

**CENTRO PAULA SOUZA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE FRANCA  
“Dr. THOMAZ NOVELINO”**

**TECNOLOGIA EM GESTÃO DA PRODUÇÃO INDUSTRIAL**

**ELIANE RAMOS LIMA  
IVANIR DA SILVA MARQUES RIBEIRO**

**MOCHILA SUSTENTÁVEL COM TECNOLOGIA INTELIGENTE**

Produção

**FRANCA/SP**

**2021**

**ELIANE RAMOS LIMA**  
**IVANIR DA SILVA MARQUES RIBEIRO**

**MOCHILA SUSTENTÁVEL COM TECNOLOGIA INTELIGENTE**

Produção

Trabalho de Graduação apresentado à Faculdade de Tecnologia de Franca - “Dr. Thomaz Novelino”, como parte dos requisitos obrigatórios para obtenção do título de Tecnólogo em Gestão da Produção Industrial.

Orientador: Prof. Fabrício Faleiros Fernandes

**FRANCA/SP**

**2021**

**ELIANE RAMOS LIMA**  
**IVANIR DA SILVA MARQUES RIBEIRO**

**MOCHILA SUSTENTÁVEL COM TECNOLOGIA INTELIGENTE**

Produção

Trabalho de Graduação apresentado à Faculdade de Tecnologia de Franca – “Dr. Thomaz Novelino”, como parte dos requisitos obrigatórios para obtenção do título de Tecnólogo em Gestão da Produção Industrial.

Trabalho avaliado e aprovado pela seguinte Banca Examinadora:

Orientador(a) ..... : \_\_\_\_\_

Nome..... : Orientador

Instituição ..... : Faculdade de Tecnologia de Franca – “Dr. Thomaz Novelino”

Examinador(a) 1: \_\_\_\_\_

Nome..... : Examinador\_1

Instituição ..... : Instituição\_1

Examinador(a) 2 : \_\_\_\_\_

Nome..... : Examinador\_2

Instituição ..... : Instituição\_2

**Franca, 19 de novembro de 2021.**

## **AGRADECIMENTO**

Gostaríamos de agradecer a Deus, a nossa família e a família Fatec Franca, pela contribuição, apoio, oportunidade, dedicação, paciência na busca de vencermos este nobre momento em busca de conhecimento.

## RESUMO

O excesso de consumo pela população e a variedade de produtos no mercado tem gerado uma grande quantidade de resíduos que são descartados no meio ambiente, entre eles está o descarte incorreto de câmaras de ar de automóveis, composto por petróleo sua queima emite poluentes tóxicos na atmosfera, porém este material possibilita ser reaproveitado, para desenvolvimento de acessórios devido a sua alta durabilidade e resistência. Com tudo o referido projeto propôs como objetivo, a reutilização de câmaras de ar para a elaboração de um protótipo de mochila ecológica e sustentável, transformando-o em um produto rentável, útil, durável, impermeável, de baixo custo focado na inclusão social, aderindo em si partes tecnológicas como câmera webcam de áudio descrição e notebook do usuário, seu principal foco será a inclusão social nas cidades, propondo uma locomoção segura de pessoas com deficiência visual e baixa visão. É importante ressaltar que devido a pandemia ocasionada pelo SARS-CoV-2, popularmente conhecido como COVID-19, não será possível a realização de testes práticos das funcionalidades da mochila, além de que durante este período a crise econômica agravou, gerando em uma variação de custos dos materiais em geral no mercado, sendo isso algo desfavorável para o planejamento de produção do projeto. Foram utilizadas como metodologia de pesquisas, estudo bibliográfico, documental, abordagens qualitativas e exploratórias, para alcançar a melhor versão do projeto proposto e mostrar a sua importância na sociedade.

**Palavras-chaves:** Deficientes Visuais. Durabilidade. Inclusão. Reutilização. Sustentabilidade.

## ABSTRACT

The excess consumption by the population and the variety of products on the market has generated a large amount of waste that is discarded into the environment, including the incorrect disposal of car inner tubes, which is composed of oil and its burning emits toxic pollutants into the atmosphere, but this material can be reused for the development of accessories due to its high durability and resistance. With all the aforementioned project proposed as its objective, the reuse of air chambers for the development of an ecological and sustainable backpack prototype, transforming it into a profitable, useful, durable, waterproof, low-cost product focused on social inclusion, adhering in itself technological parts such as camera, audio description webcam and user notebook, its main focus will be social inclusion in cities, proposing safe mobility for people with visual impairments and low vision. It is important to note that due to the pandemic caused by SARS-CoV-2, popularly known as COVID-19, it will not be possible to carry out practical tests of the backpack's functionalities, and during this period the economic crisis worsened, generating a variation cost of materials in general on the market, which is unfavorable for the project's production planning. As a research methodology, bibliographic and documentary studies, qualitative and exploratory approaches were used to reach the best version of the proposed project and show its importance in society.

**Keywords:** Visually Impaired. Durability. Inclusion. Reuse. Sustainability.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Foto demonstrativa da extração do látex e o pneu, um de seus produtos acabados vulcanizados.....	15
<b>Figura 2</b> – Gráfico representativo do tempo de decomposição dos materiais.....	18
<b>Figura 3</b> – Representação odológica reversa.....	19
<b>Figura 4</b> – Demonstração de unidades de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) em % por macrorregião em 2019.....	20
<b>Figura 5</b> – Gráfico Representativo dos tipos de eficiência no Brasil Baseando-se em 100 pessoas.....	22
<b>Figura 6</b> – Gráfico Representativo da Proporção de pessoas com deficiência visual.....	22
<b>Figura 7</b> – Modelo base do protótipo de mochila de câmara de ar.....	23
<b>Figura 8</b> – Modelo do protótipo feito e sua ilustração com tecnologia.....	23
<b>Figura 9</b> – Componentes eletrônicos do protótipo.....	24
<b>Figura 10</b> – Desenho técnico – mochila e óculos.....	26
<b>Figura 11</b> – Tratamentos dos Materiais.....	27

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> – Demonstração das etapas do processo de fabricação de uma câmara de ar.....	16
--	----

## **LISTA DE SIGLAS**

**ANIP** - Associação Nacional da Indústria Pneumática

**CONAMA** - Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente

**IBGE** - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

**PDF** - Portable Documento Format (formato de documento portátil)

**PNRS** - Política Nacional de Resíduos Sólidos

**PNS** - Pesquisa Nacional de Saúde

**RSU** - Resíduos Sólidos Urbanos

**SP** - São Paulo

**SNIS** - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

**TG** - Trabalho de Graduação

**USB** - Universal Serial Bus

# SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>13</b>
2.1 HISTÓRIA DA BORRACHA.....	14
2.2 PROCESSO DE PRODUÇÃO: CÂMARA DE AR .....	15
2.3 MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE .....	17
2.4 LOGÍSTICA REVERSA.....	19
2.5 PÚBLICO ALVO.....	20
<b>3 PROCESSOS DE PRODUÇÃO DA MOCHILA .....</b>	<b>22</b>
3.1 DESCRIÇÃO DO PROJETO .....	22
3.2 MATERIAIS UTILIZADOS .....	26
3.3 CRIAÇÃO DE MODELO .....	27
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>29</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>30</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Milhares de resíduos diariamente são despejados por indústrias de vários portes de forma incorreta em aterros ou lixões no Brasil e mundo, entre eles estão materiais que passam por processos complexos prolongando seu tempo de vida e sua decomposição, descartados de forma incorreta causam grande prejuízo ao meio ambiente, proporcionando um grande desafio para as empresas em desenvolver produtos sustentáveis e de baixo custo, focados na redução de resíduos para uma melhor gestão ambiental desde sua produção, consumo e descarte na busca de diminuir seus impactos em nosso planeta, com tudo muitas empresas estão aderindo o termo sustentabilidade na teoria e prática, agregando valor em seus produtos, reaproveitando materiais, proporcionando melhor qualidade, diminuindo custo e aumentando a durabilidade. Devido aos fatos mencionados acima este trabalho consiste em apresentar como proposta a elaboração de um projeto de mochila sustentável com tecnologia inteligente, reutilizando câmaras de ar que seriam descartadas no meio ambiente e produtos tecnológicos, visando auxiliar usuários com deficiências visuais e baixa visão, além de pessoas que possuem dificuldades com trabalhos manuais que envolvem o manuseio de objetos pequenos.

Tendo em vista que seja um projeto oportuno e eficiente oferecendo maior independência na locomoção dos deficientes visuais melhorando sua qualidade de vida, através da utilização da Mochila com tecnologia inteligente, que conta com um notebook do usuário, uma câmera webcam que possibilita a visualização do ambiente para orientação de um voluntário (família) ao sair de casa, utilizando conexão à rede de internet para visualizar os obstáculos a frente através de uma câmera instalada no óculos e ligada através de um cabo USB em um notebook dentro da mochila evitando acidente e também tende-se a ser utilizado esta ferramenta para manuseio de trabalhos elaborados com peças pequenas promovendo aumento através da imagem projetada no computador. Além de que, é importante ressaltar o apelo de sustentabilidade encontrada no projeto devido o material escolhido para produção da mochila ser câmara de ar de caminhão ou moto que seriam descartados no meio ambiente, transformando em um novo produto contribuindo para diminuição do impacto ambiental se tornando um projeto sustentável, durável e impermeável. Dessa forma, o objetivo do presente projeto terá como desenvolvimento uma mochila inteligente reutilizando câmaras de ar de caminhão descartadas, e materiais

tecnológicos como notebook e câmera webcam, propondo um estudo baseado na inclusão e sustentabilidade. Este projeto propõe se uma solução segura e de baixo custo para a locomoção de pessoas com deficiência visual e de baixa visão a reutilização de materiais que seriam descartados. Segundo CRISTINA; CARLOS; JEFERSON; HENRIQUE (2012), a tecnologia possui a capacidade de ampliar a comunicação e autonomia do indivíduo, auxiliando sua interação com a sociedade, causando um favorecimento positivo em seu cotidiano, auxiliando suas restrições causados pela falta de visão.

Segundo o MINISTÉRIO DA SAÚDE (2020) a proporção de pessoas com deficiência visual em todo território brasileiro varia aproximadamente entre 3,6%, distribuído entre regiões Norte 3,0%, Nordeste 3,4%, Sudeste 3,2%, Sul 5,9%, e Centro - este 3,3% de acordo com o PNS (Pesquisa Nacional de Saúde), através do IBGE de 2013 (2019).

Os dados apresentados de acordo com o PNS são medidos através de pesquisas realizadas em um período entre cinco e cinco anos, devido a pandemia em 2020 e corte monetário não ocorreu a realização do censo referente. Para a elaboração do trabalho, foram utilizadas metodologias a abordagens qualitativa e exploratória, separando-o em duas etapas, pesquisa bibliográfica e documental, por meio da utilização de documentos em PDF e bibliográficos, em seguida pesquisa descritiva e explicativa, onde se procura descrever as situações.

O referente trabalho tem como proposta o desenvolvimento de um protótipo de mochila sustentável e tecnológica, realizado por meio de observações entre colegas e pessoas que possuem algum tipo de deficiência visual, percebe-se as dificuldades de acesso e locomoção em lugares que não foram projetados para atender este grupo específico, levando em consideração o fator ecológico de descarte incorreto das câmaras de ar em locais inadequados, ocasionando poluição ambiental.

No primeiro capítulo, ressaltaram breve resumo do tema e objetivo proposto.

O segundo capítulo descreve como serão abordados conceitos sobre a origem da borracha para a fabricação das câmaras de ar, seu processo de produção até a definição do produto acabado a câmara de ar, problemas encontrados em relação a sua decomposição, projetos relacionados ao gerenciamento de resíduos e propostas de logística reversa.

E por fim, o terceiro capítulo destaca os processos de produção e etapas de montagem do protótipo de mochila sustentável e suas tecnologias, demonstrando

suas etapas de montagem, custos em relação aos seus resultados esperados e cronograma de ações.

Este trabalho é relevante por promover aspectos muito debatidos na atualidade como o desenvolvimento sustentável, formas mais ecológicas e projetos voltados a reciclagem de materiais e inclusão social. Não menos importante, a reutilização destes materiais, auxilia na preservação dos recursos naturais que está se tornando cada vez mais escasso.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

São abordados neste trabalho os principais problemas enfrentados na atualidade envolvendo o descarte inadequado de resíduos derivados da borracha.

Para Pourre (2016, p.10): “O descarte dos materiais, sem o devido tratamento ou em lugares inapropriados, podem causar impactos negativos ao equilíbrio ecológico, além de representar riscos à saúde humana.”

Levando em consideração seus efeitos a longo prazo no meio ambiente, destacando-se um breve resumo da fabricação deste material, propomos a elaboração de forma sustentável de um protótipo de mochila utilizando como principal matéria prima câmaras de ar de pneus descartas.

Devido ao isolamento social imposto pela pandemia, impôs a definição de novos meios de comunicação do grupo, segundo Prado (2014), os meios de comunicação envolvem a confirmação das informações de todos os envolvidos no projeto, podendo ser escrito, verbal ou por meio de sistemas com base na internet.

Por meio do ocorrido, houve mudanças no mercado interno e externo, para Guia Pmbok (2017, p.10), “O ambiente de negócios é dinâmico, com um ritmo acelerado de mudança”, o que ocasionou mudanças na tabela de custo dos materiais utilizados. Rozenfeld et al. (2006) apud Luz (2016, p.14) apresenta que:

“Desenvolver produtos consiste num conjunto de atividades que busca atender às necessidades do mercado consumidor, respeitando as restrições tecnológicas que viabilizam o projeto, considerando suas estratégias competitivas, para chegar às especificações do produto e do processo de produção, para que seja produzido adequadamente.”

Considerando os fatos apresentados decidimos dar continuidade a elaboração do protótipo, propondo somente a implementação de melhorias, tornando o produto acessível e de baixo custo.

## 2.1 HISTÓRIA DA BORRACHA

Segundo RIPPEL; BRAGANÇA (2009), na região amazônica brasileira rica por sua diversidade natural, existe a seringueira (*Hevea brasiliensis*) árvore originária deste território, mas que adapta bem em outras regiões.

Ela é a fonte de borracha natural, pois é dela que é extraído o látex (resultado da coagulação do leite da seringueira), feito através do processo de sangria que são cortes feitos sucessivos na casca da árvore para coleta do material que são utilizados nas indústrias para fabricação de inúmeros produtos importantes para nosso dia a dia principalmente de utilização médicas (seringas, luvas cirúrgicas).

Por ser natural, a borracha do látex sofre alterações com baixa temperatura fica dura e quebradiça, enquanto alta temperatura fica mole, pegajosa. Em 1827, o látex começou a ser extraído para exportação, mas foi em 1840 que Charles Goodyear (1800-1860) deixou cair no fogão quente uma mistura de borracha com enxofre notando que a mistura queimou, mas não derreteu assim, começou o processo de vulcanização que é a mistura de enxofre com a borracha sobre alta temperatura na presença de catalisadores, unindo as moléculas formando polímeros, assim quanto mais enxofre adicionado maior sua dureza e menor sua elasticidade, possui também alta durabilidade, elasticidade, plasticidade, resiste a impacto, contém propriedades que isolam a eletricidade, impermeável a líquidos, muito resistente e ainda possui um alto valor econômico por ser considerado um material nobre importante para economia.

**Figura 1-** Foto demonstrativa da extração do látex e o pneu, um de seus produtos acabados vulcanizados.



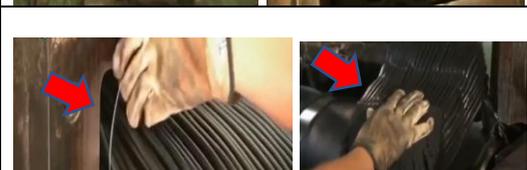
Fonte: PREPARAENEM (2021).

## 2.2 PROCESSO DE PRODUÇÃO: CÂMARA DE AR

Por conter substâncias e propriedades elásticas como o látex, em sua produção estas propriedades são potencializadas através de processos agregando produtos químicos durante sua fabricação, de acordo com Ferreira, (2010 apud Bastos, p.16, 2021) “A borracha é a substância elástica derivada do látex coagulado de várias plantas, como por exemplo, a seringueira e o caucho, ou a obtida por processos químicos industriais”.

Em uma de suas etapas utiliza-se enxofre, para se obter a vulcanização do material.

**Quadro 1** - Demonstração das etapas do processo de fabricação de uma câmara de ar.

Ilustração dos processos	Descrição dos processos
	Primeiro o material em forma de massa é aquecido para ser misturado, e em sequência prensado em rolos sofrendo uma compressão, sendo chamado neste estágio de folha.
	Estando no rolo, sua textura deve se manter suave para depois ser cortada sobre medida.
	Após o rolo a massa segue no processo de resfriamento, a borracha é mergulhada em uma mistura de carbonato de cálcio, evitando que se grude durante todo o processo.
	Depois de posto para esfriar, a borracha endurece e o carbonato se transforma em pó.
	A tira é colocada em uma máquina de extrusão, onde é prensada por um rolo, em seguida passada por um filtro.
	A borracha sai em forma de fios onde utiliza-se uma linha para o corte, e novamente o maço de borracha é recolocado ao moinho de cilindros para dar forma.
	Em seguida a borracha passa por uma máquina extrusora, criando um formato de tubo oco por dentro.
	A massa é resfriada com água.
	Passando se por um processo de corte sofrendo uma perfuração para inserir a válvula.

	
	<p>O próximo passo será unir as duas extremidades do corte com calor e compressão.</p>
	<p>Neste momento será colocado ar no tubo, para selar com cera a válvula.</p>
	<p>Consequentemente o tubo será aquecido por alguns minutos (processo de vulcanização), em seguida removesse todo o ar do interior da câmara.</p>
	<p>Por último serão adicionadas rosca, anel, porca e uma tampa de válvula, em seguida dobrada e anexada com um elástico para venda.</p>

Fonte: Os autores, 2021.

Para manter a qualidade e a durabilidade durante a produção destas câmaras de ar, não são utilizados em sua fabricação borrachas reciclada ou recuperada, mas sim borracha sintética ou natural.

De acordo com a (ANIP, 2021) Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos, o setor que abrange pneus e câmaras de ar demonstra que a maior concentração de fabricas deste seguimento está localizada na América Latina destacando-se o Brasil, demonstrando que seu maior lote é destinado para o exterior.

### 2.3 MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) responsável pela gestão dos resíduos no território brasileiro, propôs prioridades ambientais em relação a estes resíduos sólidos: “A não geração, a reutilização, redução, o tratamento dos resíduos sólidos, a reciclagem e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (MACHADO, 2012, apud LOBO, FRIGINI, BOBBIO, CHAVES, 2016, p.122)”.

**Figura 2** – Gráfico representativo do tempo de decomposição dos materiais.



Fonte: ECOBLÓGICO, 2008.

Devido sua composição tanto da câmara de ar quanto dos pneus, ambos passam pela etapa de vulcanização, proporcionando ao produto maior durabilidade e resistência, descartados na natureza de forma não planejada, seu material levará 600 anos para se desfazer, ocasionando poluição visual e ambiental, como destacados na imagem acima.

“Junto ao fator legislação existe também a dificuldade de descartar um pneu, já que o mesmo deve ser conservado em um lugar que o isole de riscos de incêndio e da proliferação de pragas e o mesmo também não pode ser aterrado, pois possui degradação muito lenta e tende a subir para a superfície” (Santos, Medeiros, Monteiro, Santos, Viesi. 2011, p.5).

Descartados de forma inadequada na natureza, podem ocasionar danos relacionados a proliferação de pragas referente ao acúmulo de água e liberação de gás tóxico na atmosfera por meio da incineração do material.

Segundo a CONAMA (Resolução do Conselho Nacional Do Meio Ambiente), nº 313 de 2002, estabelece programas estaduais e nacionais com o objetivo de apresentar propostas para o gerenciamento correto de resíduos sólidos que possam apresentar prejuízos ao meio ambiente e a saúde da sociedade, apresentando inventários de geração ou produção de resíduos como uma forma de controle.

## 2.4 LOGISTICA REVERSA

A alta concorrência, questões ecológicas e legislações voltadas a fatores ambientais, além da busca das empresas em minimizar seus custos, proporcionou maior incentivo para a aplicação da logística reversa no mercado, com intuito de diminuir grandes volumes de rejeitos descartados nos lixões e aterros, permitindo obter uma melhor gestão do retorno desses produtos, de acordo com Leite (2003) apud GUARNIERI; CHRUSCIACK; OLIVEIRA; HATAKEYAMA ; SCANDELARI (2016):

‘A logística reversa é a área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo dos negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros’.

De acordo com Ballou (1993) apud Pourre (2016) retratam que o aumento da população e o desenvolvimento crescente industrial urbano, contribuíram para o aceleração de grande volume de resíduos sólidos descartado. Devido a isto a sociedade passou a se atentar a aspectos relacionados a reutilização devido as leis rigorosas que começaram a surgir no mercado e a questões ambientais, voltando-se o olhar para a lógica reversa que está representada na figura a seguir.

**Figura 3 – Representação da logística reversa.**

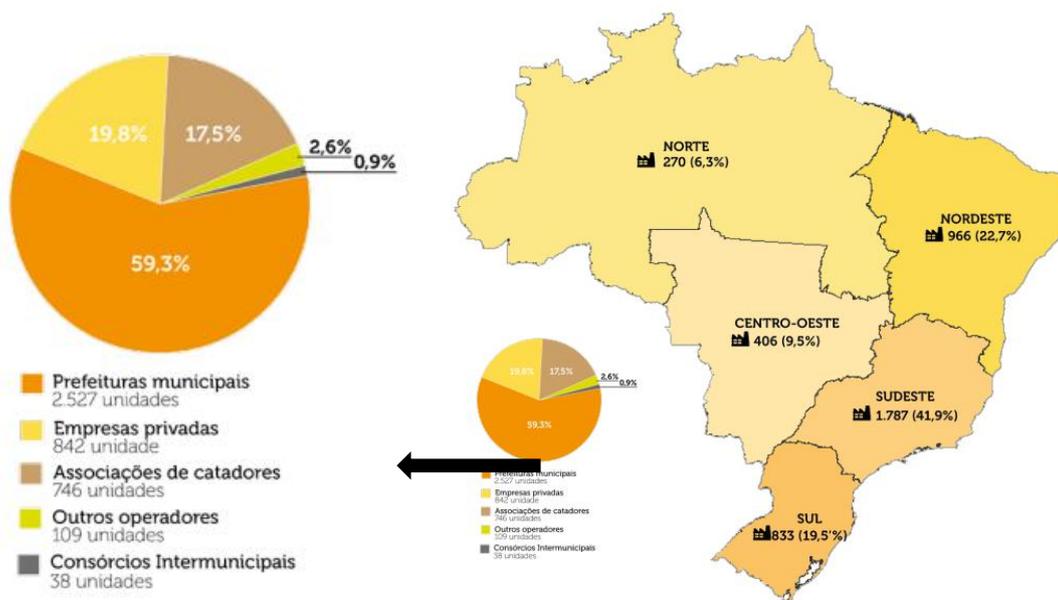


Fonte: REIS et al. 2019.

A representação acima demonstra o ciclo percorrido do produto no sistema de gestão da logística reversa, abrangendo sua produção, transporte, com destino ao comércio e consumidor, após o consumo terá como destino sua reciclagem nas indústrias retornando a sua função projetada, porém grande parte dos resíduos não possuem esse destino.

De acordo com SNIS (2019) destaca-se que no Brasil 48,1 milhões de toneladas de resíduos sólidos coletados em áreas urbanas foram destinados a aterros sanitários, enquanto 77,1 milhões foram despejados no lixão, e 8,2 milhões de toneladas foram para aterros considerados controlados. O gráfico x representa a exportadores e importadores de resíduos sólidos em cada municípios.

**Figura 4** – Demonstração de unidades de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) em % por macrorregião em 2019.



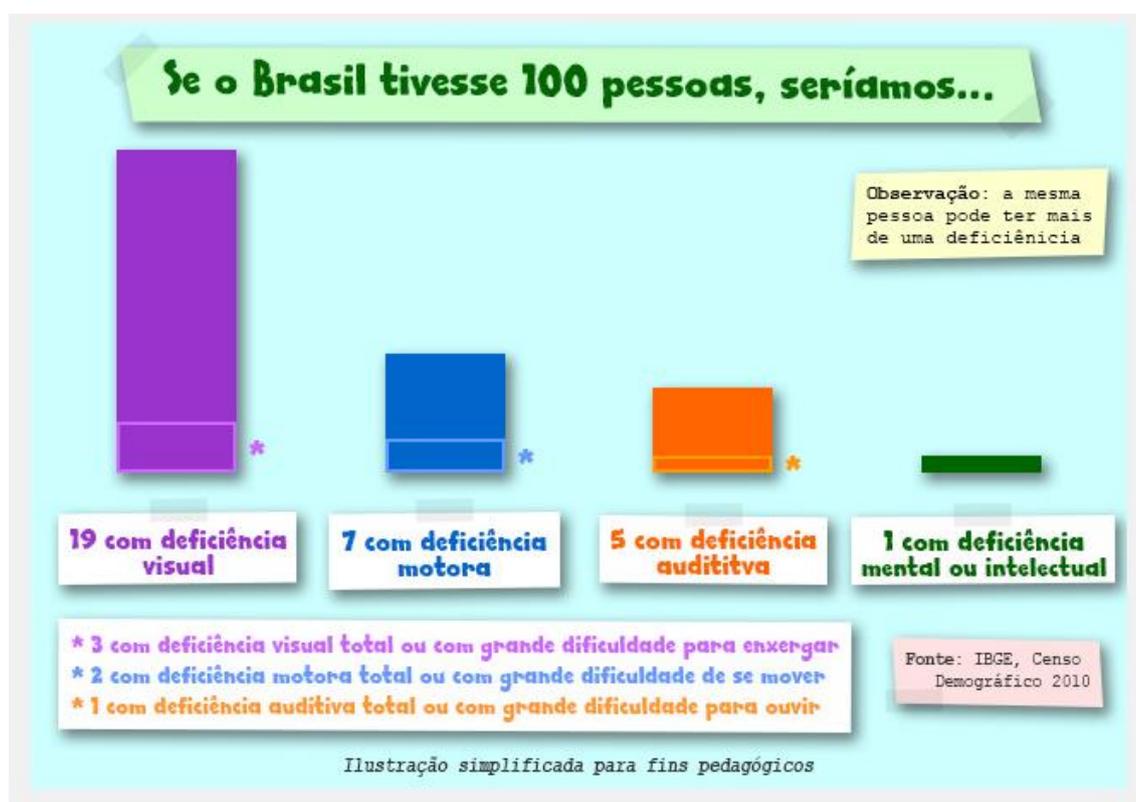
Fonte: SNI, 2019.

Está claro que prefeituras municipais ocupa 59,3% de unidades em questões de exportação ou importação de RUS em 2019, ultrapassando empresas privadas 19,8%, devido a pandemia não obtivemos dados relacionados ao ano de 2020, porém a pesquisa relacionada acima foi elaborada em 2020 pelo autor, utilizando dados baseados no ano de 2019.

## 2.5 PUBLICO ALVO

Segundo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) 17,3 milhões de pessoas possuem algum tipo de deficiência no Brasil, mais de 45 milhões de pessoas apresentam alguma dificuldade para viver, entre estas, estão os deficientes visuais, auditivos, alguns com incapacidade mental e deficiência em algum membro do corpo, a pesquisa também aponta que 3,4% destas pessoas possuem deficiência visual, destacando-se entre homens e mulheres, adultos e ou crianças, independente de morarem na zona rural ou urbana.

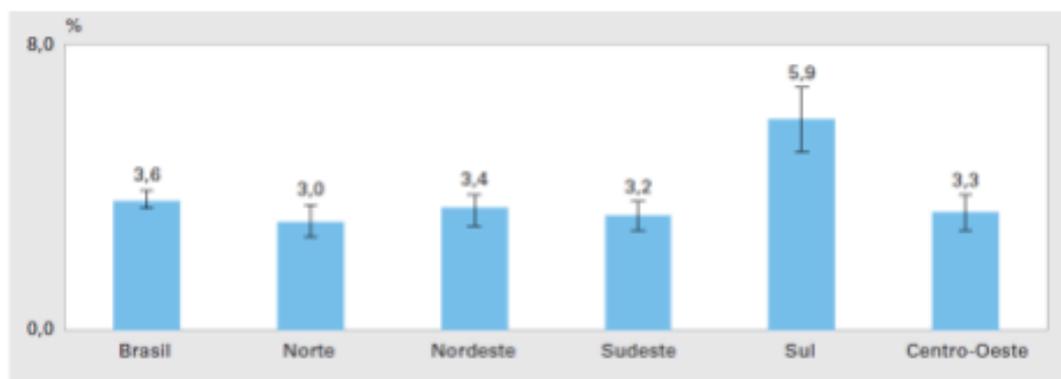
**Gráfico 5** – Gráfico representativo dos tipos de deficiência no Brasil baseando-se em 100 pessoas.



Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

O gráfico abaixo demonstra o número de pessoas com deficiência visual nas regiões do Brasil, de acordo com o PNS (Pesquisa Nacional de Saúde), através do IBGE de 2013. Os dados apresentados do PNS são medidos através de um período entre cinco e cinco anos.

**Figura 6** - Gráfico representativo da proporção de pessoas com deficiência visual.



Fonte: Ministério da Saúde, 2020.

Desta forma, foi-se levantado perguntas para obter um projeto com intuito de reutilizar materiais descartados, para o desenvolvimento de um protótipo focado em um público-alvo: deficientes visuais.

Tomando como base os dados apresentados, propomos elaborar uma mochila inteligente por meio de observações entre colegas e pessoas que possuem algum tipo de deficiência visual, notando-se as dificuldades de acesso em locais não projetados para atender este grupo específico.

### 3 PROCESSOS DE PRODUÇÃO DA MOCHILA

Todo produto ou serviço passa por um processo afim de possibilitar a agregação de valor, sua definição consiste em um conjunto de atividades interligadas e dependentes que utilizam recursos tangíveis ou intangíveis.

Para Gonçalves (2000, p.7 apud Hammer; Champy, 1994): “Mais formalmente, um processo é um grupo de atividades realizadas numa sequência lógica com o objetivo de produzir um bem ou um serviço que tem valor para um grupo específico de clientes”, seu objetivo propõe ter uma lógica de fluxos melhor dentro da organização.

#### 3.1 DESCRIÇÃO DO PROJETO

Observando estes aspectos iniciou-se a partir do segundo semestre no curso de projeto Integrador no ano de 2020, a elaboração do protótipo de mochila sustentável, possuindo como foco a reutilização de câmaras de ar de caminhão para a confecção de uma mochila ecológica, durável, sustentável e a prova d'água devido ser de borracha, como demonstra a figura abaixo.

**Figura 7** - Modelo base do protótipo de mochila de câmara de ar



**Fonte:** Os autores, 2021.

Propomos dar continuidade no terceiro semestre, incluindo em si tecnologias inteligentes e reaproveitáveis, focando na inclusão social de pessoas com baixa visão e deficiência visual, descrevendo assim o ambiente por meio de software de áudio descrição, câmera webcam e notebook, facilitando também a visualização de pequenos objetos, possuindo em suas laterais fitas refletivas para fácil visualização do usuário pelos pedestres e motoristas durante o período noturno.

**Figura 8** - Modelo do protótipo feito e sua ilustração com tecnologia.



**Fonte:** Os autores, 2021.

Destacamos que o notebook usado na mochila não será incluído no projeto, pois será de inteira responsabilidade do usuário.

**Figura 9** - Componentes eletrônicos do protótipo.



**Fonte:** Os autores, 2021.

Baseando-se nas características do projeto, observamos pontos importantes sobre nosso objetivo específico.

- ❑ Elaborar um protótipo que auxilia deficientes visuais;

- ❑ Adaptar suas funções de áudio descrição e webcam, compatíveis com as necessidades do indivíduo;
- ❑ Elaborar um modelo de óculos e mochila, que não prejudique a visão e corpo;
- ❑ Obter um design que oriente o usuário, e ao mesmo tempo mostre segurança em sua locomoção, como fita viés;

No quarto semestre propomos acrescentar melhorias para a diminuição de peso e custo dos artefatos tecnológicos na mochila, agregando valor no produto, para se adaptar a situação econômica imposta pela pandemia e necessidades do mercado e futuros usuários. Luz (2016, p.5) apresenta que:

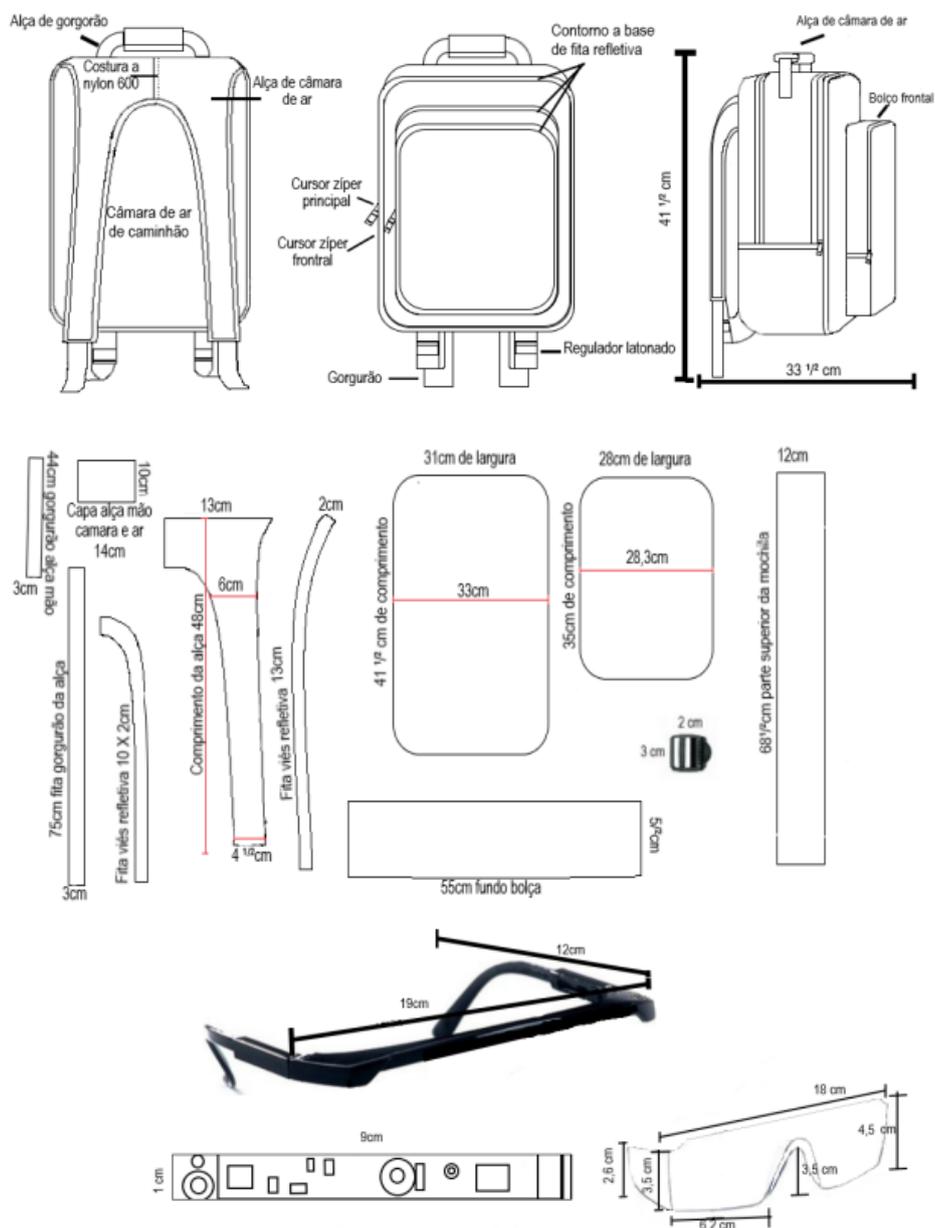
“O processo de desenvolvimento de produto (PDP) é atualmente considerado muito importante na vida das empresas brasileiras, pois com as constantes mudanças no mercado, a concorrência entre as empresas e a necessidade de produtos de melhor qualidade com menores custos, exigem das empresas maior eficiência no processo de desenvolvimento de produtos”.

Após análises propomos novas melhorias na estética do produto, como a elaboração do descritivo técnico em relação ao design, estudo dos preços dos insumos no mercado atual devido a pandemia e melhorias na passagem do fio entre os óculos e a alça da mochila, definindo assim os meios de comunicação para dar continuidade no projeto do semestre anterior, por meio de consultas com professores, sites e discussões em grupo, decidindo por meio de votação a não elaboração do protótipo por conta das dificuldades impostas pela pandemia, feito isto, propomos uma estratégia de execução para a o desenvolvimento do projeto.

Inicialmente foi-se planejado reuniões presenciais, entretanto devido a situação atual não foi possível, desta forma foram feitas remotamente pelo aplicativo WhatsApp, o qual os integrantes do grupo deram sua opinião realizando a pesquisa do projeto, foi realizado o orçamento de peças do protótipo a planilha de custos e o desenho técnico, que serão apresentadas no decorrer do trabalho.

Dessa forma, quando realizado o desenho técnico foi possível analisar quais materiais seriam utilizados e ter uma ideia melhor de como seria o produto acabado. A figura a seguir destacam os desenhos técnicos do protótipo referente aos componentes e repartições da mochila e óculos.

Figura 10 - Desenho técnico – Mochila e óculos



Fonte: Os autores, 2021.

### 3.2 MATERIAIS UTILIZADOS

O material utilizado para desenvolver a mochila foi a câmara de ar, que antes de serem descartadas foram utilizadas cheias de ar ajustadas ao aro da roda do veículo absorvendo os choques com o solo, sob o qual o veículo trafega e garante assim a retenção do ar. Este material é encontrado em borracharias de qualquer região onde é feita a manutenção e troca destas câmaras e podem ser encontradas

espalhadas na natureza. Logo abaixo será mostrado em etapas a explicação da fabricação da mochila, seguindo por tópicos e a numeração sequencial das imagens:

1. Foram colocados dois copos de detergente neutro na água em que serão lavadas as câmaras de ar;
2. Deixamos as câmaras de ar de molho durante 24h;
3. Esfregamos as câmaras de ar com bucha, para retirar resíduos ainda restantes no material;
4. Enxaguá-las;
5. Coloca-las para secar;
6. Desenvolvemos o molde;
7. Utilizamos o molde para riscar o material;
8. Cortamos com tesoura o material;
9. E assim começamos a montagem da mochila;
10. Por fim costuramos a mochila com linha de nylon.

As imagens abaixo destacam as etapas dos processos feito na prática e seus componentes para obter o protótipo.

**Figura 11** - Tratamento dos materiais.



**Fonte:** Os autores, 2021.

### 3.3 CRIAÇÃO DE MODELO

Segundo Rozenfeld (2006), desenvolver produtos consiste em um conjunto de atividades por meio das quais se busca atender e entender as necessidades do mercado junto com as possibilidades e restrições tecnológicas, considerando as estratégias competitivas e produto da empresa chegam as especificações de projeto de um produto e de seu processo de produção, para que a manufatura seja capaz de produzi-lo.

Seguindo este raciocínio, para a construção da mochila nos inspiramos nas bolsas Recman, que é uma empresa ligada à reciclagem e consciência, em uma das suas criações eles reutilizaram câmaras de ar para desenvolver designers incríveis. Pela duração deste material eles conseguem fabricar bolsas que tem uma grande vida útil, além disso tiram do meio ambiente essas borrachas que demoram cerca de 600 anos para se decompor.

Esta empresa no Brasil foi idealizada pela bióloga Andreza Veiga, que foi por muito tempo pesquisadora na área científica até entrar na área da moda com o intuito de reaproveitar matéria prima descartada no meio ambiente, a produção da Recman acontece na comunidade de Paraisópolis SP.

Mantendo este raciocínio resolvemos criar o modelo da mochila de câmara de ar utilizando um molde de uma mochila já existente, porém iremos inovar na escolha do material e modificar detalhes dela. Dessa forma criou-se um produto inovador e sustentável, pois utilizamos um produto que seria descartado no meio ambiente.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto proposto tende a atender pessoas com baixa visão para locomoção com auxílio de um orientador que ficará em casa auxiliando o percurso do usuário em tempo real proporcionando segurança e para pessoas que trabalham com manuseio de objetos pequenos facilitando a visualização diminuindo fadigas.

Dentro do que propomos foi feito um estudo de tipos de insumos para desenvolvimento do produto, sua viabilidade e se conseguiríamos atingir o público-alvo, visto que foi bem aceito desenvolvemos toda parte descritiva do produto e um desenho técnico atingindo parcialmente nosso objetivo.

Visto que devido a situação de pandemia que estamos vivendo no país e o distanciamento social não foi possível fazer o protótipo e testes de funcionalidades. Além do que foi mencionado acima a matéria prima está cada dia com o custo superior ao esperado devido a preferência de vendas dos fornecedores para o exterior que recebem em dólar que está em alta, fazendo com que o custo para fabricação tenha variações frequentes sendo desfavorável para planejamento de produção.

## REFERÊNCIAS

ANIP. Concentração de mercados e desafios para o Brasil, Anip Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos. Jun. 2021. Disponível em:<<https://www.anip.org.br/releases/concentracao-de-mercados-e-desafios-para-o-brasil/>>. Acesso em:22.10.2021

BASTOS. Uso Sustentável De Resíduos De Pneus Inservíveis Para Elaboração De Luminárias De Baixo Custo, cesmac, Maceió - AL, s.d. 2021. Disponível em:<<https://ri.cesmac.edu.br/bitstream/tede/962/1/Uso%20sustent%c3%a1vel%20de%20res%c3%aduos%20de%20pneus%20inserv%c3%adveis%20para%20elabora%c3%a7%c3%a3o%20de%20lumin%c3%a1rias%20de%20baixo%20custo.pdf>>. Acesso em:28.09.2021

CARLOS, A. C. C. J.; CRISTINA, J. B.; HENRIQUE, N.C.A.; JEFERSON, R. P. D. G. Estudo e Relato sobre a Utilização da Tecnologia pelos Deficientes Visuais, Researchgate, Cuiabá MT, 5-9, nov. 2012. Disponível em:< [https://www.researchgate.net/profile/Rafael\\_Damaceno/publication/262243467\\_Estudo\\_e\\_relato\\_sobre\\_a\\_utilizacao\\_da\\_tecnologia\\_pelos\\_deficientes\\_visuais/inks/56a0cde508ae2c638ebdc7a6/Estudo-e-relato-sobre-a-utilizacao-datecnologia-pelos-deficientes-visuais.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Rafael_Damaceno/publication/262243467_Estudo_e_relato_sobre_a_utilizacao_da_tecnologia_pelos_deficientes_visuais/inks/56a0cde508ae2c638ebdc7a6/Estudo-e-relato-sobre-a-utilizacao-datecnologia-pelos-deficientes-visuais.pdf)>. Acesso: 23.10.2020

DE ÁVILA, Dione Ferreira. Logística reversa: um diferencial competitivo para as organizações. Revista de Administração, v. 11, n. 19, p. 65-82, 2013.

ECOBLOGÍCO. Tempo de Decomposição de cada Material. out, 2008. Disponível em:<Ecoblógico:Tempo de Decomposição de cada Material (ecoblógico.blogspot.com)>. Acesso em:21.out.2021

Emtecorp Esferas e Componentes. Fabricação De Câmara De Ar, 2018. 1 vídeo (3 minutos e 32 segundos). Disponível em:<<https://youtu.be/5aOLF9iD8ZM>>. Acesso em:29.set.2021

GONÇALVES. As empresas são grandes coleções de processos. RAE- Revista de administração de empresas, São Paulo, v. 40, n.1. s.d. 2000. Disponível em:<<https://www.scielo.br/j/rae/a/RgMGb3VwDT8hGWmhWd84zYf/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em:29.09.2021

GUARNIERI, Patrícia.; CHRUSCIACK, Daniele.; LUIZ, Ivanir, O.; HATAKEYAMA, Kazuo.; SCANDELARI, Luciano. WMS – Warehouse Management System: adaptação proposta para o gerenciamento da logística reversa, SCIELO, Produção, v. 16, n. 1, abr. 2006. Disponível em:<<https://www.scielo.br/j/prod/a/QqnCJKQh4CT4xm4VMkKwPSm/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em:29.11.2021

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. CONCLA Comissão Nacional de Classificação, CNAE, s.d. 2021. Disponível em:<<https://cnae.ibge.gov.br/en/component/content/article/95-7a12/7a12-vamos-conhecer-o-brasil/nosso-povo/16066-pessoas-com-deficiencia.html>>. Acesso em:29.11.2021

JANON Lucas; ALMEIDADA Pauline, Brasil tem mais de 17 milhões de pessoas com deficiência, segundo IBGE, CNN, Rio de Janeiro, ago, 2021. Disponível em:<<https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/brasil-tem-mais-de-17-milhoes-de-pessoas-com-deficiencia-segundo-ibge/>>. Acesso em:29.11.2021

LAGARINHOS; TENÓRIO. Logística reversa dos pneus usados no Brasil, scielo , São Paulo, vol.23, n. 1, 2013. Disponível em:<<https://www.scielo.br/j/po/a/qZbJvJkKWw5LnZfcyM8FhGj/?lang=pt>>.Acesso em:26.10.2021

LOBO; FRIGINI; BOBBIO; CHAVES. A Responsabilidade Compartilhada Tem Realmente Ocorrido No Descarte Adequado De Pneus Inservíveis? Um Estudo De Caso, Brazilian Journal of Production Engineering, São Mateus- ES, Vol. 2, N.º 1, Jul. 2016. Editora CEUNES/DETEC. Disponível em:<[https://periodicos.ufes.br/bjpe/article/view/L001\\_2016/pdf](https://periodicos.ufes.br/bjpe/article/view/L001_2016/pdf)>.Acesso em:09.10.2021

LUZ, Desenvolvimento de Produtos: Um Estudo de Caso, Univates, Porto Alegre-RS, p.5-70, jul. 2016. Disponível em:<<https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/1258/1/2016DeboraVeronicaDinizdaLuz.pdf>>. Acesso:29.05.2021

MARX. Proposta de método de gestão de requisitos para o desenvolvimento de produtos sustentáveis, Lume, Porto Alegre – RGS. 2009. Disponível em:<INTRODUCAO (ufrgs.br)>. Acesso em:06.11.2021

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Censo Demográfico de 2020 e o mapeamento das pessoas com deficiência no Brasil, Câmara. mai. 2019. Disponível em:< <https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-permanentes/cpd/arquivos/cinthia-ministerio-da-saude>>. Acesso:16.11.2020

MOREIRA, FIDELIS, DIAS. Concreto com borracha de pneu aplicado em ciclovia, Holos Environment, v.14. n2, 2014. Disponível em:<CONCRETO COM BORRACHA DE PNEUS APLICADO EM CICLOVIA | Moreira | Holos Environment (Emnuvens.Com.Br). Acesso em:26.10.2021

PLANETA VERDE. CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Instituto "O Direito por Um Planeta Verde". s.d. 2008. Disponível em:<<http://www.planetaverde.org/representacao/39/conama-conselho-nacional-do-meio-ambiente>>. Acesso em:26.10.2021

PMI- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, Guia PMBOK: Um guia para o conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos, dicasliderancap, Sexta edição, Pennsylvania: PMI, 2017. Disponível em:<<https://dicasliderancap.com.br/wp-content/uploads/2018/04/Guia-PMBOK-6%C2%AA-Edi%C3%A7%C3%A3o.pdf>>.Acesso: 02.06.2021

POURRE. O DESTINO DOS PNEUS DESCARTADOS: Leis Vigentes e Tecnologias Utilizadas no Brasil, Pantheon, s.d. 2016. Disponível em:<OVPouurre.pdf (ufrj.br)>. Acesso:29.10.2021

PRADO. Planejamento e controle de projetos. Falconi Editora, 8ª ed. Vol.2. 2014. Disponível em:<[https://books.google.com.br/books?hl=ptBR&lr=&id=CyfwDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT179&dq=planejamento+projeto+etapas&ots=hjEDfCVGq&sig=xiDF7nnJSaJI7tWwnWoU2z\\_ICs0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=ptBR&lr=&id=CyfwDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT179&dq=planejamento+projeto+etapas&ots=hjEDfCVGq&sig=xiDF7nnJSaJI7tWwnWoU2z_ICs0#v=onepage&q&f=false)>. Acesso em: 24.05. 2021.

RECMAN, s.d. 2020. Disponível:<<https://recman.com.br/pages/sobre>>. Acesso em: 07.07.2020

REIS, FREITAS, FRANCO, FERREIRA, CINTRA. Resíduos Sólidos: Influência das obsolescências discutida nas aulas de Química, Indagatio Didactica, São Paulo, v.11, n.2, ago. 2019. Disponível em:<<https://proa.ua.pt/index.php/id/article/view/5869>>.Aceso:28.10.2021

RIPPEL, Márcia; BRAGANÇA, Fábio. Borracha natural e nanocompósitos com argila. v. 32, . Química nova, 2009.

ROZENFELD,H.;FORCELLINI,F.A;AMARAL,D.C;TOLEDO,J.C.;SILVA,S.L.;ALLI PRANDINI,D.H.;SACALICE,R.K. "Gestão de Desenvolvimento de Produtos: uma referência para a melhoria do processo". São Paulo: Saraiva, 2006.

SANTOS; MEDEIROS; MONTEIRO; SANTOS; VIESI. Reuso De Inservíveis Como Uma Das Formas De Redução No Impacto Ambiental: Estudo De Caso Realizado Em Uma Empresa De Recauchutagem De Pneus, ufs, Belo Horizonte- MG, out. 2011. Disponível em. <<https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/8629/2/ReusoInserviveisImpactoAmbiental.pdf>>. Acesso em:04.10.2021

SERVOLO FILHO, Henrique José. Propriedades mecânicas da madeira de clones de seringueira (Hevea brasiliensis-RRIM600 E GT1) analisadas em duas épocas do seu ciclo fenológico anual. 2013. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

SIAM. Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais, Siam, out. s.d. 2002. Disponível em:<<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=263>>. Acesso em:09.10.2021

SNIS. Do SNIS ao SINISA: Informações para planejar o Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos DIAGNÓSTICO SNIS-RS 2019. Brasília – DF, dez, 2020. Disponível em:<[http://www.snis.gov.br/downloads/cadernos/2019/DO\\_SNIS\\_AO\\_SINISA\\_RESIDUOS\\_SOLIDOS\\_SNIS\\_2019.pdf](http://www.snis.gov.br/downloads/cadernos/2019/DO_SNIS_AO_SINISA_RESIDUOS_SOLIDOS_SNIS_2019.pdf)>. Acesso:29.10.2021

WANDERLEY; SANTOS. Produção De Sandália A Partir De Câmaras De Ar E Pneus - Uma Adaptação Ao Cotidiano Belenense, Blucher Design Proceedings, Belo Horizonte- MG, out. 2016. num. 2, vol. 9. Disponível em:<<http://pdf.blucher.com.br/s3-sa-east-1.amazonaws.com/designproceedings/ped2016/0462.pdf>>. Acesso em:04.10.2021