

Mapeamento dos processos e Estudo de Tempos e Movimentos em uma cooperativa de reciclagem do município de Ponta Grossa – Paraná

Anahê Butzer Viñales (UTFPR) anahe_butzer@hotmail.com
Daniel Poletto Tesser (UTFPR) danieltesser@utfpr.edu.br
Ieda Barreto Gonçalves (UTFPR) iedabgonc@gmail.com
Maiara Aparecida Campos Corrêa (UTFPR) maia_correa@hotmail.com

Resumo:

Este estudo tem como propósito a realização de uma análise do processo produtivo de uma Associação dos Catadores de Material Reciclável da cidade de Ponta Grossa, Paraná, chamada Acamarú. Para realizar esse estudo foi acompanhado e mapeado todo o processo produtivo da associação, desde a chegada do material reciclável até a sua expedição. Além disso, com o intuito de compreender mais sobre o processo e propor melhorias, foi realizado um estudo de tempo e movimentos em uma das atividades da associação. Dessa forma, a partir da aplicação e análise dos resultados das ferramentas citadas acima foi proposto uma série de melhorias que podem melhorar o processo produtivo da associação e também as condições de trabalho dos catadores. Algumas das melhorias propostas foram: mudanças de layout, análises de ergonômicas, utilização da metodologia 5s, entre outras ideias citadas durante o artigo.

Palavras chave: Associação de Material Reciclável, Coleta Seletiva, Mapeamento de Processos, Estudo de tempos e movimentos.

Mapping of processes and Study of Times and Movements in a recycling cooperative of Ponta Grossa - Paraná

Abstract:

This study aims to conduct an analysis of the production process in an Association of Recyclable material of the city of Ponta Grossa, Paraná, called Acamarú. In order to carry out this study, the entire production process of the association was monitored and mapped, from the arrival of the recyclable material until its expedition. In addition, in order to understand more about the process and propose improvements, a study of time and movements was realized in one of the activities of the association. Thus, from the application and analysis of the results of the tools mentioned above, a series of improvements were proposed that could facilitate the productive process of the association and the working conditions of the collectors. Some of the improvements proposed were layout changes, ergonomic analyzes, use of the 5s methodology, among other ideas cited during the article.

Key-words: Association of Recyclable Material, Selective Collect, Process Mapping, Study of times and movements.

1. Introdução

Após a Revolução Industrial juntamente com o aumento da produção e do consumo veio um grande problema: o lixo. A gestão do lixo é uma questão bastante preocupante e discutida atualmente, estima-se que em 2015 o Brasil produziu 79,9 milhões de toneladas de resíduos sólidos e desse valor apenas 72,5 milhões de toneladas foram coletadas, isso significa que 9,2% dos resíduos produzidos não foram coletados. Além disso, a disposição final também é um problema enfrentado no Brasil, estima-se que em 2015 somente 58,7% dos resíduos coletados foram enviados para aterros sanitários, o restante foi depositado em lixões e aterros controlados, que são ambientes que não possuem medidas adequadas de preservação do meio ambiente. Por outro lado, existe também a aplicação de recursos financeiros, por exemplo, em 2015 os municípios gastaram em torno de R\$ 10,15 por habitante por mês para realizar a limpeza urbana. (ABRELPE, 2016)

Devidos aos motivos elencados acima, os resíduos urbanos têm sido foco de debates em municípios de todo Brasil, e grande parte disso é devido à criação da Lei nº 12305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Assim sendo, a destinação e separação do lixo urbano é agora lei, o que obriga as cidades a desenvolverem um papel mais responsável perante os intitulados catadores - que são responsáveis pela busca e separação do material reciclável - e perante a sociedade, que deve por meio de políticas públicas serem conscientizadas, capacitadas e incentivadas a separarem os resíduos domiciliares (IPEA, 2013).

O trabalho realizado pelos catadores de material reciclável, contribui amenizando os impactos ambientais causados pelo acúmulo de resíduos, e tem como resultado dar um novo significado econômico e de utilidade aos resíduos que a princípio são vistos como inúteis. Isso acontece por meio das atividades de coleta, separação, transporte, armazenagem, e beneficiamento ou destinação para beneficiamento. Segundo um relatório do IPEA realizado em 2013, o Brasil possuía em 2010, 397.910 catadores com um rendimento médio do trabalho desses catadores de R\$ 571,56. (IPEA, 2013).

Durante o processo de reciclagem existem outros personagens, como os chamados sucateiros, que agem como intermediadores entre os catadores e a indústria de reciclagem. Os sucateiros recebem o material reciclável coletado pelos catadores, pesam e definem o preço a ser pago aos catadores. Nos depósitos desses sucateiros o material reciclável vai sendo prensado em fardos, até a quantidade estocada ser suficiente para ser enviada para a indústria de reciclagem (MEDEIROS et al., 2006).

Para Leal et al. (2002) o catador de material reciclável na realidade participa de um processo produtivo bastante lucrativo, porém devido a presença dos sucateiros no processo e ao desconhecimento; muitas vezes devido à baixa escolaridade; essas pessoas acabam tendo baixíssimos ganhos com a atividade. Além de tudo, muitas vezes eles trabalham em condições precárias e que não lhes assegura uma sobrevivência digna (apud MEDEIROS et al. 2006).

Devido aos motivos elencados acima, os catadores foram se organizando em cooperativas e associações que têm como objetivo melhores condições de trabalho. Dessa forma, as associações de catadores de material reciclável têm como vantagem o aumento da competitividade, pois essas associações ofertam produtos mais limpos e bem classificados, o que garante um valor mais alto pelo produto, garantindo melhores condições de preços. (MEDEIROS et al., 2006).

Segundo o IPT (2003), indicativos de qualidade, quantidade e regularidade são essenciais para as cooperativas, e conseqüentemente isso irá garantir melhores condições de negociações

durante a venda para a indústria de reciclagem, assegurando assim melhores preços (apud MEDEIROS et al. 2006).

Dessa maneira, para assegurar os indicativos descritos acima algumas ferramentas da Engenharia de Produção podem ser utilizadas, como é o caso do mapeamento de processo. Essa ferramenta pode ser útil para um melhor entendimento dos processos realizados e identificação de pontos fortes e fracos nesse processo (CAMPOS, 2009).

Além do mapeamento de processos, pode-se utilizar também o estudo de tempos e movimentos, que em conjunto com o mapeamento, pode melhorar a performance, a produtividade do processo produtivo, além da possibilidade reduzir acidentes de trabalho e problemas laborais.

Por se tratar de um trabalho contínuo e manual, a produtividade dos catadores pode ser prejudicada devido à movimentos desnecessários que causam desperdícios. Para tanto, existem alguns princípios capazes de orientar e ajudar esses catadores, reduzindo os movimentos, e agregando tempo ao trabalho realizado na associação. Alguns desses princípios são relacionados ao uso do corpo humano, (músculos adequados, movimento de mãos e braços, ritmo), outros relacionados com o local de trabalho, (zonas de trabalho, altura do posto de trabalho, objetos em ordem e uso da força da gravidade), e outros relacionados com o projeto de ferramentas e equipamentos (BARNES, 1977).

Portanto, este trabalho tem como objetivo propor melhorias no processo produtivo de uma associação de catadores de material reciclável chamada Acamarú (Associação dos Catadores de Material Reciclável de Nova Rússia), localizada na cidade de Ponta Grossa, Paraná. Para proposição de possíveis melhorias foi mapeado o processo produtivo da associação e realizado um estudo de tempos e movimentos em uma de suas atividades.

2. Mapeamento de processo

Segundo Pinho et al. (2007) um processo produtivo é composto por vários componentes, como: entradas, saídas, espaço, ordenação, objetivos, tempo e valores que juntos resultam em uma estrutura para fornecer produtos ou serviços aos clientes. Com isso, a análise do processo torna-se essencial, e uma forma de realizar essa análise é através do mapeamento de processo.

Dessa forma, para Correia et al. (2002) o mapeamento de processo é

Uma ferramenta de visualização completa e conseqüente compreensão das atividades executadas num processo, assim como da interrelação entre elas e o processo. Através do processo de mapeamento torna-se mais simples determinar onde e como melhorar o processo

Segundo Laurindo et al. (2006) o mapeamento é uma das tarefas mais importantes na gestão de um processo. Esse permite o conhecimento de toda operação que acontece durante a fabricação e/ou desenvolvimento do produto ou serviço. Ao estabelecer as etapas de um processo fica mais fácil identificar falhas, propor melhorias e até mesmo calcular o preço de venda do produto ou serviço, de acordo com o grau de dificuldade e utilização de recursos para geração do mesmo.

3. Estudo de tempos e movimentos

O estudo dos tempos em processos produtivos foi introduzido há muitos anos, especificamente em meados do século XX, através de Taylor. Esse estudioso foi conhecido como o pai do estudo de tempos, e ele visava o aumento da produtividade mediante a padronização das atividades. Logo, ele defendia que para obter padrões de uma atividade, era preciso subdividi-las em

elementos, descrevê-los, medi-los com cronômetro e a partir de então estabelecer tolerâncias para pausas e descansos. (MAYNARD, 1970)

Alinhado ao estudo dos tempos, também no século XX, surgiu com Frank Gilbreth, o estudo dos movimentos, que estudava a movimentação dos colaboradores na execução de tarefas. Esse estudioso identificava os movimentos mais importantes e aqueles que eram inúteis e não agregavam valor ao produto final, podendo assim serem excluídos durante o trabalho do operador. (FELIPPE et al., 2012)

Portanto, ao longo do tempo o estudo dos tempos e movimentos ficaram dependentes um do outro, e assim um servindo de embasamento para o outro. Esse procedimento vem sendo constantemente utilizado na indústria como forma de melhoria dos processos, o seu sucesso é devido ao fato de que essa metodologia pode ser implementada tanto em processos longos quanto em processos curtos. Aliado a isso, sua abordagem é relativamente simples, não havendo a necessidade de uma equipe expert para a sua aplicação. (BITENCOURT, 2006).

Conforme Felipe et al. (2012) o estudo de tempos e movimentos facilita a tomada de decisão, podendo promover um incremento na produtividade da empresa. Além disso, este estudo provê informações de tempo que tem como objetivo analisar e decidir possíveis melhorias.

4. Estudo de Caso

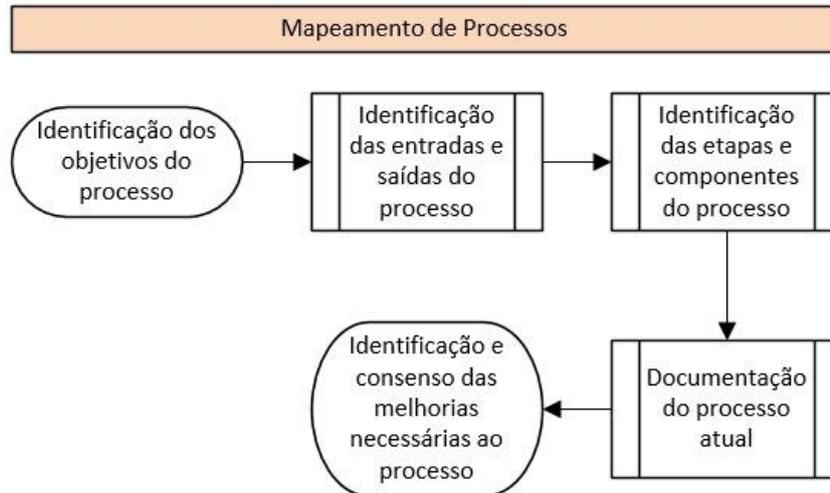
A Associação Acamarú onde o estudo foi realizado, é uma das 4 cooperativas de catadores do município de Ponta Grossa que tem parceria com a prefeitura. Mesmo não sendo a maior das cooperativas, esta é a mais rentável, nela 15 cooperadas trabalham, de segunda a sexta, 8 horas por dia, e aos sábados quando preciso, neste caso, quando há excesso de material a ser separado.

Os materiais que chegam a associação, são oriundos da coleta seletiva municipal, que não abrange toda a cidade, mas coleta o material em diversos bairros da cidade, e também do programa Feira Verde, iniciativa da prefeitura que troca material reciclável por frutas, verduras e legumes.

O contato com as associadas se deu através da prefeitura e dos responsáveis pela administração dos galpões, já que estes são cedidos às cooperativas e quem os administra é a prefeitura.

5. Metodologia

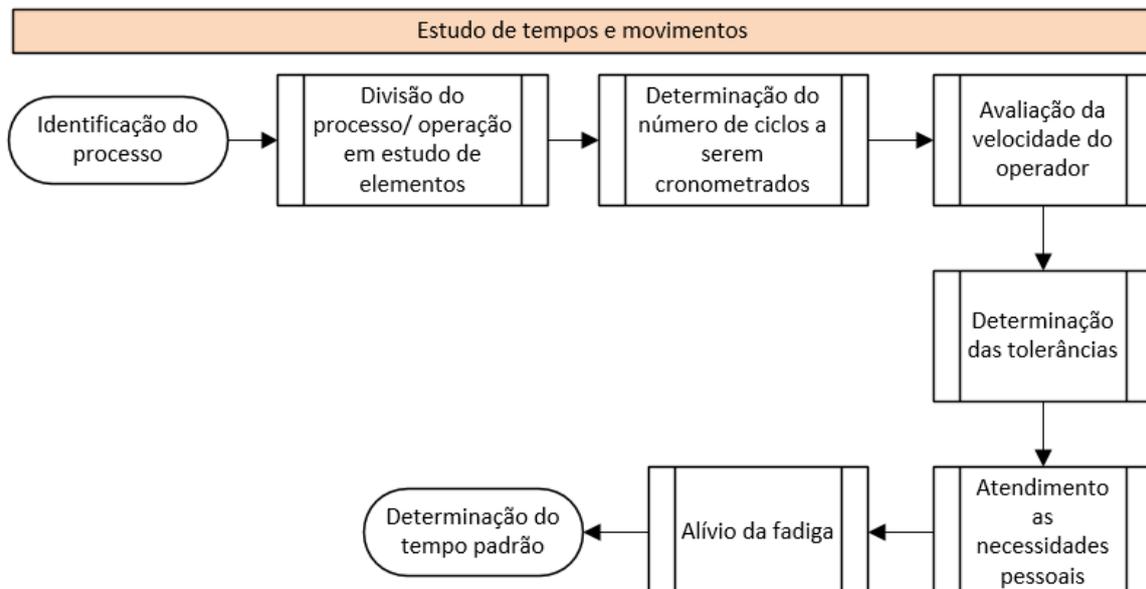
Após o contato inicial e autorização concedida para estudo na associação Acamarú, visitas foram realizadas para observações e coleta dos dados a fim de mapear os processos, além de cronometragens para o estudo de tempos e movimentos. As etapas seguidas para o mapeamento do processo são descritas no Fluxograma 1.



Fluxograma 1- Etapas do Mapeamento do Processo. Adaptado Leal (2003).

As etapas descritas no Fluxograma 1 servem como base para qualquer mapeamento de processo. Como é possível perceber as primeiras três etapas servem para organizar o mapeamento e entender o processo como um todo. Nessas etapas será necessário conversar com os funcionários, analisar as atividades críticas, verificar as urgências, e entre outras necessidades. (LEAL, 2007)

Posteriormente, parte-se para a documentação do processo. Essa etapa facilitará a visualização do processo, e permitirá identificar produtos, fornecedores e clientes, como também verificar funções e pontos críticos. E então, finalmente, define-se as melhorias do processo, e é nessa etapa que será realizado um plano de melhorias e um planejamento para a implantação dessas. (LEAL, 2007)



Fluxograma 2 – Etapas do estudo de tempos e movimentos. Adaptado Peinado et al. (2007).

Para realizar o estudo de tempos e movimentos seguiu-se os passos descritos no Fluxograma 2. Dessa forma, primeiramente definiu-se em qual dos processos mapeados seria realizado o estudo. O processo identificado foi então dividido em elementos, e partiu-se para a definição

do número de ciclos que seriam cronometrados. Para a definição desses ciclos utilizou-se a equação 1. (PEINADO et al., 2007)

$$n = \left(\frac{Z * R}{E_r * d_2 * x} \right)^2 \quad (1)$$

Onde:

N = número de ciclos a serem cronometrados;

Z = coeficiente da distribuição normal para uma probabilidade determinada;

R = amplitude da amostra;

Er = erro relativo da medida;

D2 = coeficiente em função do número de cronometragens realizadas preliminarmente;

X = média da amostra.

Logo, com a quantidade de ciclos que seriam cronometrados definida, seguiu-se para a próxima etapa, a definição da velocidade do operador. Nessa etapa, vale lembrar que para a definição dessa velocidade não existe um procedimento exato a ser seguido, portanto, essa definição irá depender da observação e do bom senso do pesquisador. (PEINADO et al., 2007)

Posteriormente, parte-se então para a definição do fator de tolerância, esse fator está relacionado à jornada de trabalho do operador e as pausas realizadas durante a sua jornada, que são utilizadas para possibilitar o descanso e satisfação das necessidades pessoais. Para a determinação do fator de tolerância seguiu-se a equação 2. (PEINADO et al., 2007)

$$FT = \frac{\text{jornada de trabalho}}{(\text{jornada de trabalho} - \text{paradas para descanso})} \quad (2)$$

Dessa forma, com a tolerância calculada pôde-se então calcular o tempo normal e padrão da atividade, que se obedeceu às equações 3 e 4. (PEINADO et al., 2007)

$$TN = TC * V \quad (3)$$

Onde:

TN = tempo normal;

TC = tempo de ciclo (média de todos os ciclos);

V = velocidade.

$$TP = TN * FT \quad (4)$$

Onde:

TP = tempo padrão;

TN = tempo normal;

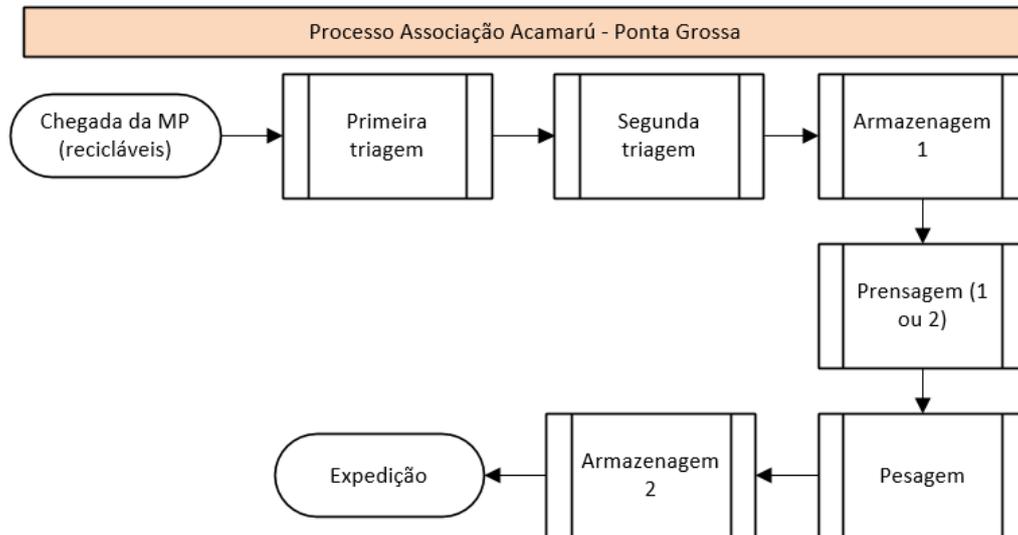
FT = fator de tolerância.

6. Resultados e discussão

Nesta seção são identificados os processos presentes na associação Acamarú, seus objetivos, saídas, etapas e componentes. Além disso, nesta seção são demonstrados os resultados do estudo de tempos e movimentos em uma das atividades. Com a documentação do processo e o estudo realizado são identificadas possíveis melhorias e propostas de estudos futuros na associação em questão.

6.1 Mapeamento dos Processos da Associação Acamarú

O Fluxograma 3, abaixo, mostra as atividades observadas na associação Acamarú, desde a chegada dos resíduos a associação até a expedição dos mesmos.



Fluxograma 3 - Processos Associação Acamarú. Autoria Própria (2017).

Documentação do Processo Atual:

- a) **Chegada da MP (recicláveis):** O descarregamento da carga que chega nos caminhões é feito pelas cooperadas, que despejam os sacos que contêm material reciclado na entrada galpão.
- b) **Primeira Triagem:** As sacolas e sacos são abertos, rasgando-se as mesmas, e o seu conteúdo é colocado em um bag. quando esse bag está cheio mais três bags são colocados ao lado e inicia-se a separação do material colocado no primeiro bag, segregando-o em: sucata, papelão e outros recicláveis (caixa de ovo, de leite, pet, dentre outros). O restante do conteúdo do primeiro bag, que não é reciclável, fica alocado na parte da frente do galpão, até ser encaminhado ao aterro. Já os bags com os conteúdos separados, são armazenados temporariamente até a segunda triagem, a qual ocorre em duas mesas seletoras.
- c) **Segunda Triagem:** O conteúdo da primeira triagem é despejado em uma mesa, e atrás destas mesas, ficam vários bags para segunda separação, que são caracterizados por: Papelão I; Papelão Cx; Papel branco; Papel misto; Papel jornal; Papel revista; Papel cimento; Pet branca; Pet verde; Pet óleo; Pet azul; P.P. Píngua; P.P. Margarina; PEAD incolor; PEAD colorido; PEAD natural; Mangueira; Plástico filme; Plástico cristal; P.P. Balde; TetraPak; PVC; Ráfia; Bombona azul; ABS/caixa ovo; Sacolinha/tampinha; dentre outros. As cooperadas ficam em frente à mesa, e vão segregando o material rapidamente nos bags abertos atrás delas.
- d) **Armazenagem 1:** Com o bag devidamente segregado na segunda triagem já cheio, ele é retirado por 2 ou 3 cooperadas (dependendo do peso do bag), elas o encaminham para o fim do galpão para armazenagem 2. Com o galpão cheio, é necessário que elas escalem o material já

estocado anteriormente, e armazenem o novo conteúdo em cima dos demais bags, devido a falta de espaço e de organização.

e) Prensagem: Existem duas máquinas que fazem a prensagem na cooperativa, a prensa 1 é menor e compacta menos materiais do que a prensa 2. Mesmo com essa diferença na capacidade, ambas compactam todos os tipos de materiais.

Prensa 1: Duas cooperadas utilizando facas cortam uma camada de papelão ou plástico que servirá de base para os materiais a serem compactados na prensa, esta camada é colocada na parte inferior da prensa. Os materiais são inseridos na prensa, a prensa é acionada; mais materiais são inseridos na prensa aos poucos. Uma camada superior então é preparada do mesmo modo que a inferior pelas duas cooperadas e colocada por cima do material prensado. A máquina de prensagem é aberta, cada cooperada fica de um lado da máquina para passar e amarrar as fitas (quatro fitas no total) que servem para envolver e prender os materiais prensados. O material prensado é retirado da prensa e encaminhado para pesagem.

Prensa 2: A máquina de prensagem é aberta, os materiais a serem prensados são colocados na máquina de prensagem por dois cooperados. A máquina é fechada e o botão acionado por um deles para que a prensagem dos materiais comece. Uma alavanca é empurrada para cima enquanto a prensagem ocorre, após determinado tempo, abre-se a máquina de prensagem e são colocados mais materiais. Repete-se de as etapas descritas anteriormente até que se esteja no limite de materiais suportado pela máquina. Cada cooperada fica de um lado da máquina para passar e amarrar as fitas (quatro fitas no total) que servem para envolver e prender os materiais prensados. O material prensado é então retirado da prensa e encaminhado para pesagem.

f) Pesagem: Após o processo de prensagem, os materiais são levados por duas cooperadas até a balança. O material é pesado e uma pessoa fica responsável por anotar em uma planilha o peso, após a anotação esta dá um visto nos materiais já pesados.

g) Armazenagem 2: Após já terem sido pesados, os materiais são levados a parte da frente do galpão para armazenamento até que sejam vendidos para reciclagem.

h) Expedição: O cliente é responsável por buscar o produto, porém as associadas também os auxiliam no carregamento do caminhão.

A identificação das melhorias necessárias no processo será abordada na seção 6.3 após os resultados do estudo de tempos e movimentos.

6.2 Estudo de Tempos e Movimentos na Associação Acamarú

Apesar de terem sido observados todos os processos mapeados anteriormente, decidiu-se para o estudo de tempos e movimentos escolher somente um deles. Notou-se que haveria dificuldade de realizar as cronometragens na maioria deles por haverem algumas atividades desenvolvidas de maneira descontinuada, com alteração de operadores e com variações em sua execução.

Por exemplo, no processo de prensagem, havia variação na quantidade de materiais colocados na prensa em cada cronometragem feita, o que conseqüentemente iria afetar na determinação

de um tempo padrão. Dessa forma, foi escolhido para o estudo de tempos e movimentos na associação Acamarú, o processo da segunda triagem.

Seguindo a metodologia, o processo da segunda triagem identificado foi dividido em: Elemento 1. Despejar o conteúdo dos bags da primeira triagem na mesa; Elemento 2. Segregar o material despejado nos recipientes de material segregado localizados atrás das mesas.

Podem ser observadas na Tabela 1 as quatro cronometragens preliminares, e também o número de cronometragens (n) necessárias para cada um dos elementos. Foram considerados para o cálculo uma confiabilidade de 90% ($z=1,65$), e erro de 5%.

Encontrou-se então a necessidade de 12 cronometragens para cada elemento e na Tabela 2, estas podem ser observadas. A velocidade dos cooperados foi considerada como 100% no elemento 1, o qual não havia muita dificuldade de realização. Enquanto no elemento 2 foi considerada uma velocidade um pouco menor, de 95%, por haver mais dificuldade e momentos de dispersão durante a atividade.

Quanto a determinação das tolerâncias, atendimento às necessidades pessoais e alívio da fadiga, sabe-se que existem duas paradas de 15 minutos durante as 8h trabalhadas na associação, portanto o Fator de Tolerância encontrado foi de 1,067.

Entre as duas mesas de Triagem 2 existentes, optou-se por realizar o estudo na que o número de cooperados varia entre 6 e 7. O Tempo Padrão encontrado para o processo da segunda triagem nessa mesa é de aproximadamente 10 minutos para triagem de 1 bag.

Durante as medições de tempo, observou-se algumas melhorias possíveis nesse processo, que serão discutidas na seção 6.3, as quais poderiam ajudar na diminuição do tempo gasto com interrupções quanto do tempo padrão deste e de outros processos, além de contribuir com aspectos no ambiente de trabalho da associação.

Tempos preliminares cronometrados						
	1	2	3	4	x	R
Despejar o Conteúdo do bag na mesa	00:01:46	00:01:12	00:00:47	00:01:46	00:01:23	00:00:59
Segregar o material despejado nos bags atrás das mesas	00:06:59	00:13:03	00:06:33	00:09:04	00:08:55	00:06:30
Número de cooperados:	7	7	7	6		

z	1,65
d2	2,059
E	5%
Determinação do número de medições	
Elemento	n
1- Despejar o Conteúdo do bag na mesa	11,43
2- Segregar o material despejado nos bags atrás das mesas	11,69

Tabela 1 - Tempos preliminares cronometrados e determinação do número de medições. Autoria Própria (2017).

Cronometragem:	Determinação Tempo Normal e Tempo Padrão											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Elemento 1	00:01:46	00:01:12	00:00:47	00:00:38	00:00:39	00:01:21	00:01:46	00:01:16	00:00:38	00:01:25	00:01:19	00:00:35
Elemento 2	00:06:59	00:13:03	00:06:33	00:06:43	00:08:26	00:04:43	00:09:04	00:15:07	00:08:54	00:06:40	00:14:52	00:05:01
Número de Cooperados:	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6

Elemento	Velocidade	FT	Tempo Normal	Tempo Padrão
1	100,00%	1,067	00:01:07	00:01:11
2	95,00%	1,067	00:08:24	00:08:58
TOTAL				00:10:09

Tabela 2 - Determinação do Tempo Normal e Tempo Padrão. Autoria Própria (2017).

6.3 Sugestões de Melhorias e Propostas de Estudos Futuros

Por meio das visitas a associação Acamarú, do mapeamento de processos e do estudo de tempos e movimentos na segunda triagem, foi possível ter uma visão das atividades que necessitam de melhorias. No Quadro 1, são descritas observações, feitas durante o período de estudo, de problemas em cada um dos processos. Estes problemas são referentes tanto a aspectos ergonômicos quanto a questões de produtividade, otimização de tempo, e arranjo do layout. Algumas melhorias pensadas por hora para a solução desses problemas são também expostas no quadro.

Processo	Observação	Melhoria
Chegada	Muitos materiais que não podem ser reaproveitados chegam à cooperativa.	Conscientização para melhor separação dos materiais antes de chegar na associação.
Triagem 1	Há muitas pausas na Triagem 1, devido as cooperadas pararem para realizar outras atividades em paralelo com a Triagem 1.	Definição correta de postos e funções.
Triagem 2	Há muitas pausas na Triagem 2, devido as cooperadas pararem para realizar outras atividades em paralelo com a Triagem 2. Por meio do estudo de tempos e movimentos também foi notado um tempo padrão de 10 minutos para separação dos materiais de 1 bag.	Definição correta de postos e funções. Treinamento para otimizar a separação.
Armazenagem 1	A armazenagem não é feita de maneira que os primeiros materiais que entram são os primeiros a saírem, o que aumenta o acúmulo de vetores e a perda de materiais. Perigo ao armazenar os bags, pois os cooperados escalam os materiais.	Melhorar Layout.
Prensagem	Dificuldade de alcançar abertura da prensa.	Análise ergonômica; Ajustar altura da prensa.
	Demora para acertar o tamanho das bases de papelão/plástico para o material prensado.	Molde para bases de papelão/plástico.
	Utilização de faca para cortar a base.	Molde para bases de papelão/plástico.
	Localização da prensa fica na passagem.	Melhorar Layout; 5s para organização do ambiente.
	Grande quantidade de material ao redor da prensa que atrapalha atividade.	Utilizar Tesoura ou Canivete para cortar a base mais facilmente.
	Para passagem de fitas que laçam o material prensado, cooperadas ficam agachadas em posição desconfortável por bastante tempo.	Análise ergonômica para encontrar solução.
Pesagem	Os materiais são levados até a balança sendo empurrados, o que exige grande esforço por parte das cooperadas.	Utilizar outra forma de transporte. Análise ergonômica para encontrar solução.
	Os materiais depois de pesados são armazenados onde existe espaço disponível, muitas vezes atrapalhando a movimentação.	Melhorar Layout. 5s.
Expedição	-	-

Quadro 1 - Observações e Melhorias para os processos mapeados. Autoria Própria (2017)

Devido ao fato de que se tratam de processos muito irregulares, os quais variam tanto em sua execução quanto na quantidade de pessoas que estão realizando a tarefa, o estudo de tempos e movimentos requer mais cronometragens para que se obtenha confiabilidade nos resultados. A aplicação de algumas outras ferramentas e metodologias como 5s, arranjo de layout, e análise ergonômica seriam boas opções para estudos futuros na associação.

7. Considerações Finais

É possível perceber, a partir das observações elencadas do Quadro 1, que o processo produtivo apresentado neste estudo necessita de melhorias, porém sabe-se que na prática as melhorias ocorrem aos poucos. Dessa forma, o que poderia ser proposto para esse processo são filosofias de melhoria contínua, como o Kaizen e o ciclo PDCA, por exemplo. Essas ferramentas exigem uma análise e um estudo contínuo do processo, de forma que em todas essas análises busque-se a evolução do processo.

Porém, para a aplicação da filosofia de melhoria contínua é necessário a definição de alguns fatores, como por exemplo: a definição de quais atividades serão analisadas, quais ferramentas serão aplicadas, quais recursos serão gastos, quais os ganhos, e entre outros fatores. A seção 6.3, apresenta algumas melhorias e possíveis ferramentas que podem ser aplicadas nas atividades do processo analisado, no entanto, como já comentado, as melhorias ocorrem aos poucos.

Dessa forma, aconselha-se a realização de trabalhos futuros, com o objetivo da aplicação de uma matriz de prioridade, que auxilie na compreensão de quais melhorias são mais urgentes e quais devem ser aplicadas no início. Portanto, essa questão será discutida com a responsável pela associação.

Desse modo, acredita-se que por meio de ações como essas o processo dessa cooperativa possa ser melhorado. Melhorando o desenvolvimento e organização das atividades presume-se que poderá existir ganhos na qualidade de vida dos catadores, tanto em questões financeiras, quanto em questões das condições de trabalho. Sabe-se que essas pessoas muitas vezes são excluídas da sociedade, logo, quanto mais esses trabalhadores sejam incluídos e valorizados no mercado da reciclagem, maiores serão os benefícios para a sociedade como um todo.

Referências

Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – Abrelpe. *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2015*. São Paulo, 2015

BARNES, R. M. *Estudo de movimentos e de tempos: projeto e medida do trabalho*. 6 ed. São Paulo: Edgar Blücher, 1977.

BITENCOURT, C. E.; CATEN, C. T. *Estudo de tempos e métodos na montagem de painéis elétricos*. XXVI ENEGEP – Fortaleza, CE, 2006.

CAMPOS, J. de P. *Mapeamento de Processos: uma estratégia vencedora*. [Internet], São Paulo: Ábaco Cursos, 2009. Disponível em: <<http://www.aprendersempre.org.br/arqs/GE%20B%20-Mapeamento%20de%20processos-%20uma%20estrategia%20vencedora.pdf>> Acesso em: 21 de outubro de 2016.

CORREIA, K. S.; ALMEIDA, D. D. *Aplicação da técnica de mapeamento de fluxo de processo no diagnóstico do fluxo de informações da cadeia cliente-fornecedor*. XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Curitiba, PR, 2002.

FELIPPE, A.D.; CUSTODIO, C.M.; DOLZAN, N.; TEIXEIRA, E.S. *Análise descritiva do estudo de tempos e métodos: Uma aplicação no setor de embaladeira de uma indústria têxtil*. Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, Rio de Janeiro, 2012.

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA. *Relatório de Resíduos Sólidos Urbanos*. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/121009_relatorio_residuos_solidos_urbanos.pdf> Acesso em: 21 de outubro de 2016.

Instituto de Pesquisa Tecnológica – IPT. *Cooperativa de catadores de materiais recicláveis: guia para implantação*. São Paulo: SEBRAE. 2003.

PEINADO, J.; GRAEML, A. R. *Administração da Produção: operações industriais e de serviços*. Curitiba: Unicemp, 2007.

LAURINDO, F.; ROTONDARO, R. *Gestão Integrada de Processos e da Tecnologia da Informação*. São Paulo: Atlas, 2006.

LEAL, A.C.; JÚNIOR, A.T.; ALVEZ, N.; GONÇALVES, M.A.; DIBIEZO, E.P. *A reinserção do lixo na sociedade do capital: uma contribuição ao entendimento do trabalho na catção e na reciclagem*. Revista Terra Livre, São Paulo, 18(19), 177-190, jul/dez. 2002.

LEAL, F. *Um diagnóstico do processo de atendimento a clientes em uma agência bancária através de mapeamento do processo e simulação computacional*. Itajubá: UFI, 2003.

MAYNARD, H.B. *Manual de Engenharia de Produção – Seção 5: Padrões de tempos elementares pré-determinados*. São Paulo: Edgard Blücher, 1970.

MEDEIROS, L. F. R.; MACÊDO, K. B. *Catador de material reciclável: uma profissão para além da sobrevivência?*. Psicologia & Sociedade, 18(2), 62-71, 2006.

PINHO, A.F.; LEAL, F. ; MONTEVECHI, J.A.B; ALMEIDA, D.A. *Combinação entre as técnicas de fluxograma e mapa de processo no mapeamento de um processo produtivo*. XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Foz do Iguaçu, PR; 2007.