantidade e qualidade dos produtos solicitado pelo cliente
4.5.2.3 Marcar data e horário de entrega de produto
4.5.2.4 Expedir produto
4.5.2.5 Levar fardos até o caminhão de expedição.

BLOCO 5.0 Entregar Serviços como uma prática empresarial básica.

5.1 Estabelecer governança e estratégias de prestação de serviços
5.1.1 Estabelecer a governança de prestação de serviços (a forma como será administrada)
5.1.2 Desenvolver estratégias de prestação de serviços
5.2 Gerenciar recursos de entrega de serviços
5.2.1 Gerir a procura de recursos de prestação de serviços
5.2.2 Criar e gerenciar plano de recursos
5.2.3 Ativar recursos de entrega de serviços
5.3 Entregar serviço ao cliente
5.3.1 Iniciar a prestação de serviços
5.3.2 Executar entrega de serviços
5.2.3 Fornecer completo serviços

BLOCO 6.0: GERENCIAR ATENDIMENTO AO CLIENTE	
Gerenciar práticas de atendimento aos clientes antes e depois da entrega de serviços.	
6.1	Desenvolver estratégia de atendimento e atenção ao cliente
6.1.1	Desenvolver níveis de priorização de atendimento ao cliente (grande, médio e pequeno cliente).
6.1.2	Definir as políticas e procedimentos de atendimento ao cliente (regras)
6.1.3	Estabelecer níveis de serviço para os clientes
6.2	Planejar e gerenciar as operações de atendimento ao cliente
6.2.1	Planejar e gerenciar força de trabalho de atendimento ao cliente
6.2.2	Gerenciar solicitações / consultas / reclamações de atendimento ao cliente
6.3	Medir satisfação dos clientes

Fonte: Lessa (2018) e Tackla (2016).

www.lagesa.ufes.br
lagesa@ufes.br

@lagesa.ufes

