

DESENVOLVIMENTO DE UM VEÍCULO DE COLETA DE MATERIAIS RECICLÁVEIS A PARTIR DA METODOLOGIA DE DESIGN SCIENCE RESEARCH (DSR).

Thomas Vinícius da Motta Galvão¹, Prof. Dr. Rosinei Batista Ribeiro²

¹Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), Itajubá(SP), Brasil

(thomasmottaestudos@gmail.com)

²Centro Paula Souza (CPS), Guaratinguetá

A discussão do conceito e prática da Ergonomia no campo do Design e suas interfaces, mais especificamente na área de Desenvolvimento de Produtos, traz no cerne a capacidade transformadora e de adaptação dos sistemas de trabalho visando proporcionar conforto e segurança ao usuário. Estas transformações e adaptações devem ser pautadas nas limitações, aptidões e nas dimensões de responsabilidade ética, social e ambiental implicadas em um projeto de produto. Desta forma, o presente estudo teve como objetivo desenvolver um veículo de coleta de materiais recicláveis a partir da metodologia “*Design Science Research*”, com uma abordagem na qual se analisa os elementos de construção do veículo na óptica dos mapas dos materiais e processos de fabricação, analisando o comportamento da funcionalidade do veículo em função do usuário e elencando as etapas de problematização diante das investigações dos similares, por meio das etapas metodológicas do mesmo como o “O Problema em contexto”, “Quadro Teórico”, “Conjecturas Comportamentais”, “Artefato”, “Estado da Técnica”, “Critérios de verificação”, “Critérios de aceitação”, “Avaliação Empírica”, “Questões de Pesquisa” e “Achados de Pesquisa”. Objetiva-se também desenvolver o protótipo virtual com todos os parâmetros funcionais e interativos diante das questões do projeto de produto. Os recursos utilizados para os estudos projetuais foram os softwares "Autocad"® para os desenhos técnicos, "Autodesk"® para as simulações em 3D e o aplicativo de ilustração, "Procreate" para o desenvolvimento dos *sketchs* e as ilustrações que comporão o corpo dos veículos que vierem ser produzidos, pois este segmento da proposta consiste em abordar o lado criativo, cultural e educacional das artes visuais urbanas. Sendo assim, a presente pesquisa observou que os desvios projetuais identificados nos similares expõem as condições difíceis de trabalho do usuário, além da alta carga de trabalho dos mesmo. E com isso, foi possível obter a proposta de um novo veículo, sendo ele mais leve, com estrutura e revestimento mais sustentável por meio do uso do Metalon e MDF em sua concepção, uma pega de 25 cm de diâmetro revestida de manoplas de espumas, além de uma haste adaptável em três níveis de altura diferente, visto que o usuário varia de homens e mulheres, não importando a idade.

Palavras-chave: Design Science Research; Projeto de Produto; Design Social; Artefato; Ergonomia; Sustentabilidade.



INTRODUÇÃO

Segundo Vidal (s.d.) Ergonomia é uma prática profissional que se incorpora com alguma atitude profissional definida, e tal comportamento sobrevém da definição de ergonomia estabelecida pela Associação Brasileira de Ergonomia. De acordo com Vidal (s.d.), o objetivo da Ergonomia é transformar, mudar, os sistemas de trabalho para adaptar qualquer atividade presentes nele aos atributos, aptidões e limitações dos profissionais destes sistemas vistas a suas performances, confortabilidade e segurança.

De acordo com Braga e outros (2015), o desenvolvimento de produtos caracteriza-se como uma tarefa multidisciplinar que lista todas as informações de um produto. Segundo Braga e outros (2015), isso são ações que são aplicadas para identificar e construir conceitos sobre demanda, desenvolvimento técnico e manuseio de um produto. O Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP) se define como um grupo de tarefas que busca, a partir das necessidades de mercado e restrições tecnológicas, incluindo os meios competitivos e de produção, alcançar os critérios de projeto de produto e seu processo de produção para que a manufatura consiga produzir o produto idealizado. O desenvolvimento de produto inclui também o acompanhamento depois do lançamento do mesmo como a organização da descontinuação dele no mercado, abrangendo todos esses conceitos na tipificação do projeto respondendo todas as necessidades desse produto em todo o seu ciclo de vida. Desta forma, a pesquisa se faz necessária, pois há tempos em que um dos nossos maiores desafios enquanto sociedade moderna segundo Besen e Jacobi (2011) é o equacionamento da geração excessiva e resíduos sólidos além da necessidade do bom descarte, da coleta e da reciclagem desses materiais, especialmente os presentes nas áreas urbanas.

De acordo com Besen e Jacobi (2011) há uma preocupação mundial em relação aos resíduos sólidos, especialmente os domiciliares, os quais, segundo Besen e Jacobi (2011) têm aumentado significativamente em relação à produção, do desvio de um bom gerenciamento e a ausência de áreas de disposição final. A sustentabilidade urbana se define por meio de um conjunto de prioridades como, "a superação da pobreza, a promoção da equidade, a melhoria das condições ambientais e a prevenção da sua degradação." (BESEN E JACOBI, 2011, p.135). E de acordo Besen e Jacobi (2011) a consolidação do vigor cultural, do capital social e da cidade incluem-se também neste grupo prioritário, fora os relacionamentos com questões de zona regional e global com o efeito estufa e emissão de gases

poluentes na atmosfera e a organização final dos resíduos.

Gerir estudos e projetos que visam construir produtos e serviços que atendem e pensam sobre questões ambientais e sociais, tornou-se essencial para o desenvolvimento profissional e ético do projetista. Portanto, ao entendermos todo esse lugar afetivo e cultural que o design pode atingir no desenvolvimento da sociedade, é possível e necessário, traçar uma linha de questionamento sobre a sua postura social, ou seja, na vida real do indivíduo. Segundo Senna (2024), o design deve ser compreendido como um princípio condutor para a transformação estrutural de sistema produtivos e culturais, unindo as atividades projetuais aos obstáculos contemporâneos globais e locais, ou seja, o autor reconhece que o design é uma atividade criativa, mas também um agente estratégico de mudança social, ambiental e econômica. Por isso, se faz mais do que necessário compreender os fatos que compõem a corrente social e que independente do objetivo do design, a tecnologia, a política e a economia, ditam o que e para quem, o design deve produzir e projetar.

Segundo Ganem (2016, p. 27, apud FREIRE, 1987, p. 45). "Onde quer que estejam estes, oprimidos, o ato de amor está em comprometer-se com a sua causa. A causa da libertação. Mas esse compromisso, porque é amoroso, é dialógico." De acordo com Ganem (2016) há um elemento fundamental no processo do diálogo, a identidade individual, uma coletânea referente a tudo o que cada fragmento desse diálogo traz em si e que dispõe uma conexão direta com o indivíduo, e sua cultura, história, experiência de vida e de trabalho se enquadram nisso. "O reconhecimento dessa identidade contribui para o fortalecimento de cada um e se constitui como a contribuição para a identidade cultural e social do que será empreendido conjuntamente" (GANEM, 2016, p. 27). Segundo Ganem (2016), todos nós estamos dentro dessa trama inter-relacional hodierna, que foi contribuída por um sistema de comunicação aprimorado que disponibiliza uma abundância de conhecimentos e possibilidades, porém provoca o indivíduo a uma posição referencial referente às identidades que ele se relaciona. De acordo com Ganem (2016 apud CLAVAL, 2001), há um levantamento de afinidades pré-estabelecidas que transmite às pessoas o sentimento de pertencimento a determinados grupos sociais. "A identidade pode basear-se na ideia de uma descendência comum, de uma história assumida em conjunto ou de um espaço com o qual assume elos [...]" (GANEM, 2016, p. 28, apud CLAVAL, 2001, p. 179). Com isso, o presente trabalho tem por objetivo desenvolver um veículo de coleta de materiais recicláveis a partir da metodologia Design Science Research (DSR), além



de analisar os elementos de construção do veículo na ótica dos mapas dos materiais e processos de fabricação, verificando o comportamento da funcionalidade do veículo em função do usuário para depois elencar as etapas de problematização diante da investigação dos similares e desenvolver o protótipo virtual com todos os parâmetros funcionais e interativos diante das questões do projeto de produto..

MATERIAL E MÉTODOS

De acordo com Filippo, Pimentel e Santos (2020), o Design Science Research é um estudo com objetivos duplos como, criar um artefato que visa resolver um problema de modo prático em um contexto específico e constituir novos saberes técnicos e científicos. A necessidade do conhecimento técnico da criação de um artefato difere do conhecimento científico, são saberes distintos.

Segundo Lacerda e outros (2013), o DSR identifica, logo no início, os problemas presentes nos planejamentos que costumam a serem específicos, isso possibilita promover um conhecimento sujeito a generalização. Sendo assim, essa generalização dos princípios, genérica aos artefatos, torna-se necessário para um conjunto de problemas. (LACERDA et al. 2013 apud AKEN, 2004). Desta forma, percebe-se uma necessidade de relacionar o saber técnico e científico, o produto com a teoria.

Segundo Filippo, Pimentel e Santos (2020) é imprescindível conhecer o problema e o seu contexto e entendê-los adequadamente ao problema, principalmente as razões e os efeitos para se refletir em alguma solução possível. Pode-se obter essa competência por meio de uma revisão de literatura, de estudos empíricos e exploratórios já existentes.

“O projeto de um artefato para resolver o problema deve ser direcionado por conjecturas comportamentais que, por sua vez, devem estar fundamentadas em teorias, que constituem o quadro teórico da pesquisa. Isso é o que possibilita estabelecer uma relação entre conhecimento teórico e conhecimento técnico – sem essa fundamentação, a pesquisa pode ficar parecendo apenas um desenvolvimento técnico (não necessariamente científico).” (FILIPPO, PIMENTEL, SANTOS, 2020, p. 42).

Segundo Filippo, Pimentel e Santos (2020) é imprescindível conhecer o problema e o seu contexto e entendê-los adequadamente ao problema, principalmente as razões e os efeitos para se refletir em alguma solução possível. Pode-se obter essa competência por meio de uma revisão de literatura, de estudos empíricos e exploratórios já existentes.

“O projeto de um artefato para resolver o problema deve ser direcionado por conjecturas comportamentais que, por sua vez, devem estar fundamentadas em teorias, que constituem o quadro teórico da pesquisa. Isso é o que possibilita estabelecer uma relação entre conhecimento teórico e conhecimento técnico – sem essa fundamentação, a pesquisa pode ficar parecendo apenas um desenvolvimento técnico (não necessariamente científico).” (FILIPPO, PIMENTEL, SANTOS, 2020, p. 42).

A realidade do Design necessita de um pensamento criativo para a formulação de possíveis soluções para um problema que visa encontrar uma solução satisfatória. Desta forma, de caráter qualitativo-quantitativo, a presente pesquisa aplica o modelo de DSR proposto por Filippo, Pimentel e Santos (2020). A proposta se dá em um modelo com uma junção de distintas abordagens, mas que ao mesmo tempo se caracteriza como uma forma se expressar única nas pesquisas em DSR. Segundo Filippo, Pimentel e Santos (2020), esse modelo se dá em um conjunto de fatores que precisam estar interligados de maneira coerente na pesquisa de DSR, nele, indica-se que o projeto de produto necessita estar embasado em conjecturas comportamentais.

“Conjecturas comportamentais são suposições sobre como as pessoas aprendem, trabalham, pensam, se relacionam, se comunicam etc. Com base nessas conjecturas, o artefato é projetado para resolver um problema em contexto. O uso do artefato, por meio de uma avaliação empírica, possibilita avaliar se o problema foi resolvido e se parecem válidas as conjecturas que fundamentaram o desenvolvimento do artefato. Dessa forma, por meio do projeto de um artefato e da investigação sobre o seu uso, são produzidos conhecimentos técnicos (sobre a arte-defazer) e científicos (sobre o comportamento humano).” (FILIPPO, PIMENTEL, SANTOS, 2020, p. 43).

Por se tratar de uma pesquisa científica é presencioso realizar uma literatura para servir como embasamento, por isso é necessário se obter conhecimento sobre o problema e o seu contexto, além de compreender de maneira certa esse problema, principalmente os seus motivos e consequências, para assim, se pensar em soluções (FILIPPO, PIMENTEL, SANTOS, 2020).

“Esse conhecimento pode ser obtido de uma revisão de literatura, de estudos empíricos anteriores, de estudos exploratórios ou de especialistas no domínio. O projeto de um artefato para resolver o problema deve ser direcionado por conjecturas comportamentais que, por sua vez, devem estar

fundamentadas em teorias, que constituem o quadro teórico da pesquisa. Isso é o que possibilita estabelecer uma relação entre conhecimento teórico e conhecimento técnico – sem essa fundamentação, a pesquisa pode ficar parecendo apenas um desenvolvimento técnico (não necessariamente científico). (FILIPPO, PIMENTEL, SANTOS, 2020, p. 44).”

Sendo assim, neste estilo de pesquisa é preciso reconhecer as resoluções interligadas e incluir um levantamento de técnicas que permitem o pensamento crítico e projeção da solução, ou seja, uma avaliação empírica; e a mesma necessita ser construída baseada na consideração dos sistemas que afirmam a certeza científica, além da inclusão das técnicas de levantamento e produção de dados, das análises e interpretação dos dados. (FILIPPO, PIMENTAL, SANTOS, 2020).

Nessa metodologia, também há critérios de verificação, que segundo Filippo, Pimentel e Santos (2020) permitem o pesquisador de avaliar se o produto funciona e vê se não têm problemas graves que prejudicam o seu uso. Há também uma etapa de “Critérios de Avaliação”, a qual consiste em definir parâmetros para apresentar quando o problema é solucionado ou atenuado, que de acordo com Filippo, Pimentel e Santos (2020) são fundamentais para aferir se o produto resolve satisfatoriamente o problema em questão.

“O potencial de aceitação do artefato deve ser investigado por meio de uma avaliação empírica, orientada por questões/hipótese de pesquisa. O pesquisador deve definir questões/hipóteses de pesquisa relacionadas à aceitação do artefato (baseadas nos critérios de aceitação), bem como questões/hipóteses de pesquisa relacionadas às conjecturas comportamentais que fundamentaram o design do artefato. A pesquisa empírica visa a produzir conhecimentos práticos-técnicos e conhecimentos teóricos-científicos, que constituem os achados da pesquisa que fazem avançar o estado da técnica e o quadro teórico. (FILIPPO, PIMENTEL, SANTOS, 2020, p. 45).”

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ausência de informação, a baixa renda e a necessidade de sobrevivência dos catadores de reciclagem do município de Lorena-SP, faz com eles adaptem ou construam os seus veículos de coleta sem pensar nos riscos que podem correr ao não levarem em consideração a segurança, conforto, saúde, entre outros parâmetros ergonômicos ao construírem os seus instrumentos, fora a ausência de informação

sobre questões sociais e históricos da sociedade, e educação que poderiam melhorar o desenvolvimento dessas pessoas enquanto indivíduos e cidadãos que vivem como comunidade. Visto que a proposta a pesquisa é também trazer uma abordagem artística e social, notou-se também que por conta desses fatores supracitados, os catadores se preocupam com a estética do veículo de acordo com as condições pré-determinadas.









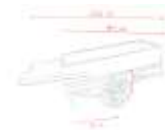
Problematização

Reconhecimento do problema: Desenvolver um veículo de coleta de materiais recicláveis a partir da metodologia do Design Science Research.

Delimitação do problema Dimensão do veículo; Aspectos ergonômicos; Materiais; Acessibilidade; Mecânica; Mobilidade.

Formulação do problema: Quais aspectos ergonômicos utilizar para que o usuário tenha a melhor experiência sinta conforto e segurança ao utilizar o produto?; Que tipo de material usar para que tenhamos um produto mais resistente e sustentável?; Qual a postura do projeto para que ele seja acessível economicamente e ergonomicamente?; Quais recursos mecânicos utilizar para que ofereçamos um bom funcionamento do produto ao usuário?; Qual abordagem artística para que o usuário entenda a possibilidade da auto expressão por meio da arte? A tabela a seguir apresenta a ficha dos similares colhidos na pesquisa de campo:

Tabela 01. Ficha dos Similares coletados na pesquisa de campo .

Similares	Estudos Formais e Estruturais dos Similares	Sketchs dos Similares
		
		
		

Por meio das observações da pesquisa de campo, foi possível perceber as seguintes características em cada similar levantado:

Similar 01: Sistemas de rotação improvisada com garfos de bicicleta; Revestimento precário com ausência de segurança; Espaço pequeno para os resíduos; Estrutura torta; Acabamento inadequado; Falta de manutenção; Braço e pega com material inadequado.

Similar 02: Revestimento precário com ausência de segurança; Sistema de rotação mais seguro, porém improvisado; Cúpula improvisada; Acabamento inadequado; Braço e pega com material inadequado.

Similar 03: Boa estrutura, porém pequena; Revestimento precário feito de tela de arame; Revestimento com ausência de segurança; Espaço pequeno para os resíduos; Bom sistema de rotação; Falta de manutenção.

Para uma maior imersão nos similares, foi realizado um desenho da vista superior dos veículos similares com as suas respectivas medidas, coletadas na pesquisa de campo. (Figura 01, Figura 02 e Figura 03)



Figura 01. Dimensões do Similar 01.

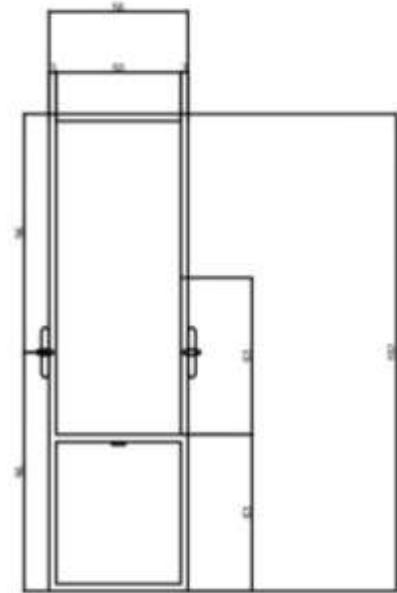


Figura 02. Dimensões do Similar 02.

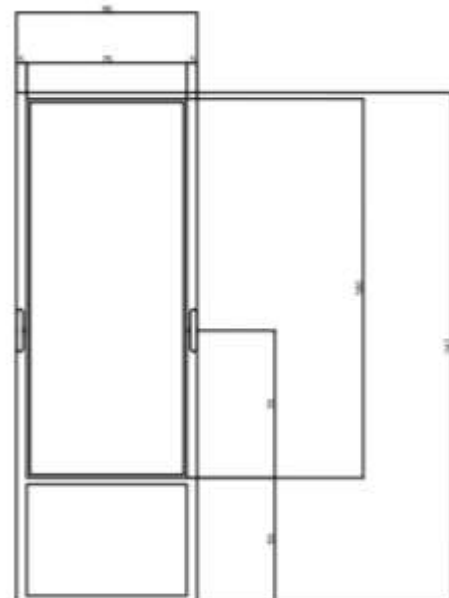


Figura 03. Dimensões do Similar 03.

Quadro Teórico: Concordamos com Ribas (2018) apud Medeiros e Macedo (2007), que a inclusão dos catadores de resíduos recicláveis se dá, no Brasil se dá de maneira cruel, eles são incluídos por terem emprego, porém são excluídos pela dura realidade precária à qual são submetidos. “A ocupação de

catador de materiais recicláveis situa-se em uma economia marginal, caracterizada pelas condições precárias de trabalho. Atualmente, como forma de reação ao desemprego e à exclusão.” (RIBAS, 2018, p. 4000).

Conjecturas Comportamentais: Para uma imersão no comportamento do usuário, foi realizada uma entrevista com um colaborador, profissional do meio, que trabalha como catador de materiais recicláveis, que por meio de um Termo de Consentimento Livre Esclarecido - TCLE (APÊNDICE A), nos permitiu a sua participação na pesquisa. Foi realizada algumas fotografias que mostram o veículo utilizado atualmente pelo participante (Figura 04):



Figura 04. Registro do veículo do colaborador da pesquisa

Para uma imersão mais profunda nos comportamentos e opiniões do usuário, foi realizado um questionário; as perguntas deste questionário foram baseadas no “Modelo Kano” que de acordo com Santos e outros (2018), as respostas do mesmo apresentam a relação entre os aspectos relevantes para a conjuntura dos consumidores, objetivo e subjetivo. O objetivo relaciona-se com o desempenho e o subjetivo com a satisfação do usuário. É importante salientar que foi aplicado um “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido” - TCLE apresentando a permissão do usuário em realizar tal pesquisa (APÊNDICE A). A tabela 02 apresenta a resposta do colaborador:

Tabela 02. Questionário Modelo Kano

Perguntas	Respostas
Se você pudesse fazer um uso de um veículo que fornecesse soluções adequadas à sua situação pessoal, como você se sentiria?	Confortável (x) Desconfortável () Ofendido () Satisfeito ()
Se você pudesse utilizar um veículo que exigisse menos força ao utilizá-lo,	Confortável (x) Desconfortável () Ofendido ()

como você se sentiria?	Satisfeito ()
Se você precisasse utilizar força física para utilizar os mecanismos do automóvel, como você se sentiria?	Confortável (x) Desconfortável () Ofendido () Satisfeito ()
Se você pudesse utilizar um veículo projetado apenas para um tipo de estrutura física, como você se sentiria?	Confortável () Desconfortável () Ofendido () Satisfeito (x)

Por meio de observações realizadas na entrevista e do atual veículo do colaborador, elencou-se algumas conjecturas comportamentais:

1. Os usuários desenvolvem o pensamento crítico estético e social na hora da concepção do objeto pela colaboração mesmo limitados a suas condições;
2. Os usuários enxergam a importância da análise científica na concepção de um artefato pela colaboração;
3. Os usuários gostam de objetos simples e de fácil concepção;
4. Os usuários optam por ter objetos de fácil aquisição, que caiba em seu orçamento;
5. Os usuários esperam que o artefato atenda às suas necessidades;
6. Os usuários colocam um valor emocional em seus artefatos,

Artefato

Desta forma projetou-se um artefato com base nas conjecturas comportamentais do usuário, o mesmo é um veículo que foi projetado para ser um instrumento de coleta de materiais recicláveis (Figura 05, Figura 06, Figura, 07, Figura, 08).



Figura 05. Representação Final em 3D (Rendering)



Figura 06. Representação Final em 3D (Rendering)



Figura 07. Representação Final em 3D (Rendering)



Figura 08. Representação Final em 3D (Rendering)

Estado da Técnica/Análise dos possíveis materiais para a concepção do projeto:

Monocoque de Fibra de Carbono

É um material tipicamente utilizado em carros de corrida, devido sua vantagem de ser um material mais leve, proporcionando a facilidade no transporte e a redução de custos na produção e vendas de veículos; em comparação ao aço, fazendo o uso de Fibra de Carbono, as estruturas do veículo se tornam mais leves sem os pesos dos metais. Os benefícios deste material são suas garantias de leveza e maior resistência dos materiais onde o mesmo foi aplicado. Também em comparação com os metais, os compostos carbonosos possuem maior durabilidade em relação aos metais; Devido a estrutura não oxidável, com o passar do tempo esse material não sofrerá corrosão, ou seja, é um material que é resistível às influências do tempo e não sofrerá processos de ferrugem, por exemplo.

Aço (chapa)

Material mais econômico e eficiente nas produções em série e independentes, podendo ser construídas chapas de diversas espessuras; Ao fazer uso deste material, damos maior resistência mecânica à peças devido o carbono incorporado ao aço, porém, há menos flexibilidade. É um material que tende a passar por modificações, tal como a Fadiga - possui uma fratura típica, que muitas vezes pode ser identificada a olho nu. As etapas durante a falha de fadiga, deixam pistas na região fraturada - onde nos grandes casos é o aparecimento de ferrugem no material, onde a torna um dos principais causadores de falhas mecânicas e não ser muito resistente e/ou adaptável aos atritos externos e seu próprio tempo de vida. Dimensões disponíveis no mercado:

- Espessuras de 0,20mm à 3,00mm
- Larguras de 750mm à 180mm



Metalon

Tubo de aço carbono com formato quadrado ou retangular. Produzido e composto por chapas dobradas e costuradas nas extremidades; É um material vantajoso por ser resistente, possuir alto nível de durabilidade e um ótimo custo-benefício.

Alumínio (chapa)

Mesmo apresentando um custo elevado em relação ao aço, é uma matéria - prima utilizada com frequência na produção de alguns veículos, por apresentar facilidade em sua modelagem manual ou até mesmo com o auxílio de máquinas simples; é mais leve que o aço e não oxida, porém, uma carroceria/estrutura/chassi de aço, apresenta melhor resistência do que uma de alumínio.

As vantagens de seu uso é devido sua característica durável, impermeável e também por ser um material resistente à corrosão. Dimensões disponíveis no mercado:

- Espessuras de 0,30 X 5,00mm
- Larguras de 40 à 1.500mm
- Comprimentos de 1000 à 15.000mm

Plástico/ Fibra de Vidro

Estruturas/carrocerias para automóveis compostas de plásticos revestidos com fibras de vidro vem sendo utilizados em veículos com mais frequência, sendo eles: resina de poliestireno ou, às vezes, a resina de epoxietano (óxido de etileno), onde apresenta um elevado custo. Estes materiais têm a propriedade de endurecer com o calor e não amolecer quando novamente aquecidos. O acrilonitrilo butadieno estireno, material resistente e razoavelmente rígido é utilizado nas tampas dos porta-malas, nas grades, por exemplo, podendo vir a ser utilizados nas carrocerias/chassi/estruturas.

Análise de materiais para o revestimento:

Policloreto de vinila - PVC

Material plástico que apresenta grande versatilidade para ser aplicado em diversos produtos, substituindo a borracha, cobre, madeira, alvenaria, etc. Possui fácil manuseamento e possibilidades de ser modelado. Possui grandes vantagens para sua utilização, já que é um material leve, onde facilita seu manuseio e aplicação; Também é um material bastante resistente à ações de fungos, bactérias, pequenos roedores; é resistente à reagentes químicos. É um material que possui bom isolamento térmico, elétrico e acústico, apresentando também sua forte resistência à choques, ações externas tais como chuva, luz do Sol e ações provocadas pela maresia); não propaga chamas e é auto-extinguível, é um material versátil, seu tempo de vida útil em

construção é superior, é fabricado com baixo consumo de energia e é reciclável.

PVC Expandido (folha)

Material sustentável, que possui vantagens relevantes de uso:

Possui um bom custo-benefício, baixa absorção de umidade, é um material leve e resistente, excelente para uso em processos para impressão. Dimensões disponíveis no mercado:

- Espessura de até 10mm
- medidas de até: 1220 X 2440mm

Papelão Ondulado

Material reciclável fabricado por polpas de fibras, normalmente polpas de madeira, e o uso de certas quantidades de água juntamente com o auxílio de processo mecânicos e químicos.

É um material de fácil acesso, baixo custo-benefício e fácil de modelar, permitindo diversas utilidades e formas ao mesmo;

Devido sua ondulação, apresenta maior resistências e facilidade de malear. É composto por 2 paredes e o miolo ondulado, variando na quantidade e espessura dos mesmos.

Dimensões disponíveis no mercado:

- micro ondulado = 1,2 a 1,5mm de espessura (31 a 38 ondas a cada 10 cm).
- onda baixa = 2,5 a 3,0 mm de espessura (16 a 18 ondas a cada 10 cm).
- onda alta = 3,5 a 4,0mm de espessura (13 a 15 ondas a cada 10 cm).

MDF (placa)

Material feito de um compilado de resíduos de madeira prensados;

Apresenta ótimo custo-benefício, é maleável dependendo de sua espessura e apresenta grande versatilidade em suas aplicações de uso. Dimensões disponíveis no mercado:

- 3mm: normalmente utilizado como acabamento em móveis, na base e no fundo do mesmo. Pouco resistente;
- 12 e 15mm: utilizado na estrutura de caixas, cabeceira, na construção de painéis para TV e revestimento. São resistentes;
- 18: utilizado nas construções de prateleiras, feito para receber objetos mais pesados. É mais resistente;

Levantamento Antropométrico

“Antropometria é uma palavra grega (Antropo: Homem; Metria: Medida), pode ser definida, portanto, como o estudo das medidas do homem, ou ainda como “o estudo das medidas físicas do corpo humano”. (BATALHA, MEJIA, p. 03, s.d) Segundo, as medições do corpo humano virou um campo de

interesse há muito tempo, desde os tempos remotos, os quais por meio dos vastos momentos da história é possível compreender os grandes estudos de especialistas da anatomia que tiveram como principal direção de estudo, as medidas do corpo humano. De acordo com Monteiro e Silva (2009), medidas antropométricas são essenciais para o desenvolvimento de projetos de produto baseados nos princípios da ergonomia e que sejam de bom uso e também de bens de capital.

“De acordo com Pequini (2005), “os dados antropométricos definem as medições de tamanho, peso e proporção do corpo humano aplicáveis a um correto dimensionamento de projetos de produtos, equipamentos e postos de trabalho”. Segundo a autora, com o passar do tempo a necessidade de encontrar medidas mais exatas do ser humano foi crescendo cada vez mais. Hoje, para o desenvolvimento de produtos ergonômicos faz-se necessária a aplicação correta das dimensões humanas. Isso vem proporcionando uma crescente aplicação da Antropometria à Ergonomia. A mesma autora ainda salienta, que a necessidade de estabelecer relações espaciais em coordenadas tri-dimensionais, envolvendo alcances e profundidades, desenvolveu-se como característica da aplicação da Antropometria à Ergonomia. Para Pequini (2005), o ergônomo deve entender não só do comprimento e da largura das partes do corpo, como também onde elas se localizam quando da atividade humana, demonstrando assim, que a Antropometria é base fundamental para o desenvolvimento do trabalho ergonômico” (BATALHA, MEJIA, p.04, s.d apud PEQUINI, 2005).

Segundo Batalha e Mejia (s.d) apud Oliveira et al (1998), a antropometria tem uma importantíssima responsabilidade dentro da conjuntura ergonômica porque por meio dela, é possível adaptar os postos de trabalho e serviço em relação ao trabalhador atuante, ou seja, um papel de contribuir na elaboração ergonômica.

Para Batalha e Mija (s.d) apud Defani (s.d), dentre os vários fatores que constituem um estudo ergonômico e que devem ser levados em consideração na análise e avaliação da Ergonomia, o estudo antropométrico possui uma vital tarefa de apontar as desarmonias do sistema homem-máquina no cenário do estudo físico do homem efetuando a tarefa com o objetivo de adaptar postos de trabalhos e também dos instrumentos ao perfil físico do trabalhador.

“Um estudo antropométrico é materializado por meio de um levantamento estatístico da população local, seja ela amostral ou censitária. Tais dimensões são obtidas por meio de equipamentos, como

escaantropométrica ou antropômetro; em alguns casos, utiliza-se de métodos mais elaborados de captura de dados” (CARVALHO, 2016, p.33 apud VIDAL, 2011).

De acordo com Carvalho (2016), as tabelas antropométricas construídas após o levantamento estatístico geram resultados chamados de “percentis” da população, sendo elas, faixas dimensionais que representam um grupo populacional. Durante um projeto, utiliza-se comumente as dimensões extremas, ou seja, as medidas máximas e mínimas. Assim sendo, o percentil 30%, significa que aquela é a maior dimensão encontrada em até 30% da amostra analisada (CARVALHO, 2016, p.33 ROMEIRO FILHO; NAVEIRO, 1986). A Figura 09 traz uma representação de tal estudo:

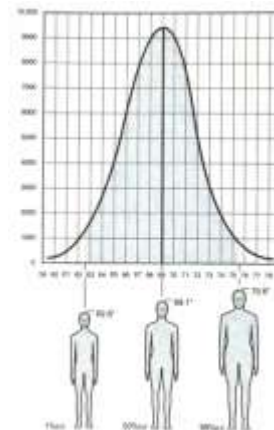


Figura 09. Curva de Gauss com os percentis antropométricos.

Sendo assim o presente trabalho, seguindo os padrões das medidas antropométricas tem por desenvolvimento os percentis: Homem 99% e Mulher 1%. A Tabela 03 apresenta as medidas exatas dos segmentos do veículo que terão como sugestão, algumas melhorias:

Tabela 03. Quadro das medidas utilizadas no veículo

Segmento do veículo	Medidas
Pega	Diâmetro de: 25 mm, medida escolhida de acordo com o padrão antropométrico.
Puxador do veículo	Máximo da trava: - Homem 99% (1214 mm ou \cong 1,20 m).

	Segunda trava:
	- Homem 50% (1050 mm ou \cong 1,05 m).
	Terceira trava:
	- Mulher 50% (1000mm ou \cong 1,0 m). Mínimo da trava.
Altura do veículo	Percentil da Mulher 50% para evitar problemas musculares dos demais possíveis usuários ao tentarem manusear um carrinho que porventura poderia ter o seu corpo em uma posição muito baixa ou muito alta.
Largura do veículo	A largura foi selecionada após uma análise dos similares.
Roda	A roda escolhida foi a roda comum de uma bicicleta, visto a necessidade socio-cultural do usuário em encontrar materiais não acessíveis.

Para o puxador adaptável do veículo de quatro travas, de acordo com as exigências ergonômicas, as presentes medidas foram selecionadas nos percentis: Homem 99%, Homem 50%, Mulher 50%, Mulher 1%. Os percentis foram selecionados dessa maneira para que a necessidade do produto em atender usuários distintos, visto que o produto necessita-se de um caráter universal no que se diz a respeito usuário, fosse atendida.

QFD (Quality Function Deployment – Desdobramento da Função Qualidade)

Segundo Boan, Évora e Matsuda (2000), o método “Desdobramento da Função Qualidade” (QFD) é um processo para transformar a necessidade dos clientes a características técnicas para determinar a qualidade do projeto para o produto final. Desta forma, no presente estudo, foi levantado, por meio de pesquisas em noticiários e sites diversos de marcas de veículos, algumas necessidades que os clientes esperavam em automóveis, em contraste com as necessidades do presente projeto. Tendo essas informações, pudemos perceber, por meio da pirâmide do “Desdobramento da Função Qualidade” (QFD), os requisitos que mais tem peso positivo e negativo e o grau de importância, por meio dos cálculos das informações, ; tivemos também as classificações em ordem crescente e em gráfico de qual alternativa no mercado poderíamos nos espelhar na construção do projeto de acordo com a proposta do mesmo, dentre outros. Por meio disso,

percebe-se que o recurso foi extremamente necessário para contribuir na hora de decisão da construção do produto. A Figura 10 apresenta os resultados completos da pesquisa com todas as etapas do método “Desdobramento da Função Qualidade” (QFD):

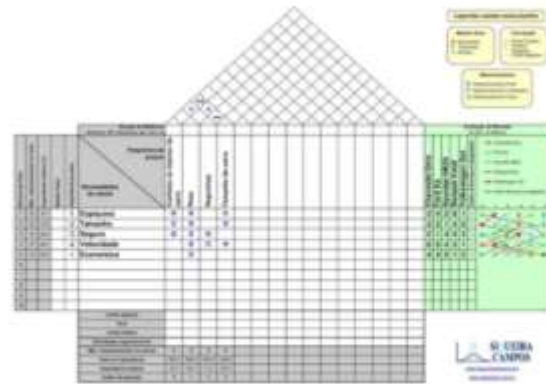


Figura 10. Desdobramento da Função Qualidade (QFD)

Com base nos dados apresentados no levantamento antropométrico, realizou-se um desenho técnico do veículo. A Figura 11 apresenta o desenho:

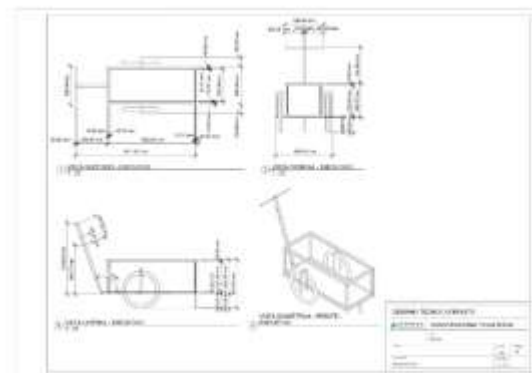


Figura 11. Desenho Técnico do veículo desenvolvido.

Crítérios de verificação

Como critérios de verificação, por meio das análises dos similares, de todo o levantamento de informações do produto e dos processos metodológicos, foi possível propor melhorias por meio da construção de um novo veículo, construído com parâmetros os quais respondessem os problemas projetuais do produto como a escolha adequada dos materiais (leve, acessível e sustentável, tendo o Metalon como

o material da estrutura e a Madeira MDF para o revestimento), as dimensões do veículo baseados nos padrões de medidas antropométricas e necessidades do usuário, e processo de fabricação simples (Figura 12 e Figura 13).

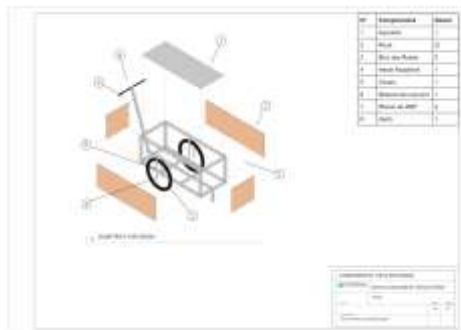


Figura 12. Vista explodida do veículo desenvolvido.

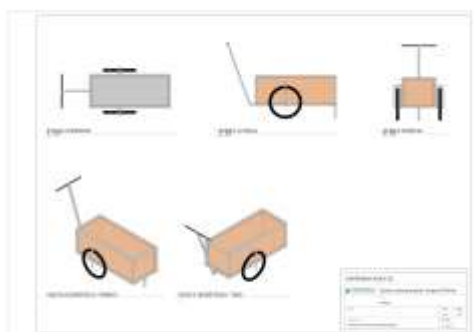


Figura 13. Representação em 3D.

Critérios de aceitação

No processo da concepção do presente projeto, levantou-se critérios de aceitação partindo da reflexão dos princípios de desenvolvimento da proposta do produto como, a metodologia utilizada, os princípios antropométricos, a resposta a necessidade do usuário por meio da análise dos similares levantados, a escolha do material, o processo de fabricação simples e que o mesmo promovesse discussões sociais e artísticas em sua concepção. Nesta pesquisa, consideramos que um artefato seria aceitável se: apresentar uma proposta fácil de produção do mesmo; trazer a possibilidade de uma boa mecânica; ter baixo custo; não requerer muito suporte técnico (condições facilitadoras); o protótipo virtual apresentar todos os parâmetros funcionais e interativos diante das questões do

projeto de produto; promover a discussão da relevância de conhecer as identidades das minorias e da periferia por meio do design social; abordar esteticamente a relevância da arte; e, principalmente, mostrar-se interessante para catadores e profissionais do meio da coleta de resíduos sólidos e recicláveis.

Avaliação Empírica

Para avaliar a aceitação do artefato, bem como a adequação das conjecturas teóricas, foi preciso aplicar um questionário de avaliação com um colaborador profissional do meio, que trabalha como catador de reciclagem e faz uso de veículos de coleta, visto que o mesmo, por questões socioculturais e econômicas, teve de construir o seu próprio instrumento de trabalho com materiais recicláveis por meio de seus próprios conhecimentos prévios, sem embasamento técnico e/ou teórico. É importante salientar que foi aplicado um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) apresentando a permissão do colaborador em participar da pesquisa. O questionário implica em propor ao colaborador uma análise do seu próprio veículo para utilizarmos como parâmetro de aceitação, o produto automotivo desenvolvido na presente pesquisa. Foi utilizado perguntas de fácil entendimento, linguagem simples e direta, para facilitar a comunicação com o usuário, visto que o mesmo não sabia ler ou escrever. O Quadro 09 apresenta alguns registros e anotações do momento da entrevista a Tabela 04 apresenta as perguntas e respostas do mesmo revisadas para facilitar a compreensão:

Tabela 04. Registros Originais da Entrevista.

Registros das anotações da entrevista com o colaborador	
<p>1. Qual o tipo de veículo utilizado no dia de hoje?</p> <p>2. Onde? (Rua) (Cidade) (Estado)</p> <p>3. Onde trabalhamos de coleta, onde você trabalha?</p> <p>4. Onde? (Rua) (Cidade) (Estado)</p> <p>5. Qual o tipo de trabalho que você faz?</p> <p>6. Qual o tipo de trabalho que você faz?</p> <p>7. Qual o tipo de trabalho que você faz?</p> <p>8. Qual o tipo de trabalho que você faz?</p> <p>9. Qual o tipo de trabalho que você faz?</p> <p>10. Qual o tipo de trabalho que você faz?</p>	<p>11. Onde você trabalha atualmente?</p> <p>12. Onde? (Rua) (Cidade) (Estado)</p> <p>13. Qual o tipo de trabalho que você faz?</p> <p>14. Qual o tipo de trabalho que você faz?</p> <p>15. Qual o tipo de trabalho que você faz?</p> <p>16. Qual o tipo de trabalho que você faz?</p> <p>17. Qual o tipo de trabalho que você faz?</p> <p>18. Qual o tipo de trabalho que você faz?</p> <p>19. Qual o tipo de trabalho que você faz?</p> <p>20. Qual o tipo de trabalho que você faz?</p>

Tabela 05. Questionário de Verificação.	
Perguntas	Respostas
Qual o seu grau de satisfação referente ao peso do seu carrinho?	() Ruim () Regular (x) Bom () Ótimo
Sobre o desempenho das rodas, como você se sente?	() Ruim () Regular (x) Bom () Ótimo
	Observação: Dependendo dos pneus das rodas dos veículos, se estiverem cheios e funcionando bem, o desempenho do veículo é bom.
Você prefere que elas sejam maiores ou menores? Por que?	Menores
As rodas já apresentaram problemas?	(x) Sim () Não () Às vezes
Quais tipos de problemas as rodas apresentaram?	O garfo ficava soltando
Sente dores depois de manusear o carrinho?	(x) Sim () Não () Às vezes
Se sim, aonde você geralmente sente dores?	Nos braços
Para você, como é o espaço do seu carrinho?	() Ruim (x) Regular () Bom () Ótimo
	Observação: Se o veículo fosse um pouco mais largo ou comprido, seria melhor.
Sente que pode carregar muitos utensílios?	(x) Sim () Não
O seu carrinho é feito de que?	Metal
Quando você se sente satisfeito com isso?	() Ruim () Regular () Bom (x) Ótimo

É importante salientar que de acordo com levantamentos da conversa registrados no diário de bordo, também foi realizada uma discussão sobre a

importância da arte na auto expressão do homem. O colaborador é um fiel torcedor da equipe esportiva “São Paulo, Futebol Clube”, e gosta de colorir os seus artefatos com as cores do brasão desse time. Sendo assim, com paletas de cores removidas de algumas pinturas impressionistas, o usuário além de conhecer alguns quadros do movimento, pôde escolher qual cor o agradaria mais e qual cores ele gostaria de compor em seu veículo. Isso foi uma oportunidade de promover uma discussão sobre a relevância da Arte Educação na sociedade, pois o entrevistado gosta de se expressar em seus artefatos



desenvolvidos por ele mesmo.

Figura 14. Estudo de Aplicação das Cores.

Destaca-se que foi selecionado quadros do Impressionismo, devido a forte influência histórica do mesmo, visto que os artistas impressionistas encontraram uma nova forma de se expressar. “Partindo das ideias de Manet, estes artistas buscavam INOVAÇÃO: no uso de novos enquadramentos, no lugar do tema da pintura estar somente no centro da tela; no fato de não misturar as cores na paleta, mas colocá-las sobre a tela para que os olhos misturem à distância. Para captar o instante, a pintura impressionista deveria ser rápida e em espaços abertos, sem os acabamentos e retoques típicos de ateliê” (D’ORSAY, 2012, p.15) Portanto, tal escolha foi realizada pela ligação da proposta de discussão na entrevista. Visto que o colaborador tem um apreço emocional pelas cores que compõem o brasão do seu time esportivo, as cores escolhidas foram as que compõem a obra de Eva Gonçéz, “Le Petit Lever” (Figura 15);



Figura 15. Representação em 3D com as cores aplicadas

Esse estudo foi realizado para responder às **Questões de Pesquisa** relacionadas tanto à aceitação do artefato quanto à adequação das conjecturas teóricas.

Achados de pesquisa

Ao observarmos a presente pesquisa em seu âmbito completo será possível ver ausência de estudo na elaboração do produto pelas questões sociais e financeiras dos usuários. Os desvios projetuais identificados nos similares expõem as condições difíceis de trabalho dos usuários, os quais com as pesquisas de campo foi possível ver que os mesmos possuem turnos extensos de trabalho. Com a aplicação da sugestão de melhorias propostas por essa pesquisa, será possível obter um veículo o qual o seu peso será mais leve, sua estrutura e revestimento mais sustentável, devido ao Metalon ser selecionado para compor a estrutura do artefato e o MDF para o revestimento do veículo, além de proporcionar mais conforto durante o uso pela haste adaptável em três níveis diferentes de altura, visto que o usuário do produto varia de homens e mulheres, não importando a idade. Além disso, o presente projeto propõe uma pega de 25mm de diâmetro revestida de manoplas de espumas que garantirá mais segurança e firmeza ao usuário, impedindo do mesmo de não adquirir machucados e dores ao manusearem o veículo. Portanto, por meio dos dados produzidos no desenvolvimento do projeto e do estudo empírico, considera-se que o produto se mostrou aceitável, devido aos critérios científicos e técnicos utilizados na ideação do produto.

CONCLUSÃO

Uma das formas de construir um diálogo entre as identidades na ciência é utilizando ferramentas que contribuem para o desenvolvimento dessa relação, como por exemplo, a Ergonomia, uma ação profissional a qual se ajunta à atividade de uma determinada profissão. A definição dessa postura

profissional se resume no objetivo de estabelecer finalidades para modificar os sistemas de trabalho/serviço. De acordo com Menezes e Paschoarelli (2009), o design é uma disciplina a qual traz uma ligação das ferramentas ergonômicas para que os objetivos das mesmas sejam alcançados, e quando discutimos e objetivamos um projeto, um estudo, destinado a melhoria de um produto para determinados usuários, precisamos refletir sobre o design social, e o mesmo literalmente se dá em criar produtos que respondam às necessidades verdadeiras e específicas dos cidadãos que socialmente, culturalmente, e economicamente são menos favorecidos, ou seja, as minorias. Atualmente, no que se diz a respeito da ligação entre empresa e mercado no desenvolvimento de produto, é necessário a identificação das necessidades do artefato, e por meio de projetos e serviços, propor soluções que respondam às dificuldades em todas as etapas do ciclo de vida do produto. Sendo assim, em pesquisas com foco de desenvolver um artefato, a abordagem epistemológico-metodológica “DSR” (Design Science Research), pois é um recurso que visa projetar uma realidade dessemelhante, remodelada por produtos projetados para sanar problemas em determinados contextos. Sendo assim, com essa metodologia, aplicada a proposta do projeto, aprendemos que é necessário discernir o desenvolvimento tecnológico do conhecimento teórico-científico, porém tendo a consciência de que ambos precisam estar ligados na pesquisa “DSR”, e para que essa ligação ocorra é necessário fundamentar o processo de construção do artefato em conjecturas comportamentais, fundamentadas em teorias; também é necessário que a literatura seja revisada de distintos objetivos, ou seja, o quadro-teórico, estado da técnica, além da ciência do problema com o contexto. Com este projeto vimos também que se o produto responde às necessidades do usuário, deve-se buscar achados técnicos e teóricos para o avanço do conhecimento.

REFERÊNCIAS

AMPHILÓQUIO, Willian; SOBRAL, João Eduardo Chagas. Design e sociedade: uma reflexão sobre acessibilidade, interação e inclusão. *Hfd, S.L*, v. 07, n. 13, p. 165-176, 2018. Disponível em: <https://www.revistas.udesc.br/index.php/hfd/article/view/2316796307132018165/8178>. Acesso em: 18 ago. 2021.

ANDRADE, Rafael Medeiros de; FERREIRA, João Alberto. A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL FRENTE ÀS QUESTÕES DA GLOBALIZAÇÃO. *Revista Eletrônica do Prodemá*, Fortaleza, v. 6, n. 1, p. 7-22, mar. 2011.



AZMINO, Ana Verónica. Uma reflexão sobre Design Social, Eco Design e Design Sustentável. In: I SIMPÓSIO BRASILEIRO DE DESIGN SUSTENTÁVEL, 1., 2007, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: Simpósio Brasileiro de Design Sustentável, 2007. v. 1, p. 1-10. Disponível em: <http://naolab.nexodesign.com.br/wp-content/uploads/2012/03/PAZMINO2007-DSocial-EcoD-e-DSustentavel.pdf#:~:text=design%20social%20implicação%20atuar%20em%20C3%A1reas%20onde%20nada%20que%20realmente%20satisfazem%20as%20necessidades%20locais..> Acesso em: 02 jun. 2021.

BARAUNA, D.; RAZERA, D. L.; HEEMANN, A.. Seleção de Materiais no Design: Informações Necessárias ao Designer na Tomada de Decisão para a Conceituação do Produto. **Design & Tecnologia**, S.L, v. 1, n. 10, p. 1-9, 2015.

BARBOSA, Maria de Fátima Nóbrega; SILVA, Monica Maria Pereira da; SOUZA, Maria Aparecida de. Os catadores de materiais recicláveis e sua luta pela inclusão e reconhecimento social no período de 1980 a 2013. **Monografias Ambientais - Remoia**, Santa Maria, v. 13, n. 05, p. 1-13, 2014.

BATALHA, Priscila Ramos. **A importância da antropometria para a ergonomia**. S.L: Faculdade Biocursos, s.d.

BRAGA, Izaac Paulo Costa *et al.* PROJETO E DESENVOLVIMENTO DE UM NOVO PRODUTO: ANILHA DE ENCHER. In: XXXV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 35., 2015, Fortaleza. **Anais [...]**. Fortaleza: Xxxv Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2015. p. 1-15. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_210_247_27663.pdf. Acesso em: 17 abr. 2021.

BEZEN, Gina Rizpah; JACOBI, Pedro Roberto. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Estudos Avançados**, S.L, v. 71, n. 05, p. 1-24, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/YgnDNBgW633Y8nLF5pqLxc/?format=pdf>. Acesso em: 25 maio 2021.

CARVALHO, NATALHA GABRIELI MOREIRA. **Dispositivo de acesso a aeronaves comerciais, destinado a passageiros com mobilidade reduzida: a integração homem-sistema e a mitigação no constrangimento dos usuários**. 2016. 76f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Design) – Centro Universitário Teresa D’Ávila - UNIFATEA, Lorena, 2016. [Orientador: Prof. Dr. Nelson Tavares Matias] CULTURA, Ministério da. **Impressionismo**.

São Paulo: Centro Cultural do Banco do Brasil, 2013. 32 p. Disponível em: https://issuu.com/sapotiprojetosculturais/docs/caderno_o_impressionismo_ccbb_rj. Acesso em: 26 out. 2021

FILHO, Romeiro Eduardo. 2006. Projeto do Produto - Apostila do Curso. Segundo semestre de 2006. 8ª Edição. Belo Horizonte: LIDEP/DEP/EE/UFGM, 2004.

FILIPPO, Denise; PIMENTEL, Mariano; SANTOS, Thiago Marcondes dos. Design Science Research: pesquisa científica atrelada ao design de artefatos. **Re@D - Revista de Educação A Distância e Elearning**, S.L, v. 3, n. 1, p. 1-25, 2020.

FRANCESCHI, Alessandro de Ergonomia / Alessandro de Franceschi. – Santa Maria : Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Técnico Industrial de Santa Maria ; Rede e-Tec Brasil, 2013.

HIRATSUKA, Tei Peixoto. **Contribuições da Ergonomia e do Design na Concepção de Interfaces Multimídia**. 1986. 164 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 1986. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/76505>. Acesso em: 06 jun. 2021

KOHL, André. Importância e Impacto do Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento (p&d) para a Empresa Alfa S/a. In: VIII SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA E TECNOLOGIA, 18., 00, S.L. **Anais [...]**. S.L: VIII Simpósio de Excelência e Tecnologia, 00. v. 1, p. 1-16.

MACHADO, Lucas Cavalcante; OLIVEIRA, Elyézer Rosa de; PIZZOLATO, Anandra dos Santos. LIXO E SAÚDE: QUALIDADE DE VIDA DOS CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS. In: IX CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 9., 2013, S.L. **Anais [...]**. S.L: IX Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 2013. p. 1-32. Disponível em: https://www.inovarse.org/artigos-por-edicoes/IX-CNEG-2013/T13_0610_3122.pdf. Acesso em: 01 abr. 2021.

MATSUDA, L.M.; ÉVORA, Y.D.M.; BOAN, F.S. O método desdobramento da função qualidade – QFD – no planejamento do serviço de enfermagem. *Rev. latino-am.enfermagem*, Ribeirão Preto, v. 8, n. 5, p. 97-105, outubro 2000.

MELLO, Willyams Bezerra de. **PROPOSTA DE UM MÉTODO ABERTO DE PROJETO DE**



PRODUTO - TRÊS ALTERNATIVAS DE CRIAÇÃO. 2011. 157 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Construção Civil e Urbana, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-10082011-143605/publico/Dissertacao_Willyams_Bezerra_de_Mello.pdf. Acesso em: 14 abr. 2020.

MENEZES, Marizilda dos Santos; PASCHOARELLI, Luis Carlos. DESIGN E PLANEJAMENTO: aspectos tecnológicos. São Paulo: Cultura Acadêmica Editora, 2009. 280 p. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/109131/ISBN9788579830426.pdf?sequence=2&isAllowed=y>. Acesso em: 24 mar. 2021.

RIBAS, Kerli Solano Autogestão de Cooperativas de Catadores: Sua importância e aplicabilidade / Kerli Solano Ribas. -- 2018.

SANTOS, Matheus Fernandes Souza et al. MODELO DE KANO: UM ESTUDO PARA IDENTIFICAÇÃO DE ATRIBUTOS IMPORTANTES PARA A SATISFAÇÃO DOS CLIENTES DE BARES NA CIDADE DE ARACAJU. In: XXXVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO “A ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO BRASIL”, 38, 2018, Maceió. XXXVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO “A Engenharia de Produção e suas contribuições para o desenvolvimento do Brasil” Maceió, Alagoas, Brasil, 16 a 19 de outubro de 2018.. Maceió: Enegep, 2018. v. 1, p. 1-20. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_258_486_36532.pdf. Acesso em: 04 jun. 2020

SENA, Paulo Sérgio de. **Design Sustentável: ReCriar-Repensar-Re-Generar /Paulo Sérgio de Sena** – Lorena: Grafist, 2025. 108 P.

SOARES, Marcelo Márcio. ERGONOMIA E DESIGN: Uma interação a ser intensificada. In: VI CONGRESSO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM DESIGN, 6., 2014, Pernambuco. **Anais [...]**. Pernambuco: Ciped, 2014. p. 1-21. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/234518133_Ergonomia_e_Design_Uma_interacao_a_ser_intensificada. Acesso em: 05 maio 2021.

VIDAL, Mario Cesar. Introdução à Ergonomia. s.d. 35 f. Monografia (Especialização) - Curso de Curso de Especialização em Ergonomia Contemporânea do

Rio de Janeiro, Universidade do Brasil Coppe - Ufrj, Rio de Janeiro, s.d. Disponível em: <http://www.ergonomia.ufpr.br/Introducao%20a%20Ergonomia%20Vidal%20CESERG.pdf>. Acesso em: 01 maio 2021.

TILLEY, Alvin R.; ASSOCIATES, Henry Dreyfuss. As Medidas do Homem e da Mulher: fatores humanos em design. Porto Alegre: Bookman, 2005. 104 p.