



II *Sustentare* – Seminário de Sustentabilidade da PUC-Campinas
V WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
17 a 19 de novembro de 2020

CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO DE COLETA SELETIVA DE UBERABA POR MEIO DA TÉCNICA DE MAPEAMENTO

Lorena Divina Borges, blorenadivina@gmail.com, UFTM
Bruna Lopes Coêlho, bruna.coelho@uftm.edu.br, UFTM

Resumo

A coleta seletiva no município de Uberaba conta com uma cooperativa a qual não tem dados suficientes para a caracterização do processo da seleção de recicláveis, o que afeta negativamente o gerenciamento do sistema. O presente estudo objetivou avaliar o processo de coleta seletiva de uma cooperativa em Uberaba de modo a oferecer ferramentas de avaliação da sustentabilidade do processo. Todas as etapas do processo de coleta seletiva foram analisadas ao longo de dois anos com o uso da técnica de mapeamento por observação e entrevistas. Os resultados são a construção de um fluxograma e a identificação das maiores dificuldades e gargalos do processo. Percebeu-se que a principal dificuldade está no galpão de triagem que não consegue comportar o fluxo de atividades que ocorrem dentro da cooperativa, obrigando a migração das atividades para outras áreas e galpões. A comparação dos anos de 2018 e 2019 mostra que a cooperativa está buscando a melhor eficiência dentro do espaço disponível.

Palavras-chave: otimização, coleta seletiva, fluxograma

1. Introdução

As leis que tratam o meio ambiente no Brasil estão entre as mais completas e avançadas em todo o mundo. De acordo com o artigo 225 da Constituição Federal de 1988: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (BRASIL, 1988).

Todavia, a geração e a destinação ambientalmente corretas representam, ainda, uma grave problemática de ordem social, ambiental e econômica. Devido ao consumismo e à exploração exacerbada dos recursos naturais renováveis e não renováveis, enfrenta-se vários impactos ambientais e problemas de saúde pública em resposta a destinação incorreta dos resíduos sólidos (RS) (BISPO et al., 2017).

No Brasil, a geração total de resíduos sólidos urbanos (RSU) é de 214.868 toneladas por dia, o que denota uma produção per capita de 1,035 quilos. Apesar de o Brasil registrar um índice de cobertura de 91,24% de coleta de RSU em 2017, o país enfrenta o problema da disposição incorreta, com um registro de 40,9% de RSU de disposição inadequada (ABRELPE, 2017).

Diante desse panorama, tem-se a Lei Federal nº 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), com o objetivo de organizar a forma como o país lida com a questão do lixo e incumbe ao setor público e privado a transparência no gerenciamento dos resíduos gerados durante as atividades (BRASIL, 2010).

Um dos instrumentos de grande importância definida pela PNRS é a coleta seletiva (CS), definida como a coleta de resíduos previamente segregados conforme sua composição ou constituição. É uma prática de grande importância na saúde ambiental, visto que atenua os impactos



II *Sustentare* – Seminário de Sustentabilidade da PUC-Campinas
V WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
17 a 19 de novembro de 2020

ambientais decorrente a disposição incorreta dos resíduos, aumenta a vida útil dos aterros sanitários, gera renda para as famílias menos favorecidas, promove a educação ambiental voltada para redução do consumo e desperdício e estimula a segregação na fonte geradora (BRASIL, 2010; RIBEIRO E BESEN, 2007).

Apesar do grande benefício que a CS proporciona ao meio ambiente, o Brasil não apresenta um sistema eficiente, ou seja, não abrange a totalidade do perímetro urbano. A consequência direta disto é que a prática da coleta seletiva não avança e a reciclagem se mostra estagnada apesar de todo investimento em divulgação a respeito deste assunto (ABRELPE, 2017).

Em Uberaba, o programa de coleta seletiva é parte integrante do sistema municipal de gestão de RS e vem substituindo gradativamente o atual sistema de limpeza pública por um sistema de gestão integrada de RS. Atualmente, a coleta dos materiais recicláveis no município é realizada pela Cooperativa dos Recolhedores Autônomos de Resíduos Sólidos e Materiais Recicláveis de Uberaba (Cooperu) atendendo 9 bairros em sua totalidade e pretende-se, com a aquisição de mais caminhões, realizar a expansão nos bairros. Conforme informações da Prefeitura Municipal de Uberaba, estima-se que cerca de 1650 toneladas de materiais recicláveis são movimentadas mensalmente (UBERABA, 2013).

Sabe-se que a coleta seletiva é um empreendimento a partir do qual catadores e coletores de materiais recicláveis utilizam deste instrumento de gestão ambiental para viver, e como tal deve se manter de forma sustentável. A sustentabilidade da CS como negócio é mantida quando esta diminui o volume de RSU que vai para o aterro sanitário ou vai para a triagem de materiais reciclagem. Assim sendo, se trata de um processo que possui várias etapas e para que a iniciativa se mantenha é necessário criar instrumentos que mensure o grau de sustentabilidade do negócio, monitorem as tendências de seu desenvolvimento e auxiliem na definição de melhorias de metas (LOBATO e LIMA, 2010; BRINGHENTI, 2004).

Um instrumento importante nesse contexto é a técnica de mapeamento que tem como objetivo identificar as informações, o fluxo, as partes envolvidas, capacidades, competências e recursos para atender todos os componentes necessários fazendo com que todas as atividades do processo saiam conforme o planejado, com poucas alterações e sem problemas, permitindo, assim, o conhecimento do processo estudado e sua inovação (LOBATO e LIMA, 2010).

Assim, esse trabalho objetivou estudar o processo de coleta seletiva de Uberaba por meio de análise das várias etapas do processo de coleta seletiva e identificar os gargalos do processo como um todo, por meio do fluxograma.

2. Fundamentação teórica

Mapeamento de processos tem como objetivo identificar as etapas de produção e sua sequência e dispor as informações obtidas em formas de gráficos e esquema, de modo a facilitar a assimilação dos pontos críticos. Assim, de posse das informações extraídas, é possível tomar decisão de ajustes necessário de modo a otimizar o processo como todo. A definição mais comum de processo é o que acontece entre a entrada (input) e a saída (output), no qual a entrada de um processo é abastecida por recursos e a saída é o produto em si (AZEVEDO, 2016).

De acordo com CANDIDO et al (2008), os processos podem ser hierarquizados como:

a) macroprocesso: é a identidade da gerência no organograma geral, ou seja, é o nome pelo qual a unidade é conhecida;



II *Sustentare* – Seminário de Sustentabilidade da PUC-Campinas
V WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
17 a 19 de novembro de 2020

b) processo: baseado no conceito de gestão de processos, pode ser dividido em processo de realização (essência do funcionamento da gerência, ou seja, o motivo pelo qual os clientes a acionam), processo de apoio (garantem todos os subsídios necessários para o desenvolvimento do processo de realização) e processo de gestão (agrupam-se diretrizes relacionadas à gestão de pessoas e da unidade, segundo as normas corporativas);

c) subprocesso: agrupamento das atividades de assuntos comuns dentro de um processo;

d) atividade: sequências operacionais representadas em forma de fluxogramas.

As principais técnicas de mapeamentos são: Fluxograma, SIPOC e mapofluxograma. O fluxograma apresenta de forma resumida as etapas que são desenvolvidas ao longo do processo, por meio de símbolos específicos. A aplicação desta metodologia tem como vantagem analisar como as etapas estão conectadas entre si, permitindo uma melhor visualização da eficácia dos processos e localização de deficiências (AZEVEDO, 2016).

O mapeamento permite visualizar os processos e cada atividade correspondentes, como se inter-relacionam, os responsáveis por cada ação e como devem ser executados, determinando, assim, como devem ser gerenciados para o alcance do máximo desempenho e qualidade do produto. Ou seja, a aplicação correta do mapeamento é uma ferramenta que permite gestão eficaz do negócio como um todo, propiciando a maximização do valor entregue aos clientes e otimizando os procedimentos internos (RODRIGUES et al, 2017).

As atividades desenvolvidas no processo da coleta seletiva são agrupadas em 4 elementos: triagem, pesagem, prensagem e enfiamento e expedição (LOBATO e LIMA, 2010). De acordo com o Ministério das Cidades (2008), os principais fluxos de entrada para as cooperativas são os locais de entrega voluntária, órgãos públicos, escolas, empresas e a participação da sociedade. Devido a heterogeneidade do fluxo de entrada, justifica-se a importância da triagem. É a etapa responsável pela separação dos materiais de acordo com suas características físicas e químicas e considerada como o passo inicial para a criação de novos produtos.

O material já separado é prensado por grandes prensas que compactam o material em grande quantidade. Essa etapa visa atender as exigências das usinas processadoras e por este motivo é considerado um indicador de qualidade do produto final. Vale ressaltar que esta atividade demanda maior tempo em comparação à outras atividades desenvolvidas dentro da cooperativa isso se justifica pela dificuldade de prensar que cada material oferece até que se atinja o volume ideal (LOBATO e LIMA, 2010)

A expedição do material é a comercialização dos recicláveis às usinas processadoras que os transforma em materiais de maior valor agregado. É uma etapa que depende diretamente da pesagem do produto em venda, pois o seu valor monetário é baseado em seu peso. A grande dificuldade dessa etapa é a flutuação do mercado de reciclagem, um exemplo é o papel cujo preço por quilo varia sazonalmente e sofre um aumento drástico em determinados meses do ano (AGUIAR, 1999).

Para o Ministério das Cidades (2008), a realização dos projetos de galpão de triagem devem ser pautadas em diretrizes, tais como a definição de soluções de coleta de baixo custo, para que o processo seja estendido a toda a cidade e não seja necessário retroceder por questões econômicas; definição de um galpão eficiente, para que seja melhorada a renda dos catadores; e objetivar um processo com baixo índice de rejeito em respeito às pessoas que aderiram à CS. O projeto deve prever, ainda, a melhor alternativa que deverá estruturar o processo da triagem



II *Sustentare* – Seminário de Sustentabilidade da PUC-Campinas
V WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
17 a 19 de novembro de 2020

(esteira de triagem e silos e mesa de triagem), a área estimada e os equipamentos previstos de acordo com o porte da cooperativa e os custos e investimentos.

O planejamento e organização do galpão eficiente é de extrema importância visto que, ao colocar em prática o projeto do galpão de triagem eficiente, a implementação da CS deixa de ser uma ação de filantropia, com contínuas desistências, para uma solução planejada, duradoura e eficiente. Assim, a CS apresentaria reflexo direto na economia local, por meio do rendimento dos catadores envolvidos na operação, que se transforma em consumo local e geração adicional de tributos, em função do aumento do consumo local (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2008).

3. Metodologia

A primeira etapa da pesquisa foi a revisão bibliográfica, na qual foram consultados documentos com dados históricos de CS em Uberaba, legislação brasileira relacionada ao assunto e artigos científicos com o tema coleta seletiva e técnicas de mapeamentos. Os problemas práticos relacionados à implementação da CS receberam especial atenção.

O mapeamento foi realizado por meio da construção do fluxograma. Os dados de pesquisa foram obtidos por meio de entrevistas semiestruturadas e observação que ocorreram durante as 4 visitas distribuídas nos anos 2018 e 2019. Os dados levantados permitiram identificar quais são os materiais de entrada e saída, as atividades desenvolvidas dentro das cooperativas, o fluxo do processo e principais dificuldades e gargalos enfrentados pelos centros de reciclagem. Também foram realizadas visitas nos 11 ecopontos existentes em Uberaba com o intuito de verificar o funcionamento de uma das entradas do processo de CS. As informações contidas na seção Resultados são referentes ao ano de 2019.

4. Resultados

A Cooperu está localizada no Distrito Industrial I de Uberaba e foi fundada no ano de 2002, afirmando que busca a melhoria da qualidade de vida dos cooperados e catadores autônomos inseridos na cooperativa nos diversos processos de produção e comercialização de produtos em materiais recicláveis. Em 2019 contava com 50 cooperados e possuía 11 pontos de coleta de materiais recicláveis, distribuídos em 9 bairros.

A associação possui o suporte da prefeitura de Uberaba, que cedeu o terreno e assegura o desenvolvimento de trabalho com doações de alguns dos equipamentos: 1 esteira, 8 prensas, 1 empilhadeira, 5 caminhões e 2 caçambas.

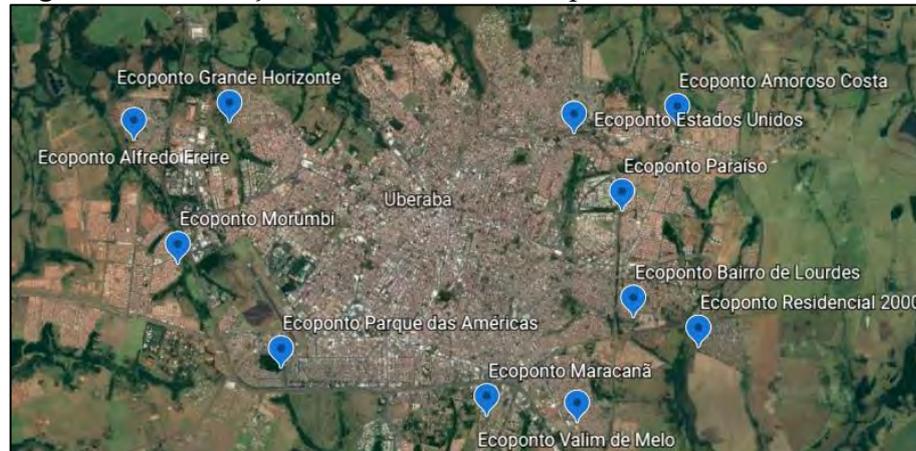
De acordo com os relatos dos cooperados, o material de maior venda é o papelão, mas a cooperativa conta com doações e compra de diversos materiais recicláveis de todas as classes (papel, vidro, plástico e metal).

Como citado anteriormente, a cooperativa conta com 11 ecopontos, também conhecidos como locais de entrega voluntária (LEV), distribuídos em 9 bairros. A figura 1 mostra a distribuição LEVs no município de Uberaba.



II *Sustentare* – Seminário de Sustentabilidade da PUC-Campinas
 V WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
 17 a 19 de novembro de 2020

Figura 1: Distribuição dos LEVs no município de Uberaba.



Fonte: Dos autores (2019)

O ecoponto é o local onde é permitido o depósito de entulho com volume máximo de 1 m³ por pessoa e materiais recicláveis, sendo proibido o descarte de resíduos orgânicos e lixo de qualquer natureza. Os cuidados dos ecopontos são de responsabilidade da empresa terceirizada Nativa, com parceria com a Companhia Operacional de Desenvolvimento, Saneamento e Ações Urbanas (Codau), empresa municipal responsável pelos cuidados do manejo de RS de Uberaba, e Transporte, que disponibiliza as caçambas. A destinação do entulho é de responsabilidade da Codau que deve emitir um documento que autoriza a destinação dos entulhos para o aterro sanitário. Entretanto, os contratados da empresa terceirizada afirmam dificuldade de trabalhar com a prefeitura, pois apesar de estabelecido o volume máximo por pessoa, muitas vezes são orientados a autorizar descarte de maiores volumes ou relevar possíveis erros na documentação emitida pela Codau, o que torna a destinação ilegal.

Uma das vantagens da existência dos ecopontos é a maior facilidade e menor custo de coleta, porém a cooperativa não se beneficia desta regalia, já que os ecopontos se encontram na extremidade da cidade e em bairros nos quais não há cobertura da CS. Por este mesmo motivo, não há aderência da participação da população, sendo assim, deve-se analisar o melhor dimensionamento de ecopontos e viabilizar a distribuição de contêineres dentro da cidade, promovendo, assim, maior participação da população e o barateamento da coleta de materiais recicláveis.

A organização dos ecopontos de Uberaba depende dos contratados da empresa Nativa, assim, não há um padrão de limpeza. Foi observado que, quanto mais limpo e organizado o local for, maior a presença de recicláveis. Assim, a solução é a capacitação dos funcionários e exigência de padronização de organização do ecoponto.

Outra forma de coleta de materiais recicláveis existente na Cooperu é o sistema porta a porta, modelo este utilizado quando não há participação eficiente da população e, assim, os cooperados responsáveis pela coleta passam de casa em casa requisitando os materiais recicláveis. Há também o trajeto pré-definido que os cooperados realizam com os caminhões, que são



II *Sustentare* – Seminário de Sustentabilidade da PUC-Campinas
 V WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
 17 a 19 de novembro de 2020

organizados de quatro formas diferentes: um dos caminhões buscam materiais de escolas parceiras; outro em empresas parceiras; um terceiro busca nas casas de catadores referência de alguns dos bairros; e o último realiza trajetos que atendem à demandas dos bairros.

A grande dificuldade desta etapa do processo da CS é a participação efetiva da população. Apesar da existência de algumas palestras de educação ambiental referente à gestão de RS, esta não é feita de forma recorrente, assim os projetos pontuais de educação ambiental têm baixo alcance. É necessário investir mais em veículos de informações, explorar melhor as ferramentas de redes sociais para divulgações de trabalhos realizados de forma interativa e elaborar projetos de educação ambiental de maior alcance.

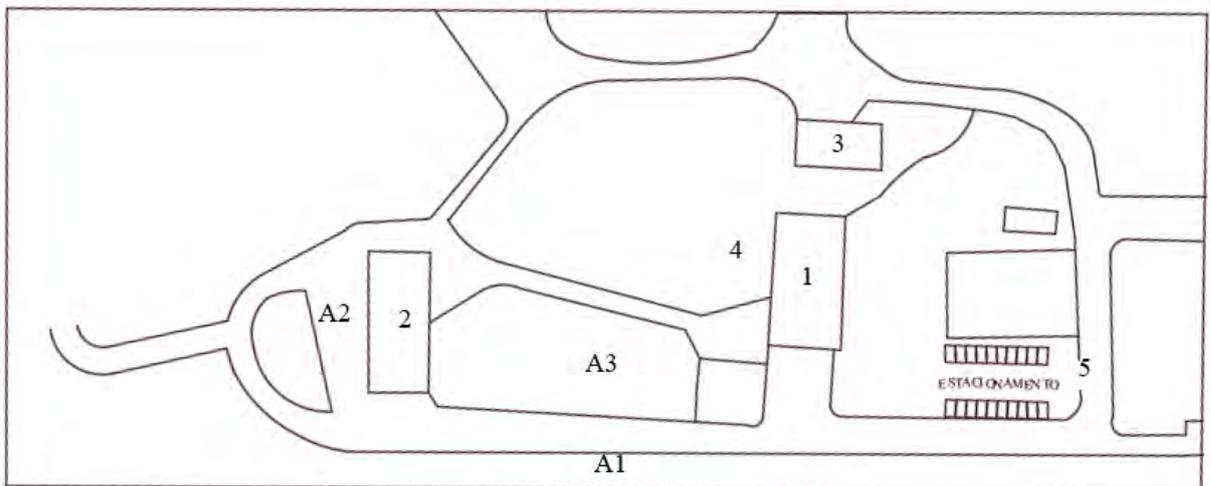
De acordo com a observação dos pesquisadores e informações obtidas durante as visitas realizadas à Cooperu foi possível caracterizar o processo de seleção de RSU (Quadro 2) e a área de trabalho realizado nos anos 2018 e 2019 da cooperativa (Figura 4).

Quadro 2: Caracterização geral do processo de seleção de RSU da Cooperu

Macroprocesso	Processo ou etapas	Subprocesso	Atividades
Seleção dos materiais	Triagem	Depósito do material reciclável coletado; Triagem.	Retirar os bags do caminhão e depositar ao lado do galpão de triagem; Direcionar os materiais coletados na mesa de triagem; Separar os materiais de acordo com sua classificação.
	Prensagem e enfardamento	Prensagem e enfardamento; Armazenagem pós-enfardamento.	Inspecionar o material antes de levar à prensa; Realizar a prensagem e o enfardamento; Armazenar os fardos em seus respectivos locais;
	Pesagem	Pesagem	Levar os fardos até ao caminhão do comprador; Realizar a pesagem.
	Expedição	Expedição	Expedição.

Fonte: Dos autores (2019)

Figura 4: Croqui da área da COOPERU



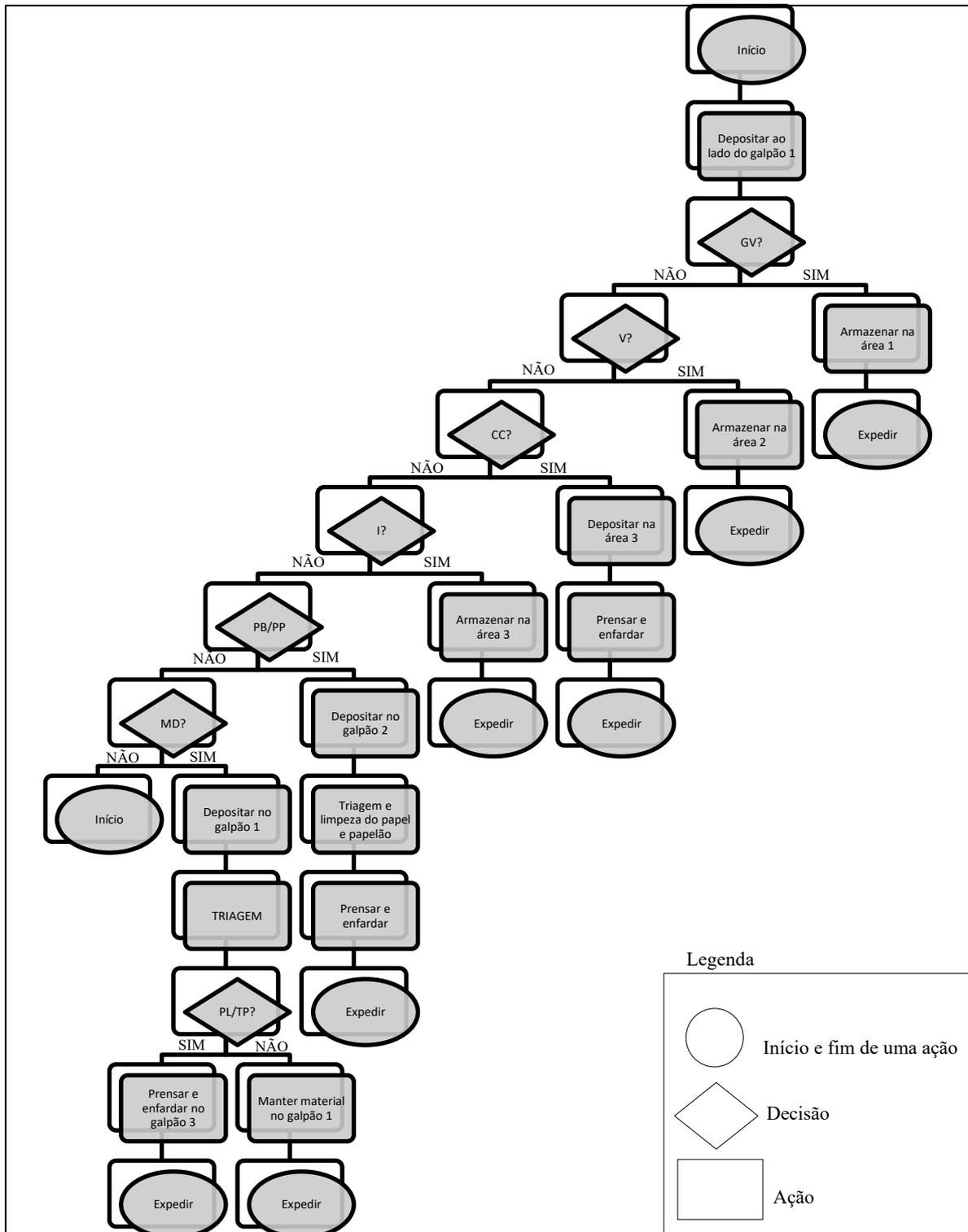
Fonte: Imagem cedida pela Associação dos Profissionais de Engenharia Ambiental (APEA) (2018).

Observando a Figura 4, no ano de 2018, as atividades eram divididas em seguintes sub-processos:

- O ponto 4 era o depósito do material coletado e pré-triagem, ou seja, cada classe de materiais recicláveis era destinada em galpões e áreas diferentes;
- No ponto 1 ocorria a triagem de, apenas, metais, plásticos e materiais eletrônicos;
- No ponto 2 ocorria a triagem de papel, limpeza de papel (retirada de espirais e possíveis plásticos), prensagem enfiamento de papel e armazenagem de papel;
- O ponto A2 era a área de depósito de garrafas de vidro;
- O ponto A3 era área de depósito de isopor, material de construção civil (em especial saco de cimento);
- O ponto A1 era a área do depósito de materiais de grande volume (sucata pesada)
- O ponto 3 ocorria o enfiamento e armazenagem de plásticos.
- O ponto 5 é a saída da cooperativa, era realizado a pesagem e expedição dos fardos de recicláveis.

Para melhor visualização das atividades que ocorriam no ano de 2018, foi feito um fluxograma de atividades desenvolvidas pela Cooperu (Figura 5).

Figura 5: Fluxograma de atividades desenvolvidas na Cooperu em 2018



Fonte: Dos autores, 2018



II *Sustentare* – Seminário de Sustentabilidade da PUC-Campinas
 V WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
 17 a 19 de novembro de 2020

Na Figura 5, a decisão se refere ao tipo de material que será depositado após a coleta, onde, GV: Material de grande volume; V: Vidro; CC: Material de construção civil, em especial o saco de cimento; I: Isopor; PB/PP: Papel branco e papelão; MD: Material diversificado; PL/TP: Plástico e Tetrapak. Os materiais que não são plásticos ou *tetrapak* são classificados em metais, material eletrônico e latas, os quais são mantidos no galpão 1 e expedidos conforme apresentado no fluxograma.

Foi identificado como um gargalo do processo a ineficiência do galpão de triagem, uma vez que não comportava o fluxo de atividades desenvolvidas dentro do macroprocesso, principalmente a etapa da triagem em si. Em consequência disso, esse subprocesso era realizado, não somente no ponto 1 (Figura 4), mas também, nos pontos 2 e 4. Para que se considerasse a eficiência do galpão de triagem, alguns dos movimentos realizados pelos cooperados seriam excluídos, ou seja, as atividades seriam concentradas apenas no galpão 2, seguindo o modelo de organização geral de CS.

Outro problema considerado foi o depósito de garrafa de vidro, isopor e materiais de construção civil em área aberta, pois estes materiais poderiam perder qualidade e inviabilizar a venda em decorrência da exposição do clima. O vidro, material geralmente de menor valor, era vendido inteiro, ou seja, o valor era bem abaixo do mercado devido a condição de venda; a solução encontrada era vender em cacos como forma de valorizá-los. Os problemas descritos podem ser visualizados na Figura 6, a seguir.

Figura 6: Atividades realizadas pela Cooperu no ano de 2018.





Fonte: Dos autores, 2018.

Legenda:

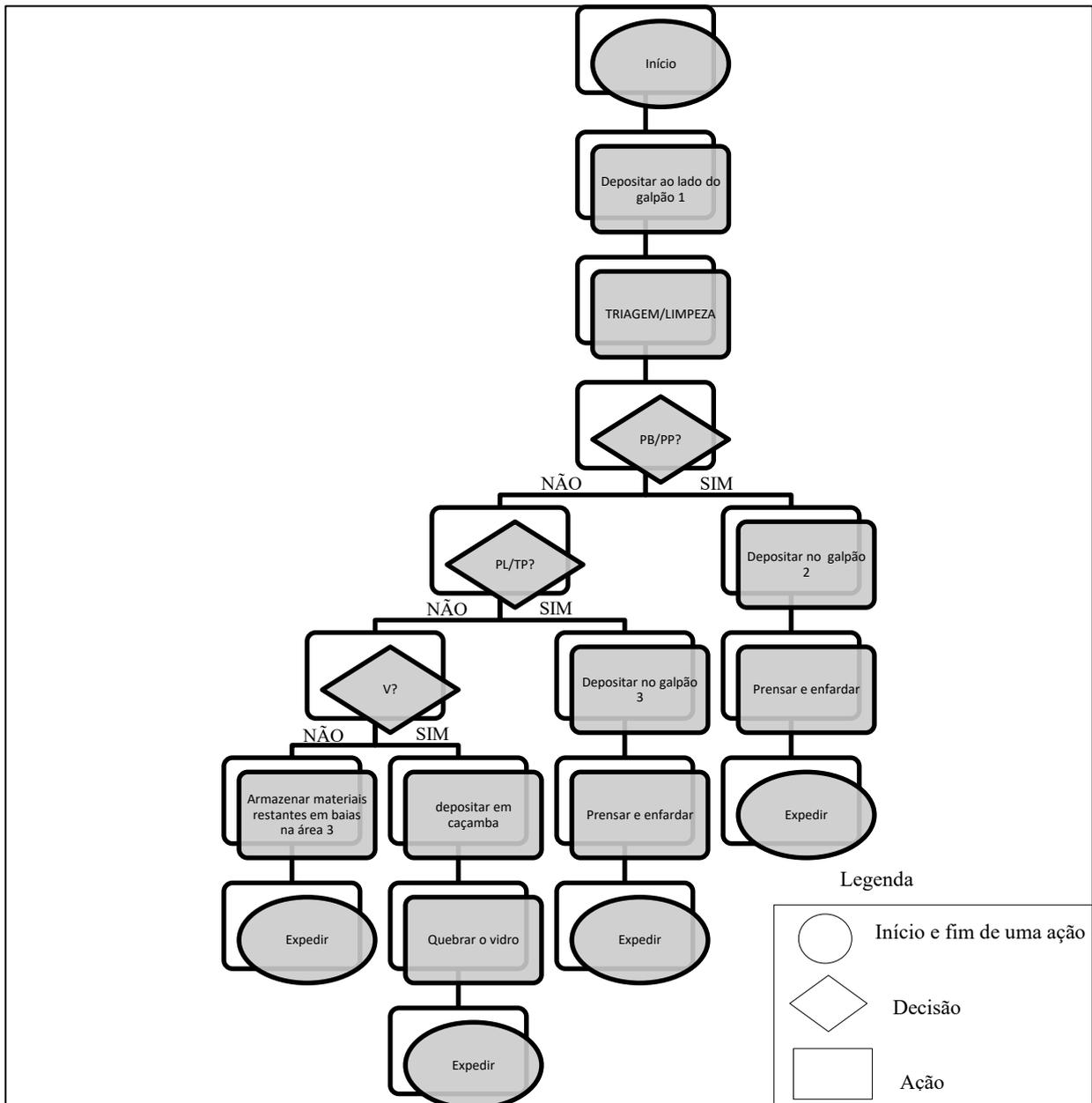
- A) Depósito de material de grande volume;
- B) Galpão de triagem, prensagem e enfardamento e armazenamento de papel;
- C) Depósito de garrafa de vidro;
- D) Depósito de isopor e material de construção civil;
- E) Triagem de metais, plástico e materiais eletrônicos;
- F) Galpão de prensagem e enfardamento e armazenagem de plástico.

Com o apoio da Prefeitura de Uberaba e Associação dos Profissionais de Engenharia Ambiental do Triângulo Mineiro, Alto Paranaíba e Sul de Minas (APEA TMAPS), a Cooperu iniciou o ano de 2019 disposta a aumentar a eficiência do processo da coleta seletiva. Analisando novamente a Figura 4 é possível destacar as principais alterações em relação ao ano de 2018:

- No ponto 4 passou a acontecer somente o depósito dos materiais recicláveis.
- O ponto 1 ficou destinado somente à triagem;
- O ponto 2 ficou destinado à prensagem, enfardamento e depósito de papel;
- No ponto A1 foi alocada uma caçamba para a quebra de garrafas de vidro;
- No ponto A3 foi feita uma improvisação de baias para depósitos de alguns dos tipos de plástico, quando não há necessidade de prensagem.
- No ponto 3 passou a acontecer o enfardamento e armazenagem de plásticos.
- O ponto 5 é referente à pesagem e expedição dos fardos.

Para melhor visualização das atividades que ocorrem atualmente, foi feito um fluxograma de atividades desenvolvidas, como mostra a Figura 7.

Figura 7: fluxograma de atividades desenvolvidas na Cooperu em 2019



Fonte: Dos autores, 2019



II *Sustentare* – Seminário de Sustentabilidade da PUC-Campinas
V WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
17 a 19 de novembro de 2020

É possível notar que houve exclusão de algumas atividades e pontos, o que significa um aumento maior de eficiência. Mas nota-se que ainda há um problema quanto ao galpão de triagem. Devido à concentração do subprocesso de triagem no mesmo galpão, houve um agrupamento maior de materiais triados, dificultando a circulação dentro do galpão, como demonstra a Figura 8. A consequência deste problema é a migração de outras atividades do processo de separação dos RS em outros galpões e áreas da cooperativa.

Outra mudança que aumentou significativamente a qualidade de triagem é a instalação de placas de identificação do material que deve ser depositado nos bags (Figura 9). Assim, evita-se uma possível falha de triagem e retorno da atividade para o reparo do erro da atividade.

Figura 8: Galpão de triagem no ano de 2019.



Fonte: Dos autores, 2019.

Figura 9: Instalação de placas de identificação do material triado



Fonte: Dos autores, 2019



II *Sustentare* – Seminário de Sustentabilidade da PUC-Campinas
V WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
17 a 19 de novembro de 2020

Uma grande diferença do processo no decorrer dos anos 2018 e 2019 é a improvisação de baias para armazenamento de plástico que não necessitam de prensa. Apesar da exposição do material triado ao clima, o ambiente em 2019 aparenta mais organizado em comparação ao ano de 2018. A Figura 10 mostra um comparativo dos dois anos de estudo.

Figura 10: Comparativo da área dos anos 2018 e 2019, respectivamente



Fonte: Dos autores, 2019

Para os materiais classificados como vidros, foi disponibilizada uma caçamba para transformá-los em cacos (Figura 11). Essa etapa garante o melhor retorno econômico, considerando que este material é o menos valorizado economicamente. É importante frisar que de todas as atividades que ocorrem dentro da cooperativa, essa é a que demanda maior tempo, visto que é disponibilizado apenas uma pessoa para esta tarefa.



II *Sustentare* – Seminário de Sustentabilidade da PUC-Campinas
V WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
17 a 19 de novembro de 2020

Figura 11: Caçamba disponibilizada para quebra de vidro



Fonte: Dos autores, 2019

Um gargalo que permaneceu nos dois anos de estudo é a ausência de um caminhão de transporte para comercialização. Dessa forma, a expedição do material é de responsabilidade do comprador, diminuindo o valor final dos fardos dos materiais recicláveis, justificando ainda, a etapa de pesagem ocorrer só no final do processo de seleção de RS.

A comparação dos anos de 2018 e 2019 mostra que a cooperativa, apesar de suas dificuldades e gargalos identificados, está buscando a melhor eficiência dentro do espaço disponível.

5. Conclusões

É notável que o processo produtivo de coleta seletiva em Uberaba necessita de melhorias. A cooperativa, no caminho correto, busca o apoio da Prefeitura e instituições como a APEA TMAPS para a melhoria da eficiência do seu trabalho.

Com o desenvolvimento da pesquisa, a expectativa é de que o uso do mapeamento das atividades permita um maior controle dos processos que ocorrem dentro das cooperativas de reciclagem. Espera-se, também, que o uso dessa ferramenta afete positivamente a gestão da cooperativa, uma vez que a utilização de ferramentas de gestão permite analisar o andamento das atividades e, assim, identificar os gargalos e dificuldades.



II *Sustentare* – Seminário de Sustentabilidade da PUC-Campinas
V WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
17 a 19 de novembro de 2020

Desse modo, é possível estabelecer estratégias para a melhora do processo em estudo, afetando a sustentabilidade da coleta seletiva no município e, como consequência, promovendo a reciclagem como instrumento da economia, saúde ambiental e qualidade de vida aos trabalhadores que trabalham com o resíduo reciclável.

6. Agradecimentos

Aos integrantes da Cooperu e à APEA TMAPS.

7. Referências bibliográficas

AGUIAR, A. As parcerias em programas de coleta seletiva de resíduos sólidos domésticos. São Paulo; 1999. [Dissertação de mestrado – Faculdade de Saúde Pública da USP]. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6134/tde26052011024909/publico/AlexandreAguilar.pdf>. Acesso em 13 nov. 2019

ABRELPE, 2017, PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL, Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Disponível em <http://www.abrelpe.org.br/>. Acesso em 27 abr. 2019

AZEVEDO, I. C. Fluxograma como Ferramenta de Mapeamento de Processo no Controle de Qualidade de uma Indústria de Confecção. In: Congresso Nacional de Excelência em Gestão. 2016. p. 1-14. Disponível em http://www.inovarse.org/sites/default/files/T16_M_024.pdf. Acesso: 08 maio. 2019

BISPO, Cristina et al. COLETA SELETIVA EM NATAL/RN: CENÁRIO DAS COOPERATIVAS DE MATERIAIS RECICLÁVEIS. Revista Metropolitana de Sustentabilidade, Natal, v. 7, p.142-159, 12 jan. 2017. Quadrimestral. Disponível em: <http://www.revistaseletronicas.fmu.br/index.php/rms/article/view/1020/pdf>. Acesso em: 27 abr. 2019.

BRASIL. Constituição (1988). CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292 p. Disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf. Acesso em 27 abr. 2019

BRASIL. POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, LEI 12.305. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2 Ago. 2010. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: 27 abr. 2019;

BRINGHENTI, Jacqueline Rogeria. Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos: aspectos operacionais e da participação da população. 2004. Tese (Doutorado em Saúde Ambiental) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004. doi:10.11606/T.6.2004.tde-07122009-091508. Acesso em: 08 out. 2019.



II *Sustentare* – Seminário de Sustentabilidade da PUC-Campinas
V WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
17 a 19 de novembro de 2020

CANDIDO, R.M.; SILVA, M.T.F.M.; ZUHLKE, R.F. Implantação de gestão por processos: estudo de caso numa gerência de um centro de pesquisas. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 28, Rio de Janeiro, RJ, 2008. Acesso em: 08 abr. de 2019

LOBATO, Kelly Carla Dias; LIMA, Josiane Palma. Caracterização e avaliação de processos de seleção de resíduos sólidos urbanos por meio da técnica de mapeamento. *Eng. Sanit. Ambient.*, Rio de Janeiro, v. 15, n. 4, p. 347-356, Dec. 2010. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141341522010000400007&lng=en&nrm=iso. Acesso em 10 Mar. 2018.

Ministério da Cidade. Manual da coleta seletiva - Elementos para organização da coleta seletiva e projeto dos galpões de triagem. Brasília, 2008. Disponível em: http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos_PDF/ManualColetaSeletiva.pdf. Acesso em: 20 de novembro de 2019.

RODRIGUES, Rodrigo Ferreira et al. A gestão por processos como estratégia empresarial de busca da melhoria contínua e qualidade. *CES Revista*, [S.l.], v. 31, n. 2, p. 28-54, dez. 2017. ISSN 1983-1625. Disponível em: <https://seer.cesjf.br/index.php/cesRevista/article/view/1291>. Acesso em: 08 out. 2019.

RIBEIRO, H.; Besen, G.R. Panorama da coleta seletiva no Brasil: Desafios e perspectivas a partir de três estudos de caso. *Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente*, 2006.

UBERABA, Prefeitura Municipal de. Projeto Coleta Seletiva. 2013. <http://www.uberaba.mg.gov.br/portal/conteudo,612>. Acesso em 10 Mar. 2018.