

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS, ENGENHARIA  
DE PRODUÇÃO E SERVIÇO SOCIAL

**ANÁLISE DA CARGA MENTAL DE TRABALHO EM UM POSTO  
DA COOPERATIVA DE RECICLAGEM**

Jessica Janones Souza

Ituiutaba - MG

2021

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS, ENGENHARIA  
DE PRODUÇÃO E SERVIÇO SOCIAL

**ANÁLISE DA CARGA MENTAL DE TRABALHO EM UM POSTO  
DA COOPERATIVA DE RECICLAGEM**

Jessica Janones Souza

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Coordenação da Faculdade  
De Administração, Ciências Contábeis,  
Engenharia De Produção E Serviço Social  
da Universidade Federal de Uberlândia,  
para obtenção do grau de Bacharel em  
Engenharia de Produção.

Ituiutaba - MG

2021

Jessica Janones Souza

## **ANÁLISE DA CARGA MENTAL DE TRABALHO EM UM POSTO DA COOPERATIVA DE RECICLAGEM**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Coordenação da Faculdade  
De Administração, Ciências Contábeis,  
Engenharia De Produção E Serviço Social  
da Universidade Federal de Uberlândia,  
para obtenção do grau de Bacharel em  
Engenharia de Produção.

**Orientador:** Prof<sup>o</sup>. Dr. Hebert Roberto da  
Silva

Aprovado em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

### **BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Hebert Roberto da Silva  
Universidade Federal de Uberlândia

---

Prof. Dr. Alessandro Gomes Enoque  
Universidade Federal de Uberlândia

---

Prof. Dr. Lucio Abimael Medrano Castillo  
Universidade Federal de Uberlândia

À minha família, por acreditar em mim.  
Obrigada por me darem toda base necessária  
e a oportunidade desta conquista pessoal.

## **AGRADECIMENTO**

Agradeço primeiro a Deus, porque foi através D'Ele que encontrei forças para continuar a caminhada.

À minha família, que eu consiga lhes agradecer honrando a oportunidade que me deram e que nenhum de vocês teve.

Ao corpo docente do curso de Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Uberlândia, professores que dedicam seu tempo a ensinar, compartilhar conhecimento e dicas valiosas, obrigada pela formação e pelo aprendizado, não só no que diz respeito a carreira, mas também ao caráter profissional.

Ao Prof. Dr. Hebert Roberto da Silva, pela orientação, pelo suporte, pelo tempo disposto a ajudar na realização deste trabalho.

A todos que direta ou indiretamente estiveram em meu caminho e contribuíram para realização deste trabalho.

*“Procure ser um homem de valor, em vez de ser um homem de sucesso.”*

(Albert Einstein)

**Nome**

1. Jessica Janones Souza

**Resumo**

Como consequência do processo cada vez mais rápido de desenvolvimento das tecnologias, associado ao nível de crescimento do consumo da sociedade, a produção de resíduos sólidos urbanos aumentou significativamente. Dada a grande importância da sustentabilidade, a ergonomia apresenta-se como potencial de melhoria, através da realização da análise da demanda e da tarefa, no processo de recuperar metais advindos da coleta seletiva. Destacando a importância dos catadores, o objetivo deste artigo é analisar sobre a ótica da ergonomia da atividade, se há existência de sobrecarga mental. O posto estudado é de separação dos componentes metálicos, devido sua importância financeira para a cooperativa. Foi possível, através de questionários e acompanhamento das atividades, aplicar os métodos ESCAM, ERGOS e NASA TLX, para mensurar a carga mental. Os resultados mostram números considerados aceitáveis de acordo com os padrões definidos pelos métodos utilizados, mas a tarefa exige monitoramento, visando não comprometer a segurança do trabalho e a qualidade de vida.

**Palavras chave:** Ergonomia; Coleta seletiva; Sustentabilidade; Método NASA TLX.

**Abstract**

As a consequence of the increasingly rapid process of development of technologies, associated with the level of growth of consumption in society, the production of solid urban waste increased significantly. Given the great importance of sustainability, ergonomics presents itself as a potential for improvement, by carrying out the analysis of demand and the task, in process of recovering metals from selective collection. Highlighting the importance of collectors, the objective of this article is to analyze from the perspective of the ergonomics of the activity, if there is mental overload. The post studied is for the separation of metallic components, due to its financial importance for the cooperative. It was possible, through questionnaires and monitoring of activities, to apply the ESCAM, ERGOS and NASA TLX methods, to measure mental load. The results show numbers considered acceptable according to the standards defined by the methods used, but the task requires monitoring, in order not to compromise work safety and quality of life.

**Keywords:** Ergonomics; Selective collect; Sustainability; NASA TLX method.

## **1. Contextualização e justificativa**

Conforme a tecnologia se desenvolve, as indústrias realizam seus processos mais rapidamente, fazendo que o consumo por novos produtos no mundo todo aumente. Este fato acelera o crescimento urbano e consequentemente torna maior a produção de resíduos sólidos. O ciclo pelo novo gera um impacto ambiental, pois essa prática faz com que consumidores descartem antecipadamente o que ainda poderia ser usado, em geral de forma equivocada, e o planeta não possui condições de suportar esta pressão imposta sobre seus recursos. A coleta seletiva, juntamente com a reciclagem, surge então, como uma maneira de ajudar o meio ambiente a sustentar suas riquezas naturais (FERREIRA et al., 2015).

Órgãos reguladores devem aumentar suas exigências mediante o que está sendo lançado em lugares inapropriados e sem o devido reaproveitamento e cuidado. Empresas cuja atividade principal explora riquezas naturais do planeta precisam de monitoramento para realizar o tratamento correto e necessário. Essas atividades não podem exercer prejuízos ao meio ambiente e consequentemente a população, pois os recursos naturais são vitais para a sobrevivência.

Neste contexto apresenta-se a ergonomia e a sustentabilidade. Ergonomia, ciência interdisciplinar com adequação de seus métodos para cada atividade. Sustentabilidade, dentro da gestão de resíduos sólidos através da coleta seletiva. Considerando aspectos relacionados a cooperativas de reciclagem de materiais, são as duas áreas de conhecimento aplicadas no estudo.

A cooperativa estudada está situada em uma cidade do triângulo mineiro, atuando desde 2004 e atende todos os bairros sob o sistema de coleta porta-a-porta.

O estudo se justifica em virtude do baixo nível de investimento, pois a cooperativa não dispõe de auxílio financeiro suficiente para investimentos em ferramentas e maquinários que supririam algumas de suas necessidades básicas.

O presente artigo tem como objetivo ressaltar a importância da coleta seletiva e apresentar por meio da análise da atividade, os resultados de aplicação dos métodos ESCAM, ERGOS e NASA TLX, determinando a carga mental submetida ao cooperado na função de separar metais.

## **2. Fundamentação Teórica**

### **2.1. Política Nacional de Resíduos Sólidos**

A gestão de resíduos sólidos no Brasil foi impulsionada pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, a qual estabelece a responsabilidade, seja do setor público quanto da



iniciativa privada, pela gestão de seus descartes (BRASIL, 2010 apud ARAUJO; MARINS, 2015).

A criação da Política Nacional de Resíduos Sólidos em 2010 (Lei 12.305/2010) visou estimular o aumento da reciclagem e da reutilização, tendo como proposta o consumo sustentável, visando minimizar a geração de lixo no país (FRANZINI FILHO et al., 2017).

Esta Lei permitiu o avanço do Brasil na tratativa dos problemas ambientais, econômicos e sociais, visto que possui um conjunto de diretrizes, objetivos, princípios e instrumentos que aspiram a gestão e o gerenciamento integrado e ambientalmente correto desses resíduos. De acordo com a PRNS, os municípios devem dar prioridade para a coleta seletiva com intuito de viabilizar a reciclagem (GONÇALVES et al., 2017).

## **2.2. Logística Reversa**

A Política Nacional de Resíduos Sólidos define a logística reversa como um "instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em novos processos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada" (BRASIL, 2020).

Como a PNRS visa compartilhar a responsabilidade dos geradores (fabricantes, distribuidores, importadores, comerciantes e cidadãos) com a logística reversa de resíduos sólidos, muitas empresas procuram parcerias com cooperativas de coleta seletiva para adequar-se à lei (FRANZINI FILHO et al., 2017).

A logística reversa associada a gestão ambiental, contribui no setor econômico, na recuperação do valor dos materiais que fazem o fluxo reverso, diminuindo os custos da empresa. Essa relação entre a logística reversa e a sustentabilidade pode ser utilizada também como estratégia para aumentar a lucratividade dos negócios e para se posicionar estrategicamente rumo a um mundo sustentável (BARRETO; SILVA; GORI, 2015).

Além disso, pode contribuir para a preservação do meio ambiente, já que os materiais não são direcionados aos aterros, e sim para reutilização, reforma ou reciclagem; dessa maneira, a logística reversa e a sustentabilidade podem se tornar complementares (PEREIRA et al, 2012 apud SALUM; MENDONÇA; RODRIGUES, 2018).

## **2.3. Coleta Seletiva**

A coleta seletiva tem um papel importante na sociedade quando se trata da preservação do meio ambiente, pois as matérias-primas consideradas inúteis são recolhidas para

posteriormente serem aproveitadas (FERREIRA et al., 2015).

Uma das formas mais concretas de obtenção de resíduos que possam ser utilizados na reciclagem é a coleta seletiva. A mesma consiste na busca de materiais descartados, dispostos em reservatórios específicos para cada tipo de material, com o intuito de destiná-los ao reprocessamento com o máximo aproveitamento de seus componentes (LIMA; SOUSA, 2015).

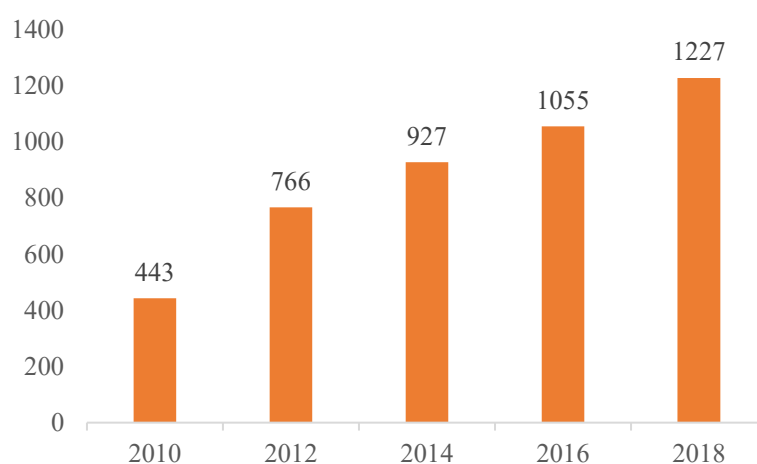
A coleta seletiva atua como processo de educação ambiental para a sociedade, pois visa sensibilizar todos os setores e classes sociais sobre o problema acarretado pelo desperdício de resíduos em locais inadequados, gerando poluição (LIMA; SOUSA, 2015).

A coleta seletiva é um modelo de gestão ambiental com fortes índices de crescimento e que tende a continuar em ascensão nos próximos anos. Mesmo com índices ainda baixos, a integração é a palavra de ordem para reverter o cenário atual (LIMA; SOUSA, 2015).

No processo de separação e recolhimento de resíduos descartados, são recuperadas diferentes matérias-primas dando origem a novos produtos, contribuindo com a redução da poluição ambiental e gerando renda para cooperativas.

A Pesquisa Ciclosoft é uma referência atualizada sobre coleta seletiva, indispensável para o desenvolvimento do setor de reciclagem no país, com abrangência nacional e periodicidade bianual, realizada pelo CEMPRE (2018). Segundo esta pesquisa, o total de municípios brasileiros com coleta seletiva atingiu a marca de 22%, indicando a adesão de 172 novas cidades em comparação ao ano anterior. A figura 1 demonstra os números de municípios com coleta seletiva desde 2010, ano de criação da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Figura 1 – Municípios brasileiros com coleta seletiva



Fonte: Adaptado Ciclosoft (2018)

## 2.4. Cooperativa e catadores

Nos últimos 20 anos, os catadores conseguiram se organizar coletivamente para

representar algumas de suas demandas em vários países, especialmente na América Latina. No Brasil, por exemplo, associações e cooperativas de catadores ganharam visibilidade considerável, e políticas públicas para sua integração foram projetadas em muitos níveis de governo - nacional, subnacional e local (DIAS, 2012 apud SIMAN et al., 2018). Iniciativas de coleta seletiva de programas municipais em parceria com catadores começam no início dos anos 90 no Brasil (SIMAN et al., 2018).

Os catadores de materiais desempenham papel fundamental na implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, com destaque para a gestão integrada. De modo geral, atuam nas atividades da coleta seletiva, triagem, classificação, processamento e comercialização dos resíduos reutilizáveis e recicláveis, contribuindo de forma significativa para a cadeia produtiva da reciclagem (BRASIL, 2020).

Para as populações mais pobres, a coleta seletiva representa uma importante fonte de renda, contribuindo de forma significativa para o sustento das famílias. Observa-se que o número de catadores de materiais recicláveis vem aumentando constantemente de forma expressiva, ano após ano (OKANO; PANZA, 2018).

## 2.5. Ergonomia

O estudo da ergonomia é o conhecimento desenvolvido para facilitar as atividades executadas pelo homem e, com o intuito de que isto seja possível de forma adequada. Várias outras ciências são utilizadas pela ergonomia, objetivando que o profissional responsável por criar os projetos ergonômicos possa obter as habilidades necessárias e satisfatórias que solucionem uma porção de falhas identificadas em atividades laborais, ou a maneira como o serviço é elaborado e efetuado (SILVA; PASCHOARELLI, 2010 apud SILVA et al., 2018).

Entre várias definições de ergonomia dadas pelas associações, a mais antiga é da *Ergonomics Society* da Inglaterra, de 1950, que descreve a ergonomia como sendo o “estudo do relacionamento entre o homem e seu trabalho, equipamento, ambiente e particularmente, a aplicação dos conhecimentos de anatomia, fisiologia e psicologia na solução dos problemas que surgem desse relacionamento” (IIDA, 2016).

Ergonomia e sustentabilidade compartilham o interesse conjunto sobre a satisfação das necessidades humanas, tendo uma perspectiva sistemática que abrange as interdependências e inter-relações das atividades humanas com seus sistemas circundantes (ZINK, 2013 apud HERNÁNDEZ; XAVIER; NUNES, 2019).

A ergonomia estuda os diversos fatores que influem no desempenho do sistema produtivo e procura reduzir as consequências nocivas sobre o trabalhador. Assim, procura

reduzir fadiga, estresse, erros e acidentes, proporcionando saúde, segurança e satisfação aos trabalhadores (IIDA, 2016).

A ergonomia está preocupada com os aspectos humanos do trabalho em qualquer situação em que seja realizado e, assim sendo, as suas duas finalidades básicas são o melhoramento e a conservação da saúde dos trabalhadores, e o funcionamento satisfatório do sistema técnico do ponto de vista da produção e segurança (GRANDO; MIOTTO; SOARES, 2016).

O posto de trabalho é uma célula produtiva incluindo um homem e a máquina que se utiliza para executar a tarefa, assim como o ambiente em que se está inserido. O enfoque ergonômico visa criar postos de trabalho que diminuam as exigências biomecânicas e cognitivas. Os utensílios que serão utilizados devem ser colocados dentro da área de alcance dos movimentos do corpo, facilitando sua percepção, tornando possível a realização do trabalho com conforto, segurança e eficiência (IIDA, 2016).

Há três domínios de especialização em atributos humanos na ergonomia. Trataremos da ergonomia cognitiva, que segundo Iida (2016), ocupa-se dos processos mentais como percepção, memória, raciocínio e resposta aos estímulos[...] que em seus tópicos relevantes apresenta a carga mental.

### **2.5.1. Carga Mental**

A carga mental de trabalho é fator de fundamental importância ao se analisar aspectos cognitivos e psíquicos do trabalho. Instrumentos que possibilitam a medida da carga mental de trabalho enriquecem a análise ergonômica mediante seu dimensionamento e estudo detalhado dos seus componentes (GRUGINSKI et al., 2017).

Ao contrário da carga física de trabalho, os componentes da carga mental são complexos de serem mensurados, conceituados e avaliados (MANUAL DO NASA TLX, 1987 apud GRUGINSKI et al., 2017).

Durante muitos anos, a forma física exigia uma maior preocupação, pois era praticamente intrínseca ao trabalho. As tarefas estavam comumente associadas à desconforto e muito esforço. No entanto, com a disseminação das tecnologias de informação e comunicação vem aumentando o interesse pelas componentes cognitivas e psíquicas do trabalho. A norma ISO 10075 define a chamada carga de trabalho mental como somatória dessas duas componentes (MARTINS et al., 2017).

Ao nos referirmos a carga mental estamos nos referindo a aquela carga de trabalho relacionada a aspectos psíquicos e cognitivos. Na carga cognitiva, basicamente estamos nos

referindo a carga de trabalho induzida por aspectos informacionais e de decisão da tarefa (CORRÊA, 2002).

A carga mental é resultado das demandas da tarefa interagindo com as condições ambientais, emocionais, os elementos psicossociais e as características da organização. Portanto, não é fácil, a partir de uma consideração de influências conjuntas, determinar o quanto cada uma delas exerce sobre a carga mental de maneira particular (ÁLVAREZ, 2009).

Segundo Cuvelier (2012) apud Gruginski et al. (2017), a maioria das pesquisas que lidam com a medida da carga mental classifica os diferentes métodos em duas categorias distintas:

- a) Métodos baseados em índices objetivos que incluem os métodos de análise das medidas de desempenho e indicadores fisiológicos;
- b) Métodos baseados em avaliações subjetivas que levam em conta o ponto de vista do operador sobre sua própria carga de trabalho.

Levar em conta na avaliação a percepção do trabalhador sobre sua própria carga mental de trabalho é essencial e esses métodos são aplicados frequentemente na atualidade. Técnicas multidimensionais foram criadas para questionar o operador sobre aspectos que não surgiriam em mente de forma espontânea (GRUGINSKI et al., 2017).

### **2.5.2. Ferramentas para análise cognitiva**

Para a melhor identificação de riscos ergonômicos, métodos e ferramentas foram desenvolvidos para auxiliar na identificação dos riscos relacionados ao trabalho. Eles ajudam a quantificar e qualificar os problemas a fim de uma tomada de decisão mais efetiva (SOUZA et al., 2015).

#### **2.5.2.1. ESCAM**

A Escala Subjetiva da Carga Mental de Trabalho (ESCAM) é uma escala multidimensional e subjetiva, utilizada para avaliar a carga mental de forma geral e não especificamente em uma tarefa ou em momentos particulares no desempenho de uma atividade, como acontece com outros métodos subjetivos (ROLO; HERNÁNDEZ; DÍAZ, 2010 apud SILVA, 2018).

A avaliação de cada um dos cinco fatores é feita de forma individual, por meio da média aritmética simples dos itens que os compõe. Ainda, pode-se ter uma escala geral de carga de trabalho mental, por meio da média dos resultados das cinco dimensões. Valores mais baixos indicam menor percepção de carga mental (ROLO; DÍAZ; HERNÁNDEZ, 2009 apud SILVA,

2018). Os fatores e itens são apresentados no quadro 1.

Quadro 1 – Fatores e itens do método ESCAM

FATORES E ITENS	ESCALA LIKERT				
<b>FATOR 1. DEMANAS COGNITIVAS E COMPLEXIDADE DAS TAREFAS</b>					
1. O nível de esforço ou concentração mental que meu trabalho requer é	1	2	3	4	5
2. A quantidade de memorização de informações e materiais que meu trabalho requer é	1	2	3	4	5
3. O grau de complexidade da informação que devo usar no meu trabalho é	1	2	3	4	5
4. O nível de esforço mental necessário para evitar erros no meu trabalho é	1	2	3	4	5
5. O nível de ambiguidade das decisões a tomar no meu trabalho é	1	2	3	4	5
6. Normalmente, no meu local de trabalho, o número de decisões que devo tomar é	1	2	3	4	5
<b>FATOR 2. CONSEQUÊNCIAS PARA A SAÚDE</b>					
7. No final do dia de trabalho me sinto exausto	1	2	3	4	5
8. Eu me sinto exausto quando me levanto de manhã e tenho que enfrentar outro dia de trabalho	1	2	3	4	5
9. O cansaço que meu trabalho produz é	1	2	3	4	5
10. Eu tenho dificuldades para relaxar depois do trabalho	1	2	3	4	5
<b>FATOR 3. CARACTERÍSTICAS DA TAREFA</b>					
11. O número de interrupções (telefonemas, atendimento ao público, outros colegas solicitando informações, etc.) durante a execução do meu trabalho é	1	2	3	4	5
12. A quantidade de dificuldades que ocorrem quando novos procedimentos de trabalho ou programas de computador são introduzidos é	1	2	3	4	5
13. No meu trabalho, eu tenho que fazer mais de uma tarefa de cada vez	1	2	3	4	5
14. As tarefas que realizo no meu trabalho exigem uma alta concentração devido à quantidade de distração ou ruído de fundo	1	2	3	4	5
<b>FATOR 4. ORGANIZAÇÃO TEMPORAL</b>					
15. O tempo atribuído a cada uma das tarefas que faço é	1	2	3	4	5
16. O tempo que tenho para fazer o meu trabalho é	1	2	3	4	5
17. O tempo que tenho para tomar as decisões exigidas pelo meu trabalho é	1	2	3	4	5
<b>FATOR 5. RITMO DE TRABALHO</b>					
18. É possível variar o meu ritmo de trabalho sem atrapalhar o desempenho do meu departamento	1	2	3	4	5
19. Além dos intervalos regulares, o trabalho permite que eu faça pausas quando precisar	1	2	3	4	5
20. No meu trabalho, posso cometer algum erro sem ter um impacto crítico nos resultados do trabalho	1	2	3	4	5

Fonte: Adaptado de Rolo, Díaz e Hernández (2009) apud SILVA (2018)

### 2.5.2.2. ERGOS

O método ergos, procedimento desenvolvido em 1989 pelo Serviço de Prevenção da ex-Siderúrgica Nacional (ENSIDESA), fornece de forma simples uma indicação dos fatores de risco não físicos existentes no ambiente de trabalho (ÁLVAREZ, 2009). O conceito de carga mental objetiva do trabalho pode ser abordado de forma prática por meio de um questionário simples (ÁLVAREZ, 2009).

O método ERGOS fornece de forma simples uma indicação dos fatores de risco existentes no ambiente de trabalho (ÁLVAREZ, 2009). Pressão de tempo, atenção, complexidade, monotonia, raciocínio, iniciativa, isolamento, horário de trabalho e relacionamento no trabalho são alguns dos fatores que compõem o método ERGOS de avaliação de carga mental.

### 2.5.2.3. NASA TLX

Segundo Macedo et al. (2018), o NASA TLX: *Task Load Index* (1986) é um questionário multidimensional que busca avaliar a subjetividade da carga de trabalho. Ele foi projetado para reduzir entre os avaliadores a variabilidade usando as definições *a priori* de carga de trabalho, a média de pesos e avaliações em sub-escalas (NASA, 1986). É uma classificação que fornece uma pontuação de carga de trabalho com base em uma média ponderada de seis sub-escalas: Demanda (Exigência) Mental, Demanda (Exigência) Física, Demanda (Exigência) Temporal, Desempenho, Esforço e Frustração. As definições de cada sub-escala são apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2 – Definição de demanda e critérios no método NASA TLX

<b>Demanda</b>	<b>Crítérios</b>
Mental	Tarefa simples ou complexa, de alta ou baixa exigência
Física	Tarefa rápida e estimulante ou devagar e cansativa, vigorosa ou lenta
Temporal	Lento, normal ou rápido
Performance	Êxito ao realizar o trabalho, realização pessoal ou profissional
Esforço	Carga de trabalho e necessidade de empenho para conseguir o resultado
Frustração	Insegurança, desânimo e irritação ao realizar a atividade

Fonte: Adaptado HART, STAVELAND (1988)

O cálculo da carga de trabalho é feito em duas etapas. Na primeira há 15 pares de escalas pré-estabelecidos que estão apresentados na figura 2. O trabalhador entrevistado seleciona, entre cada par, a demanda que possui exigência predominante no trabalho. A quantidade de vezes que cada demanda foi escolhida caracteriza seu peso, podendo receber o valor de 0 a 5 pontos cada.

Já na segunda etapa é a classificação, onde se seleciona a magnitude da demanda, em relação ao seu dia de trabalho, dividida em 11 intervalos, apresentada na figura 3.

O valor atribuído pelo trabalhador entrevistado é chamado de taxa. O cálculo da carga de trabalho é realizado multiplicando a taxa pelo peso, em cada demanda selecionada. Logo, o somatório de pesos x taxas é dividido por 15 (número de pesos com base nas combinações de escala) e obtém-se o valor do índice de carga individual.

Figura 2 – Comparação de escalas no método NASA TLX



Fonte: Galvan, Branco, Saurin (2015)

Figura 3 – Classificação da magnitude da demanda no método NASA TLX

1. Demanda mental (MD)	Baixa	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Alta
2. Demanda física (PD)	Baixa	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Alta
3. Demanda temporal (TD)	Baixa	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Alta
4. Performance (OP)	Excelente	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Ruim
5. Esforço/ Empenho (EF)	Baixo	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Alto
6. Frustração (FR)	Baixa	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Alta

Fonte: Ergostore (2020)

### 3. Metodologia

A caracterização da pesquisa é definida como: de natureza aplicada, pois segundo Gil (2002) abrange estudos elaborados com a finalidade de resolver problemas identificados no âmbito das sociedades nas quais vivem os pesquisadores. O problema é de abordagem qualitativa, onde segundo Gil (1999), propicia o aprofundamento da investigação das questões relacionadas ao fenômeno em estudo e das suas relações. É uma abordagem mais subjetiva, com contato direto com o ambiente e a situação investigada e a preocupação maior é com o processo e não com o produto.

Quanto ao objetivo, é uma pesquisa descritiva, que conforme Gil (2002) têm como meta primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o



estabelecimento de relações entre variáveis. São inúmeros os estudos que podem ser classificados sob este título e uma de suas características mais significativas está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o questionário. Em relação aos procedimentos é um estudo de caso, que ainda segundo Gil (2002) consiste em um estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, tendo como propósitos:

- a) Explorar situações da vida real ainda não-definidas;
- b) Preservar o caráter unitário do objeto estudado;
- c) Descrever a situação do contexto em que está sendo feita a investigação;
- d) Formular hipóteses e/ou desenvolver teorias;
- e) Explicar as variáveis causais do fenômeno em situações complexas.

As técnicas de coleta de dados utilizadas foram o questionário e a observação. Para Cervo e Bervian (2002), o questionário “[...] refere-se a um meio de obter respostas às questões por uma fórmula que o próprio informante preenche”. E a observação ainda segundo Cervo e Bervian (2002) “é aplicar atentamente os sentidos físicos a um amplo objeto, para dele adquirir um conhecimento claro e preciso”.

A análise de dados foi feita com a utilização de técnicas e ferramentas da ergonomia, onde após realizar a análise da atividade foram utilizados o método e ESCAM, ERGOS e NASA TLX, para avaliar a o índice de carga mental.

Após visitas com intuito de observar o trabalho realizado pela cooperativa, com suas devidas etapas, foi escolhido o posto de trabalho onde é feita a separação dos metais. A escolha se deu por ser uma tarefa a parte, onde apenas um trabalhador realiza todo o processo, em um arranjo celular e seu posto é restrito por ser a maior fonte de renda da cooperativa. Observando seu trabalho o que mais chamou atenção foi o fato deste trabalhador ser o único capaz de realizar tal atividade, gerando a hipótese inicial de presença de sobrecarga, pressão e repetitividade.

Definindo o problema principal, houve aprofundamento no referencial teórico para abordar os assuntos relacionados. A observação da atividade ajudou na aproximação com o tema e com o cotidiano do trabalhador. Através da análise dos dados advindos da análise da demanda, da tarefa e dos métodos de avaliação ESCAM, ERGOS e NASA TLX foi possível mensurar a carga mental.

## **4. Resultados**

### **4.1. Análise da demanda**

A cooperativa, localizada em uma cidade do triângulo mineiro, foi criada em outubro de 2003 e em 2004 atendia todos os bairros da cidade, com o intuito de reduzir o volume de

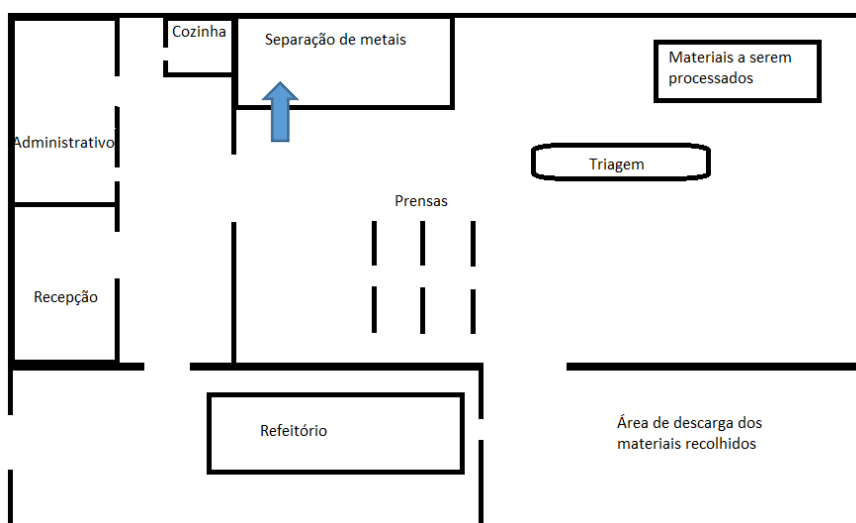
material a ser destinado para o aterro sanitário. O sistema de coleta seletiva adotado é de porta em porta, onde durante cada dia da semana os caminhões passam em bairros pré-estabelecidos, realizando assim a coleta de segunda a sexta-feira em diferentes localidades.

Ao ar livre ficam os materiais que chegam dos caminhões de coleta residencial. Estes resíduos ficam na área externa até serem levados para uma caçamba. Os materiais a serem processados vão para esteira de triagem, local que conta com a maioria dos trabalhadores da empresa, onde separa-se os tipos (papel, vidro, plástico e metal) e estes são encaminhados para seus devidos processos.

A partir das definições das tarefas, atividades e a alocação dos cooperados em seus respectivos setores de atuação é possível entender a dinâmica da separação do produto final, que nesse caso, é o material a ser reciclado que gera renda com sua venda (SILVA, 2020).

A figura 4 representa o arranjo físico básico da cooperativa.

Figura 4 – Arranjo físico da cooperativa



Fonte: Autor (2021)

A área destinada a separação de metais, sinalizada com uma seta, está localizada a esquerda ao entrar no barracão. Este é o único posto de trabalho que fica fechado, utilizando grade e cadeado, pois ali se encontram pedaços pequenos de materiais que são fáceis de serem furtados. Não é um espaço grande, pois as pilhas de materiais separados em *bags* ocupam muito espaço, e as partes dos materiais que não podem ser reaproveitadas se acumulam no piso até juntar uma grande quantidade para ser descartada. Esse fato pode ser observado nas figuras 4 e 5 apresentadas posteriormente.

#### 4.2. Análise da tarefa

A separação de metais dos resíduos destinados a cooperativa é uma tarefa complexa, que exige técnica por parte de seu executor. Cada tipo de material metálico (cobre, aço, alumínio, ferro, etc.) oriundo de diversos tipos de objetos (painéis, *notebooks*, ferros elétricos, etc.) possuem uma maneira de serem retirados e esta faz toda diferença no aproveitamento máximo de cada componente. Estes materiais são separados em *bags* segundo suas classificações, pois cada tipo possui um valor no mercado de revenda e são pagos por quilo.

A experiência do trabalhador, que realiza essa tarefa há mais de 10 anos, faz toda diferença, conseguindo garantir bom aproveitamento e performance pois conta com bastante agilidade e conhecimento da classificação dos materiais. O posto de trabalho é apresentado na figura 5.

Figura 5 – Posto de trabalho com materiais dispostos no piso



Fonte: Autor (2021)

Este passa sua jornada de trabalho sentado, possui um ventilador portátil em seu posto e dispõe de ferramentas rústicas. É o único a trabalhar nessa função. A idade do cooperado é 51 anos e possui ensino fundamental completo. Sua jornada de trabalho é em horário comercial (08:00h às 17:30h) com intervalos de 15 minutos às 09:30h e às 15:00h e horário de almoço de 11:00h às 12:30h de segunda a sexta-feira. Em seu posto de trabalho encontram-se pilhas de materiais dispostos no piso, o que pode ser observado na figura 5. O trabalhador em exercício, realizando o aproveitamento no fio de cobre pode ser visto na figura 6.

Figura 6 – Trabalhador retirando componente metálicos



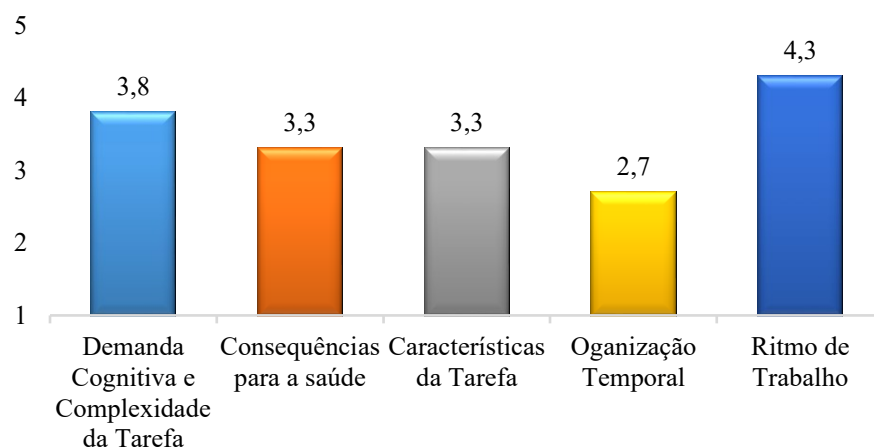
Fonte: Autor (2021)

### 4.3. Análise Cognitiva

#### 4.3.1. Resultado ESCAM

Partindo do pressuposto que a interação entre as exigências do trabalho e a capacidade de resposta do trabalhador vão influenciar sobre o rendimento do trabalho, seu bem-estar e saúde, foi escolhido o método ESCAM para avaliar a carga mental subjetiva. Seus resultados são apresentados na figura 7.

Figura 7 – Distribuição dos resultados por fator.



Fonte: Autor (2021)

Os fatores são definidos conforme a Escala Likert conforme foi apresentada no quadro

1.

Quanto mais próxima de 5, maior a exigência por parte do trabalhador em relação ao nível de carga mental. A carga mental média imposta a este trabalhador é de 3,5.

O fator de maior valor e logo maior impacto é o Ritmo de Trabalho. Um número alto nesse resultado se deve ao fato que não há possibilidade de mudar o ritmo de trabalho sem atrapalhar o desempenho do departamento de separar componentes metálicos, e os erros, se cometidos, influenciam criticamente nos resultados. Isto pode ser confirmado por Rolo, Díaz e Hernández (2020), pois os autores afirmam que “o trabalhador percebe que não tem autonomia para modificar seu ritmo de trabalho” e isso se deve a dificuldade do trabalhador em fazer pausas quando acha necessário.

O segundo maior valor vem do fator exigências cognitivas e complexidade da tarefa, concluindo que a tarefa possui um alto grau de complexidade exigindo concentração e perspicácia do trabalhador durante toda sua jornada de trabalho. Este fato pode ser confirmado por Rolo, Díaz e Hernández (2020) que afirmam em seu trabalho que “o trabalhador percebe que deve fazer um grande esforço no nível cognitivo para cumprir sua função, ou seja, possui altas demandas de memorização, concentração, tomada de decisão, etc.”

#### **4.3.2. Resultado ERGOS**

Para avaliar melhor a incidência de carga mental foi aplicado o questionário ERGOS, que leva em consideração outros tipos de fatores que influenciam na realização da tarefa. As questões e suas respectivas respostas estão apresentadas no quadro 3.

A pontuação obtida é indicativa das condições de trabalho existentes em cada cargo a partir de uma consideração global (ÁLVAREZ, 2009).

Aplicando o questionário para avaliação, obteve-se o número de 34,86. Este valor é classificado como satisfatório, e segundo Álvarez (2009) “as condições de trabalho estão dentro dos padrões de qualidade internacionalmente aceitos e não devem afetar negativamente a saúde”. Porém recomenda-se que se tenha controle sistemático, pois uma alteração na forma de realização da tarefa pode ocasionar impactos negativos que afetem a segurança, saúde e qualidade de vida desse trabalhador.

#### **4.3.3. Resultado NASA TLX**

Conforme observada a execução da tarefa foi possível verificar que exige percepção e habilidade física. Apesar de ter maneiras diferentes para materiais diversos, pode-se classificar a atividade como repetitiva, sendo identificada uma carga mental imposta sobre a atividade.

Quadro 3 – Fatores Cognitivos método ERGOS

PRESSÃO DE TEMPO		INICIATIVA	
DURAÇÃO DO TEMPO DE PAUSA	5 A 15% DA JORNADA	MODIFICA LIVREMENTE A ORDEM DAS OPERAÇÕES?	SIM
PODE PARAR A MÁQUINA OU PROCESSO SEM GERAR TRANSTORNO?	SIM	RESOLVE OS INCIDENTES DO POSTO POR INICIATIVA PRÓPRIA?	SIM
O RITMO DE TRABALHO É CONSIDERADO OPRESSIVO?	NÃO	AUTONOMIA PARA PLANEJAR E EXECUTAR O TRABALHO?	SIM
ATENÇÃO		ISOLAMENTO	
A DEMANDA PERCEPTIVA DO TRABALHO É?	BAIXA	ESTÁ ISOLADO FISICAMENTE?	SIM
MANUSEIA MÁQUINAS PERIGOSAS?	NÃO	PARA DESENVOLVER O TRABALHO PRECISA SE RELACIONAR COM OS COLEGAS?	NÃO
REQUER PRECISÃO OU MINUCIOSIDADE?	ALTA	PODE SE COMUNICAR VERBALMENTE COM OS COLEGAS?	SIM
COMPLEXIDADE		HORÁRIOS E TURNOS DE TRABALHO	
USO FREQUENTE DE MANUAIS E DOCUMENTOS?	NÃO	QUAL TIPO DO HORÁRIO DE TRABALHO?	HORÁRIO COMERCIAL
REQUER CONHECIMENTO TÉCNICO ESPECÍFICO?	ELEVADO	REALIZA HORAS EXTRAS COM FREQUÊNCIA?	NÃO
POSSÍVEIS ERROS GERAM GRANDES REPERCURSÕES?	POSSÍVEIS ACIDENTES		
MONOTONIA		RELACIONAMENTOS NO TRABALHO	
REALIZA VÁRIAS TAREFAS, FUNÇÕES E OPERAÇÕES?	SIM	É REALIZADO EM EQUIPE?	NUNCA
FAZ RODÍZIO DE ATIVIDADES?	NÃO	SE RELACIONA COM OUTROS SETORES OU TERCEIROS?	OCASIONALMENTE
HÁ MUDANÇA DE OPERAÇÃO NO PROCESSO?	NÃO	REQUER MUITOS E VARIADOS TERMOS DE CONTROLE?	NÃO
RACIOCÍNIO E PROCESSOS CENTRAIS		DEMANDAS GERAIS	
EXIGE RACIOCÍNIO E SOLUÇÃO DE PROBLEMAS?	MÉDIO	SUPERVISIONA O TRABALHO DE OUTRAS PESSOAS?	NÃO
PLANEJA OU PROGRAMA ATIVIDADES DE OUTRAS PESSOAS?	NÃO	RESPONSABILIDADE SOBRE OUTRAS PESSOAS?	NÃO
ANALISA E TOMA DECISÕES SOBRE O PROCESSO?	SIM	ESCREVE INFORMATIVOS TÉCNICOS, REGRAS, ETC?	NÃO

Fonte: Adaptado Ergostore (2020)

Para avaliar essa percepção em sua carga de trabalho foi aplicado o questionário NASA TLX. As demandas mental, física e temporal são consideradas demandas impostas ao trabalhador, enquanto performance, esforço e nível de frustração referem-se à interação entre o trabalhador e a tarefa (SILVA; MENDES; VERGARA, 2020).

O resultado da carga geral de trabalho imposta sobre o trabalhador estão na tabela 1.

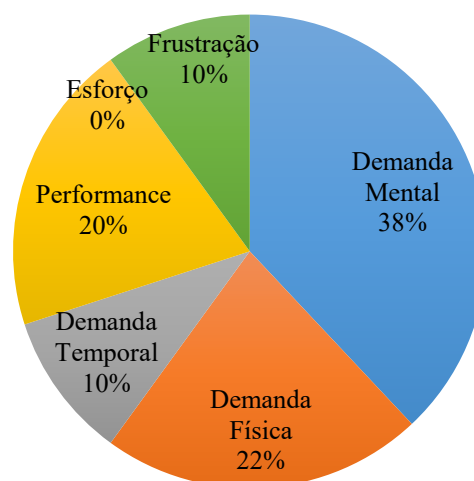
Tabela 1 – Resultados da Carga Geral de Trabalho

<b>Demanda</b>	<b>Peso (P)</b>	<b>Taxa (T)</b>	<b>P x T</b>
Mental	4	70	280
Física	2	80	160
Temporal	2	40	80
Performance	5	30	150
Esforço	0	40	0
Frustração	2	40	80
<b>Carga Geral</b>		$=\Sigma (P \times T)/15$	50

Fonte: Autor (2021)

O percentual da carga de trabalho relacionado a cada demanda está representado na figura 8.

Figura 8 – Índice de carga individual



Fonte: Autor (2021)

O resultado de 50 na carga geral de trabalho não aponta a necessidade de uma intervenção imediata, mas requer atenção. Na escala do NASA TLX, o bom desempenho está associado a um número baixo, já que a carga de trabalho menor é acompanhada por um melhor desempenho (HART; STAVELAND, 1988). Não há uma classificação final da carga de trabalho, porém, quanto mais alta for a pontuação obtida, mais elevada a carga de trabalho percebida pelo trabalhador (COUTO, 2014 apud ERGOSTORE, 2020).

A exigência mental é elevada em consideração as outras demandas, seguida da demanda física e da performance e não houve relevância no nível de esforço.

Através da aplicação do questionário foi possível identificar a maneira como o trabalhador vê sua tarefa, sendo justificável os valores encontrados. Este trabalhador considera a demanda mental com alta magnitude porque é necessária alta percepção na maneira que será separado cada componente metálico útil de cada objeto recebido. A demanda física recebeu a taxa mais alta porque essa separação exige força física (golpes utilizando ferramentas) e conforme o volume desses objetos aumenta diariamente, maior se torna a carga imposta sobre seus membros superiores com a presença de repetitividade.

A demanda temporal recebeu uma taxa um pouco abaixo da média porque não há pressão de tempo para realização da tarefa, o trabalhador sabe o tempo médio de formação de carga completa (que para esses materiais é de 90 dias) e gerencia seu tempo. A performance é a demanda mais importante, o trabalhador possui um senso de orgulho com seu desempenho no trabalho, que deve ser sempre o melhor possível, garantindo o máximo de aproveitamento de cada objeto recebido. O aumento do volume de materiais a ser revendido aumenta a receita da cooperativa, já que metal é o material reciclável que possui maior valor monetário no mercado.

O esforço não é uma demanda que traz grande impacto no dia a dia do trabalhador, como possui muita experiência, este realiza a atividade sem considerá-la desgastante.

A frustração só traz consigo o aborrecimento em relação aos colegas de trabalho, que acreditam que este trabalhador possui privilégios por não ter pressão de entrega de resultados diária em sua função, como há em outros setores. A relação com seu superior é amigável e satisfatória, se sente muito valorizado e é visto como o “homem de confiança” do presidente da cooperativa.

## **5. Conclusão**

Após a criação da PNRS foi possível verificar a importância da gestão dos resíduos sólidos urbanos. A preocupação ambiental está dando vantagem competitiva a diversas



empresas, mas trabalhar para garantir um planeta sustentável não é tarefa fácil. Nas cooperativas é possível ver o quanto reciclar e/ou reutilizar necessita de cuidados mínimos que, caso sejam esquecidos, expõem trabalhadores a situações precárias.

Conforme as tarefas se tornam mais complexas, demandam de maiores informações e tomadas de decisão, crescem os níveis de atenção necessários, critérios de desempenho são impostos e há aumento na pressão pelo tempo. É preciso desenvolver o equilíbrio entre habilidades físicas e cognitivas, e destas em particular surge os estudos da carga mental de trabalho. Através deste estudo foi possível verificar quanto o trabalho repetitivo exige física e mentalmente do trabalhador.

O método ESCAM determinou uma carga mental média de 3,5. Este número representa 70% do total (que para este método é 5), devido ao alto índice de impacto de dois fatores: ritmo de trabalho e exigências cognitivas e complexidade da tarefa.

Já o método ERGOS apresentou uma pontuação de carga mental de 34,86. Os padrões gerais do método determinam que, de 31 a 60 são pontuações aceitáveis, logo as condições de trabalho não devem afetar a saúde, mas faz-se necessário controle prévio.

Com a execução do NASA TLX foi possível comprovar que as demandas mental e física possuem percentual elevado e são a fonte de desconforto e dificuldade que a atividade realizada contém.

Mediante a aplicação dos três métodos escolhidos para avaliar subjetivamente a carga mental de trabalho, de modo geral nenhuma intervenção imediata necessita ser colocada em prática, mas é de grande valia que esta atividade de separar metais, por ser financeiramente a mais rentável, tenha um olhar cauteloso do responsável pela cooperativa. Assim sendo, não deve haver mudanças significativas que influenciem negativamente nas tarefas cotidianas deste trabalhador, a fim de que este esteja em condições mentais e físicas para realizar suas funções de forma satisfatória.

A partir do estudo ergonômico relacionado com a reciclagem foi possível ver com mais clareza o que está no cotidiano desses trabalhadores. Organizações pouco rentáveis carecem de estudos efetivos em diversos âmbitos, não apenas ergonômicos, mas financeiros e sociais, com a finalidade que tenham recursos básicos garantidos para continuar realizando seu propósito, sendo esta uma proposta para trabalhos futuros.

## Referências

ÁLVAREZ, F. Javier Llana. **Ergonomía y Psicossociologia aplicada**. Manual para la formación del especialista. 13ª edición. Espanha, 2009.

ARAÚJO, M. V. F.; MARINS, F. A. S. **A singularidade da logística reversa no Brasil**. In: XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP 2015). Anais... Fortaleza, CE: ABEPRO, 2015.

BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente**. Disponível em: < <https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis.html> > Acesso em: 20 mar. 2020.

BARRETO, O. A. C.; SILVA, J. M. dos S.; GORI, R. S. L. **Logística Reversa como Ferramenta para Sustentabilidade: Um estudo sobre cooperativas de catadores de resíduos no Tocantins**. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental Santa Maria, v. 19, n. 2, p. 332–343, mai-ago. 2015.

BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente**. Disponível em: < <https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis.html> > Acesso em: 20 mar. 2020.

CEMPRE. Pesquisa Ciclossoft 2018. Disponível em: <<http://cempre.org.br/ciclossoft/id/9>>. Acesso em: 09 abr. 2020

CEMPRE. Ciclossoft demonstra amadurecimento do sistema, 2018. Disponível em: <<http://cempre.org.br/cempre-informa/id/113/ciclossoft-demonstra-amadurecimento-do-sistema>>. Acesso em: 09 abr. 2020.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**. 5.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

CORRÊA, Fábio de Paula. **Carga mental e ergonomia**. 2002 148f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, SC.

Ergostore. Disponível em: <<https://www.ergostore.com.br/ferramentas-ergonomicas/>> Acesso em: 06 nov. 2020.

FERREIRA, V. E. S et al. **Proposta de uma modelagem utilizando PRV para otimização do roteamento da coleta seletiva em Mossoró-RN**. In: XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP 2015). Anais... Fortaleza, CE: ABEPRO, 2015.

FRANZINI FILHO, C. R. et al. **Análise da colaboração dos geradores de resíduos no processo de coleta seletiva e reciclagem**. In: XXIV Simpósio de Engenharia de Produção (SIMPEP 2017). Anais... Bauru, SP: FEB/UNESP, 2017.

GALVAN, T. C.; BRANCO, G. M.; SAURIN, T. A. **Avaliação de carga de trabalho em alunos de pós-graduação em engenharia de produção: um estudo exploratório**. Programa de Pós-Graduação em Engenharia

de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre, RS. Gestão e Produção, vol.22, nº 3, São Carlos, jul-set. 2015.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GONÇALVES, V. S. et al. **Panorama do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos na cidade de Campos dos Goytacazes/RJ**. In: XXIV Simpósio de Engenharia de Produção (SIMPEP 2017). Anais... Bauru, SP: FEB/UNESP, 2017.

GRANDO, M. L.; MIOTTO, K. M.; SOARES, A. P. **Análise ergonômica da automatização do processo de lavagem de copos de uma indústria frigorífica**. In: XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP 2016). Anais... João Pessoa, PB: ABEPRO, 2016.

GRUGINSKI, B. E. et al. **Medida da carga mental de trabalho em publicações recentes no Brasil**. In: XXXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP 2017). Anais... Joinville, SC: ABEPRO, 2017.

HART, S. G. & STAVELAND, L. E. Development of NASA TLX (Task Load Index): **Results of empirical and theoretical research**. In P. A. Hancock and N. Meshkati. Human Mental Workload. Amsterdam: North Holland Press, 1988.

HERNÁNDEZ, A. R. G.; XAVIER, A. A. P.; NUNES, B. B. S. **Ergonomia verde e sustentabilidade: revisão de literatura**. GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas, v. 14, n. 2, p. 1-16, 2019.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção** [livro eletrônico]/ Itiro Iida, Lia Buarque de Macedo Guimarães. – 3. Ed.- São Paulo: Blucher, 2016.

LIMA, M. T. V.; SOUSA, J. S. **Reciclagem: analisando a coleta seletiva no Brasil**. In: XXII Simpósio de Engenharia de Produção (SIMPEP 2015). Anais... Bauru, SP: FEB/UNESP, 2015.

MACEDO, T. et al. **Aplicação das ferramentas NASA TLX e QVT-WALTON para avaliação de percepção de carga mental e qualidade de vida no trabalho: Estudo sobre o setor mesa de crédito numa empresa de teleatendimento**. In: XXXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP 2018). Anais... Maceió, AL: ABEPRO, 2018.

MARTINS, G. M. S. et al. **Aplicação do método SWAT: estudo de caso no posto de trabalho de professores de uma escola municipal**. In: XXXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP 2017). Anais... Joinville, SC: ABEPRO, 2017

OKANO, M. T.; PANZA, G. B. **O estudo da criação de valor econômico, social e ambiental dos canais de logística reversa pós-consumo utilizando o “Triple Layer Business Model Canvas (TLBMC) nas cooperativas de reciclagem: uma pesquisa exploratória**. In: XXXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP 2018). Anais... Maceió, AL: ABEPRO, 2018.

ROLO GONZÁLEZ, G.; DÍAZ CABRERA, D.; HERNÁNDEZ FERNAUD, E. **Escala subjetiva de carga mental de trabajo (ESCAM)**. Disponível em: [https://issuu.com/icaselcanarias/docs/manualcarga\\_mental](https://issuu.com/icaselcanarias/docs/manualcarga_mental). Acesso em: 12 de dez. 2020.

SALUM, M. I. F.; MENDONÇA, G. S.; RODRIGUES, C. T. **A logística reversa na feira livre de Moita Bonita: lixo orgânico e impacto ambiental**. In: XXXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP 2018). Anais... Maceió, AL: ABEPRO, 2018.

SILVA, G. A. et al. **Análise ergonômica: uma avaliação através do método NIOSH em uma empresa do ramo alimentício em Mossoró-RN**. In: XXXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP 2018). Anais... Maceió, AL: ABEPRO, 2018.

SILVA, Hebert Roberto da. **Ergonomia e trabalho sustentável: o dilema das cooperativas de reciclagem de materiais**. In: XL Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP 2020). Anais... Foz do Iguaçu, PR: ABEPRO, 2020.

SILVA, N. M.; MENDES, F. B.; VERGARA, L. G. L. **Análise ergonômica da atividade de manutenção predial de uma universidade pública federal**. In: XL Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP 2020). Anais... Foz do Iguaçu, PR: ABEPRO, 2020.

SILVA, Thiago Machado e. **Carga de trabalho mental: análise crítica dos métodos de avaliação**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas. Pato Branco, PR, 2018.

SIMAN, R. R. et al. **Organização de catadores de materiais recicláveis para fins de apoio às atividades operacionais: um estudo de publicações científicas**. In: XXV Simpósio de Engenharia de Produção (SIMPEP 2018). Anais... Bauru, SP: FEB/UNESP, 2018.

SOUZA, A. L. M. et al. **Análise ergonômica de uma mesa de pesagem automatizada de cumbucas de uva**. In: XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP 2015). Anais... Fortaleza, CE: ABEPRO, 2015.