

**PRO
2715**
PROJETO do
PRODUTO e
PROCESSO

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
PRO2715 – Projeto do Produto e Processo

10 Levajunto

(27/06/2011)

Prof^o Clóvis Alvarenga Netto

Turma 01

Felipe Rodrigues de Pierro

6847792

Leonardo Max Mussio de Almeida

6482931

Marcos Vinicius do Nascimento

6483035

Rafaele Rodrigues Lebani

5919390

Raphael de Almeida Fonseca

6480400

Contents

1. Conceito do Produto.....	4
1.1. Necessidade Identificada	4
1.2. Solução.....	6
2. Segmento do Mercado.....	6
2.1. Análise do Contingente Populacional com Deficiências	6
2.2. Potencial de compra.....	7
2.3. Segmentação	8
2.4. Nicho de mercado selecionado	9
3. Identificação das Necessidades do Cliente.....	10
4. Estudo dos Concorrentes e Diferenciação.....	15
5. Escala Vertical.....	15
Cesto plástico simples	16
Cesto de fio metálico simples.....	16
Cesto de dobramento	17
Cesto Plástico com Rodas.....	17
Carrinho de compras convencional	18
Cadeira de Rodas Manual.....	18
Cadeira de rodas 1016	19
Cadeira de Rodas Ágil - Baxmann/Jaguaribe.....	19
Cadeira de Rodas Motorizada Hummel Classic	20
Valor Mercadológico	20
6. Aplicação da Ferramenta QFD (Quality Function Deployment).....	22
6.1. Requisitos dos Clientes – Matriz da Qualidade Exigida.....	22
6.2. Matriz da Qualidade Planejada	23
6.3. Desdobramento Completo – Primeira Casa da Qualidade e Especificações-meta	26
7. Análise Macro Funcional	28
8. Esboço Inicial	30
9. Estudo de Aproveitamento Técnico – Benchmarking.....	30
10. Estrutura do Produto.....	36
10.1. Árvore do Produto	36
10.2. Determinação da constituição do produto	38
10.3. Material do Dispositivo de armazenagem.....	38
10.4. Estrutura metálica.....	38
11. Documentação técnica do produto	39
12. Avaliação dos pontos críticos do produto (FMEA)	41
Definição dos critérios.....	41

13. DFMA – Design For Manufacturing and Assembly.....	44
14. Máquinas e Ferramentas para Fabricação	45
Serra para corte das barras de alumínio.....	45
Furadeira	45
Bancada	46
Lubrificantes.....	46
Morsa	47
Rebitador	48
Dobradeira	48
Rebitadeira de ilhós.....	49
15. Processo de Fabricação e Montagem	50
Parte 01	50
Parte 02	54
16. Controle da Qualidade.....	55
Ficha de Desenhos Técnicos e Tolerâncias	56
Controle do Produto Final	58
17. Estratégia de Comercialização	58
Definindo a estratégia de comercialização do produto.....	58

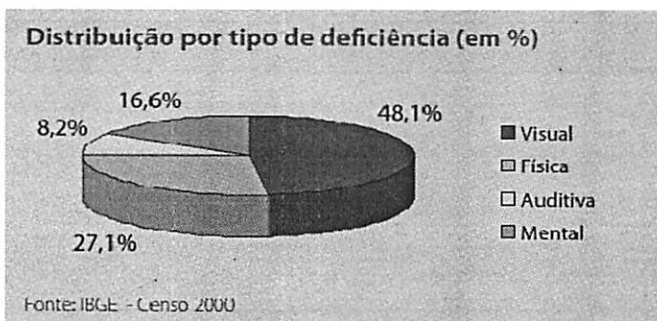
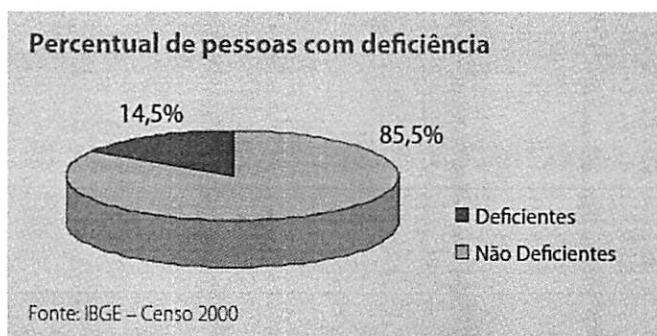
1. Conceito do Produto

1.1.Necessidade Identificada

"A limitação de uma pessoa não diminui seus direitos."

As pessoas com deficiência são cidadãos e fazem parte da sociedade e esta deve se preparar para lidar com a diversidade humana. Todos os indivíduos devem ser respeitados e aceitos, não importa o sexo, a idade, as origens étnicas, opção sexual ou suas deficiências. Uma sociedade aberta a todos, que estimula a participação de cada um, aprecia as diferentes experiências humanas e reconhece o potencial de todos, é denominada sociedade inclusiva. A sociedade inclusiva tem como principal objetivo oferecer oportunidades iguais para que cada pessoa seja autônoma e auto-suficiente. Portanto, esta sociedade é democrática e reconhece todos os seres humanos como livres e iguais e com direito a exercer sua cidadania.

É com base no conceito de inclusão que este estudo foi realizado.



Segundo dados do censo demográfico realizado pelo IBGE no ano de 2000, há aproximadamente 1 milhão de usuários de cadeiras de rodas no Brasil.

Por definição, deficiência física refere-se à alteração completa ou parcial de um ou mais segmentos do corpo humano, acarretando o comprometimento da função física, apresentando-se sob a forma de paraplegia, paraparesia, monoplegia, monoparesia, tetraplegia, tetraparesia, triplegia, triparesia, hemiplegia, hemiparesia, amputação ou ausência de membro, paralisia cerebral, membros com deformidade congênita ou adquirida, exceto as deformidades estéticas e as que não produzam dificuldades para o desempenho de funções.

Abaixo, segue um quadro mais detalhado sobre cada um dos problemas acima citados:

Tipo	Definição
Paraplegia	Perda total das funções motoras dos membros inferiores.
Paraparesia	Perda parcial das funções motoras dos membros inferiores.
Monoplegia	Perda total das funções motoras de um só membro (inferior ou posterior)
Monoparesia	Perda parcial das funções motoras de um só membro (inferior ou posterior)
Tetraplegia	Perda total das funções motoras dos membros inferiores e superiores.
Tetraparesia	Perda parcial das funções motoras dos membros inferiores e superiores.
Triplegia	Perda total das funções motoras em três membros.
Triparesia	Perda parcial das funções motoras em três membros.
Hemiplegia	Perda total das funções motoras de um hemisfério do corpo (direito ou esquerdo)
Hemiparesia	Perda parcial das funções motoras de um hemisfério do corpo (direito ou esquerdo)
Amputação	Perda total ou parcial de um determinado membro ou segmento de membro.
Paralisia Cerebral	Lesão de uma ou mais áreas do sistema nervoso central, tendo como consequência alterações psicomotoras, podendo ou não causar deficiência mental.
Ostomia	Intervenção cirúrgica que cria um ostoma (abertura, ostio) na parede abdominal para adaptação de bolsa de coleta; processo cirúrgico que visa à construção de um caminho alternativo e novo na eliminação de fezes e urina para o exterior do corpo humano (colostomia: ostoma intestinal; urostomia: desvio urinário).

Fonte: A Inserção da pessoa portadora de deficiência e do beneficiário reabilitado no mercado de trabalho; MPT/Comissão de Estudos para inserção da pessoa portadora de deficiência no mercado de trabalho - Brasília/DF - 2001

Para esse grupo existe uma limitação muito grande para compras em um super mercado. Várias atividades consideradas fáceis para o restante da população são barreiras para essas pessoas.

Uma atividade em particular é decisiva para a visita do cadeirante ao mercado, o transporte das compras. Atualmente as alternativas para o transporte de compras na maioria dos supermercados é através dos carrinhos ou cestas. Esses meios não foram projetados para o uso de cadeirantes, assim a maioria não consegue utilizá-los.

Considerando isso, o cadeirante acaba então tendo que ir sempre acompanhado ao mercado, ou então se arriscar com os meios existentes.

Em alguns mercados de maior porte temos as cadeiras motorizadas que possuem cestas.

Hoje temos uma grande variedade de cadeiras motorizadas que atendem boa parte das exigências de grandes supermercados ou de usuários com alto poder aquisitivo, são normalmente como a que podemos visualizar na foto, confortáveis e bonitas. São cadeiras muito caras esta, por exemplo, custa R\$7900,00 e tem preço abaixo da média que gira em torno de R\$8500,00 ao passo que uma boa cadeira manual é comprada por R\$2500,00.

A maior parte dos cadeirantes ainda tem muitas dificuldades para adquirir sua primeira cadeira manual, são muitos os casos de crianças que ficam confinadas a uma cama, pois não tem condições de trocar a cadeira infantil por uma cadeira de tamanho adulto.

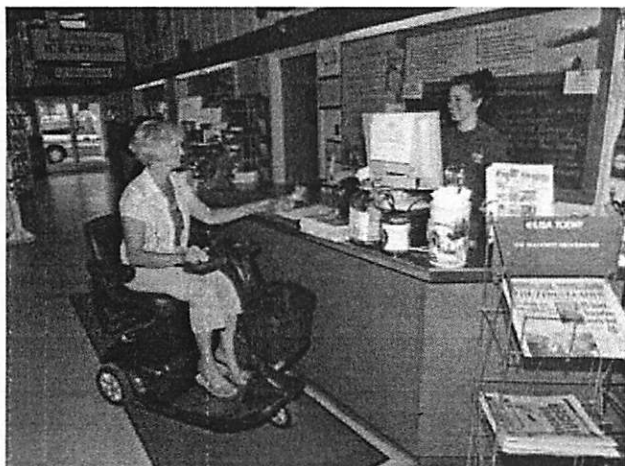
Cadeiras como esta ainda são raras em nosso país, a maior parte delas está em circulação dentro de supermercados para uso durante as compras. Não é um tanto invasivo e desagradável ter que se submeter a troca de cadeira para fazer suas compras?

Estas foram as perguntas que nosso grupo se fez antes de iniciarmos as pesquisas com o público alvo.

As atuais cadeiras notadamente tem cesto pequeno, o cesto é um compartimento aberto dificultando o transporte em lugares abertos, além do preço completamente inacessível.

1.2.Solução

O LevaJunto é uma cesta acoplável a cadeira de rodas. Esse produto pretende atender as necessidades do transporte de mercadorias dos cadeirantes em estabelecimentos comerciais. Para que produto atenda o público, ele foi desenvolvido para ser uma cesta leve, de fácil manuseio, que se instala facilmente nos diferentes modelos de cadeira. Com ele o cadeirante terá praticidade e independência na hora de fazer compras.



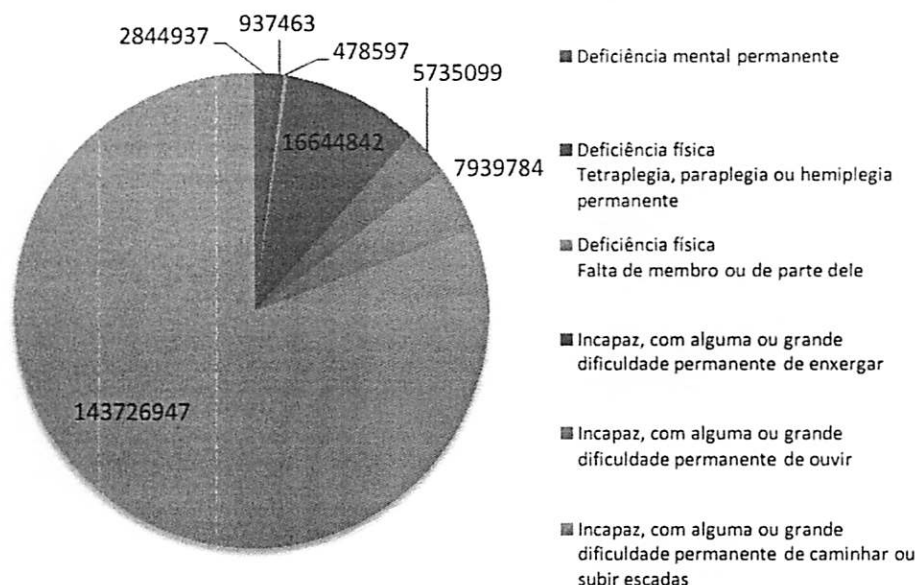
2. Segmento do Mercado

2.1.Análise do Contingente Populacional com Deficiências

Objetivando uma melhor compreensão da necessidade prospectada pela equipe quanto à carência de cadeiras de rodas elétricas de preço acessível e dotadas de funcionalidades básicas que possibilitem aos seus usuários uma maior independência e, principalmente, uma qualidade de vida maior, será caracterizado, primeiramente, o quadro brasileiro atual a respeito da deficiência física, progredindo sucessivamente até o nicho de mercado selecionado. Ao decorrer desse percurso serão levantadas informações que possibilitarão também a identificação de possíveis segmentos dentro do mercado.

Essa deficiência, por extensão, é observada também quando analisamos o caso de indivíduos com deficiências quaisquer, variando desde casos menos impactantes, como uma dificuldade para caminhar, até quadros clínicos mais graves, como deficiências auditivas ou visuais. De acordo com os dados divulgados pelo IBGE através do Censo, em 2000, aproximadamente 14,5% da população sofria de algum tipo de deficiência ou limitação, na época representando um contingente de pouco mais de 24,6 milhões de indivíduos.

Indivíduos Brasileiros Deficientes, por Tipo de Deficiência



Da população total, ainda segundo a mesma fonte, aproximadamente 0,46% apresentava algum tipo de deficiência física permanente (tetraplegia, paraplegia ou hemiplegia), 0,37% possuía deficiência física por falta de um membro e, em adição, 3,91% da população possuía incapacidade, alguma ou grande dificuldade para caminhar e subir escadas (excluindo aqueles indivíduos já contabilizados no primeiro conjunto).

2.2. Potencial de compra

Concluindo a caracterização do mercado, reunimos dados relativos à produção e venda de cadeiras de rodas e acessórios. Como se pode constatar, o mercado de cadeira de rodas encontra-se, atualmente, em um estado de considerável valorização, com indústrias sendo capazes de vender praticamente todos os produtos que fabricam e, portanto, operando com baixos estoques de produtos acabados. Vale ainda ressaltar que se trata de um mercado que se aproxima da competição monopolista, com inúmeras indústrias operando nesse mercado, cada uma com um monopólio sobre seus próprios modelos.

	Quantidade Produzida (em unidades)	Valor de Mercado das Unidades Produzidas (em milhares de reais)	Quantidade Vendida (em unidades)	Valor de Mercado das Unidades Vendidas (em milhares de reais)
Cadeiras de rodas ou outros veículos para inválidos, mesmo com motor ou outro mecanismo de propulsão	47.967	34.060	46.086	33.691
Peças ou acessórios para cadeiras de rodas ou outros veículos para inválidos	10.540.186	27.134	10.518.054	27.138

Dados relativos à produção e venda de cadeiras de rodas e acessórios para as mesmas no Brasil, durante o ano de 2007. Fonte: IBGE (2007).

No entanto, é pertinente fazermos uma ressalva quanto à afirmação anterior: embora o estoque de produtos acabados seja baixo, tal proeza resulta principalmente do modelo e negócios que vigora nesse mercado na atualidade. De fato, é possível encontrar hoje estabelecimentos que oferecem opções de encomenda de produtos customizados aos clientes, de acordo com suas necessidades anatômicas e de seu quadro clínico, que muitas vezes exigem modelos com características especiais. Os canais de venda também se diversificaram para acompanhar essa tendência, abrangendo não apenas lojas físicas, nas quais os clientes podem fazer seus pedidos diretamente, mas também a própria Internet, que facilita o processo de customização.

2.3.Segmentação

Para o estudo da segmentação de mercado, será utilizada como referência a classificação proposta por Armstrong e Kotler (2007). Segundo os autores, há quatro conjuntos principais de variáveis que podem ser empregadas objetivando a segmentação do mercado: variáveis geográficas, demográficas, psicográficas ou comportamentais. Detalharemos individualmente cada uma delas nos parágrafos subsequentes, considerando também a possibilidade de segmentação socioeconômica e por critério de uso do bem projetado.

Primeiramente, no que tange à segmentação geográfica, certas possibilidades emergem. De fato, uma segmentação poderia ser efetuada em relação à zona geográfica, com um produto diferenciado para indivíduos que habitam as zonas urbanas e outro para aqueles que habitam as zonas rurais. A justificativa para tal consideração consiste não apenas na ausência quase total de uma infraestrutura adequada às necessidades de deficientes físicos nas zonas rurais, mas também das próprias características de compra da região. Por conseguinte, a proposta seria desenvolver uma versão do dispositivo concebido pela equipe capaz de transportar mais produtos e produtos mais delicados, como frutas e vegetais, pois costumeiramente habitantes da zona rural consomem mais estes tipos de produtos.

Quanto à segmentação demográfica, a opção que se torna mais evidente a partir da análise realizada precedentemente fundamenta-se na segmentação por ciclo de vida. Os usuários potenciais de supermercados mesmo sendo deficientes físicos são principalmente pessoas entre jovens e adultos e uma parcela pouco menor configura-se como idosos. Dessa forma, uma proposta de segmentação seria desenvolver uma versão do produto mais simples, na qual o dispositivo projetado pela equipe apresentaria apenas funcionalidades básicas e alta usabilidade, sendo o modelo destinado aos idosos e visando à segurança e conforto dos mesmos.

Contaria também com uma versão que seria destinada aos adultos, apresentando as funcionalidades convencionais e, em adição, uma maior flexibilidade e agilidade na ativação e uso do dispositivo auxiliar, visando proporcionar ao usuário a independência necessária ao estilo de vida típico de usuários nessa faixa etária.

No caso das classes socioeconômicas, as possibilidades de segmentação também se mostram bastante pronunciadas em decorrência da explícita existência de dois grupos de usuários: um grupo numericamente superior composto por indivíduos de classes inferiores e outro grupo bastante reduzido, constituído por indivíduos de classes socioeconômicas mais altas. A segmentação consistiria, portanto, em desenvolver produtos com um design inovador e atraente para as classes mais abastadas que comumente utilizam cadeiras elétricas que já possuem cestos.

Devemos, ainda, analisar as possibilidades de segmentação psicográfica. A análise realizada no item e a pesquisa efetuada pelo grupo sobre os modelos de cadeiras de rodas atuais suportam a proposta de uma segmentação por estilo de vida do usuário. Nesse sentido, dois modelos do produto poderiam ser concebidos. O primeiro seria projetado com uma cavidade de pano básica, voltado às necessidades de indivíduos comuns sem demandas específicas de compra. Em contraposição, o segundo modelo apresentaria cavidades definidas, como por exemplo, cavidades para latinhas, onde a pessoa que fosse apenas comprar cerveja possa simplesmente encaixa-las no cesto.

Na alternativa de segmentação comportamental, a opção que emerge é a segmentação por status do usuário, o qual seria classificado em uma das duas categorias seguintes: usuário regular, o qual utiliza cotidianamente sua cadeira de rodas em função do seu quadro clínico; e usuário potencial, o qual poderia utilizar uma cadeira de rodas para facilitar sua locomoção. Na primeira classe, teremos as pessoas que não se

incomodam em trocar de cadeira de rodas ao entrar no mercado, a segunda seria aquele cadeirante que leva as compras no próprio colo, pois acha constrangedor a troca de cadeira.

Por fim, temos a segmentação por critério de uso. Aqui, uma classificação similar àquela realizada na segmentação demográfica (ciclo de vida do usuário) ou na psicográfica (estilo de vida) poderia ser empregada. Não obstante, o foco seria no quesito durabilidade, em decorrência das situações de uso e do cuidado que cada indivíduo apresenta com sua cadeira.

Desse modo, um modelo destinado a idosos, por exemplo, deve prezar por itens como segurança e resistência; um indivíduo com um estilo de vida mais inativo, em contraste, pode se adequar a um dispositivo mais flexível e fácil colocação e retirada.

2.4. Nicho de mercado selecionado

Finalizado o estudo das possíveis segmentações dentro do mercado de cadeira de rodas, podemos delinear o nicho de mercado o qual nosso produto pretende atingir. Em função das necessidades já levantadas e da caracterização do contingente populacional de deficientes físicos e indivíduos com incapacidade, alguma ou grande dificuldade de locomoção, definiu-se o seguinte nicho para atuação (as estimativas realizadas serão consolidadas e minudenciadas em capítulos posteriores).

A principal necessidade identificada nesse nicho, que será detalhada nos próximos capítulos do relatório, é exatamente a falta de suporte dos modelos atuais de cadeiras de rodas manuais para realização de compras. No presente momento, as únicas cadeiras de rodas que realizam tais suportes são as motorizadas, pois os modelos básicos também não oferecem suporte completo e, como consequência, apenas indivíduos das classes mais altas conseguem superar essa dificuldade de todo o usuário.

Assim, a proposta da equipe é desenvolver um produto de baixo custo que ofereça funcionalidades básicas para transporte durante uma compra, simultaneamente, mantenha-se em uma faixa de preço acessível aos consumidores de classes mais baixas, orientando-se à preocupação social da equipe em atender às necessidades desse contingente populacional carente e marginalizado pela falta de infraestrutura e investimentos.

3. Identificação das Necessidades do Cliente

Para realizar essa etapa, o grupo elaborou um questionário quantitativo enviado para comunidades de redes sociais, tendo por objetivo entender melhor as necessidades dos potenciais usuários do produto. Além disso, entrevistas com vendedores e clientes foram realizadas em lojas especializadas do ramo, como a S.O.S. Ortopedia, na Vila Carrão (www.ortopediasos.com.br) e a Hikari, no bairro da Lapa (www.hikarihospitalar.com.br). Essas entrevistas foram de fundamental importância para elucidar algumas dúvidas acerca das reais necessidades do cliente a serem atendidas.

Abaixo, segue o questionário quantitativo enviado pelo grupo:

Dificuldades para ir as compras

Nós somos alunos do curso de Eng. de produção da Escola Politécnica da USP e estamos cursando a disciplina PRO2715-Projeto do Produto e Processo. Estamos desenvolvendo um projeto para avaliar a possibilidade de instalação/adequação/adaptação de cadeiras de rodas "comuns" à realização de compras em supermercados. Gostaria de pedir 5min do seu tempo para que você possa responder algumas questões sobre suas experiências de compra. Pedimos que você só responda esse questionário se for realmente usuário de cadeira de rodas por tempo indeterminado.

* Required

Você costuma fazer compra sozinho? *

Costuma ir ao mercado comprar alimentos sem ajuda de pessoas.

- Sim
 Não
 Raramente

Você já teve problemas com o transporte de suas compras pelo mercado, por conta da ausência das cadeiras especiais? *

Alguns grandes mercados possuem cadeiras especiais para cadeirantes, são motorizadas e equipadas com cesto, mas geralmente são encontradas em pequeno número.

1 2 3 4 5

Nunca Sempre

Você preferiria usar uma cesta própria instalada em sua cadeira à cadeira automatizada do mercado? *

- Certamente
 Somente na falta da cadeira automatizada
 Nunca

Como você classifica os requisitos abaixo para a realização de suas compras com conforto. *

	Importante	Relevante	Indiferente	Sem importância	Desnecessário
Acesso ao caixa sem necessidade de ajuda	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mobilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Capacidade de sua cesta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Autonomia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Qual seria o principal parâmetro analisado antes de comprar um acessório para a sua cadeira? *

- Mobilidade

- Resistência
- Preço
- Capacidade
- Simplicidade

Espaço livre para comentários

Submit

Cabe aqui ressaltar que o espaço livre deixado para comentários foi de fundamental importância, visto que alguns aspectos considerados irrelevantes para nós foram abordados de forma recorrente pelos usuários de cadeiras de rodas.

Ao todo, 50 pessoas participaram dessa etapa, considerando os questionários e as entrevistas. Obtivemos então as seguintes necessidades de nossos clientes:

1- Tipo de cadeira de rodas utilizada:

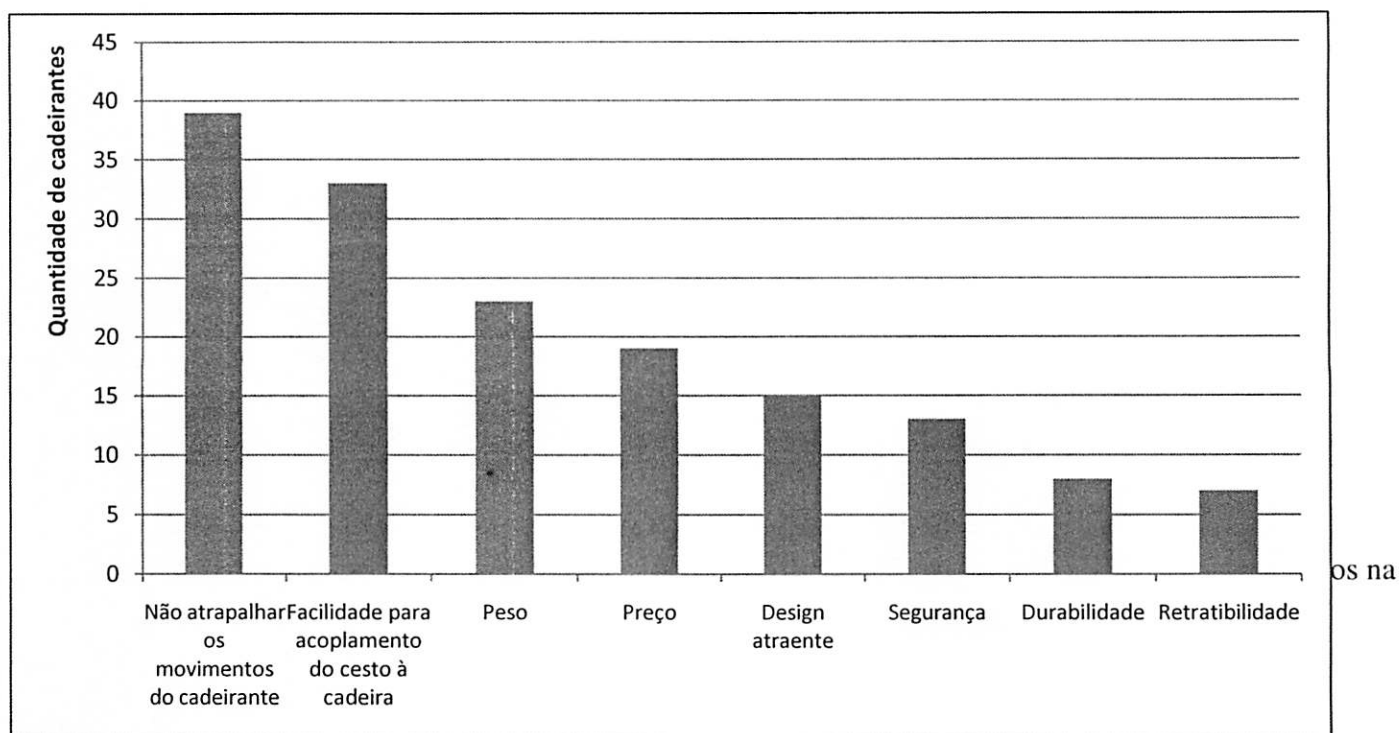
Resposta	Quantidade de Usuários	Percentual(%)
Manual	42	84
Elétrica	8	16

Tabela - Tipo de cadeira utilizada.

2- Quais são as características mais importantes em um cesto acoplável para facilitar as compras?

Item	Entrevistados que consideram o item importante	Percentual(%)
Não atrapalhar os movimentos do cadeirante	39	78,0%
Facilidade para acoplamento do cesto à cadeira	33	66,0%
Peso	23	46,0%
Preço	19	38,0%
Design atraente	15	30,0%
Segurança	13	26,0%
Durabilidade	8	16,0%
Retratibilidade	7	14,0%

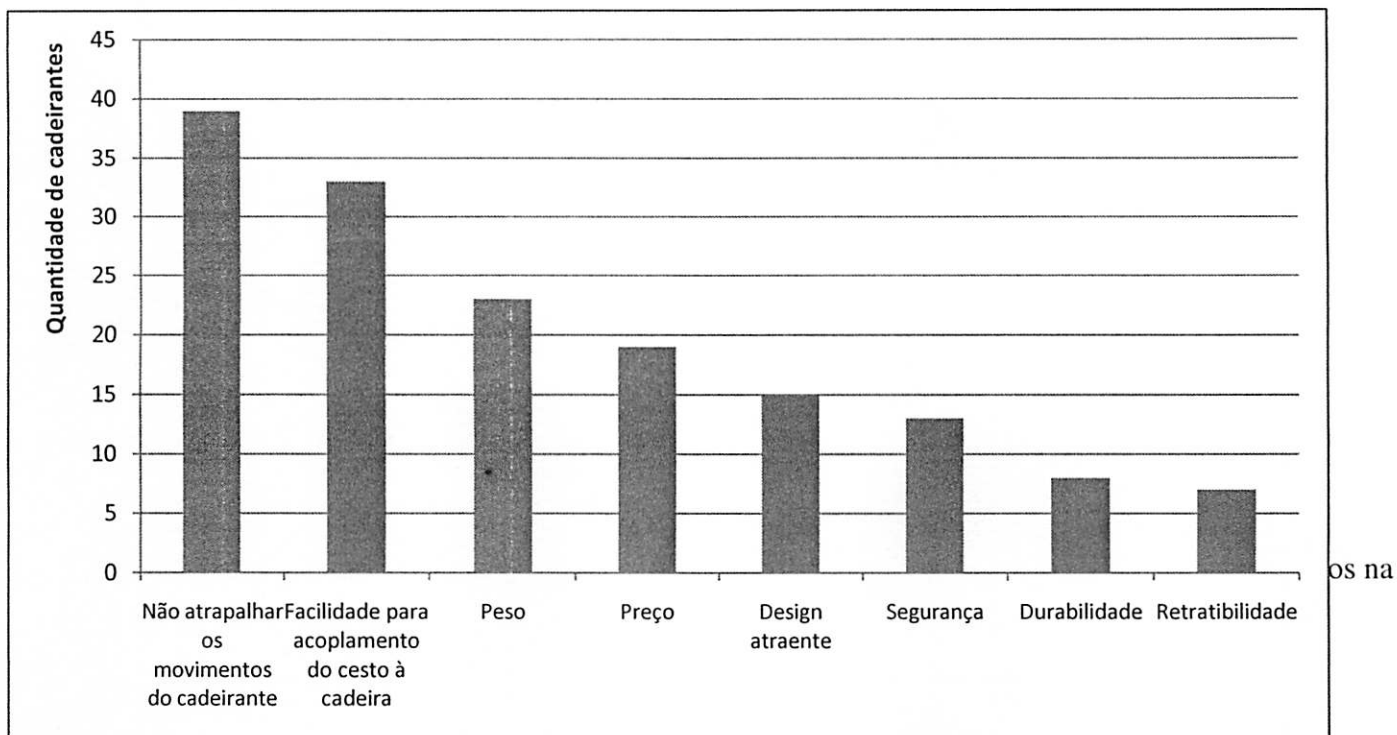
Tabela 2 – Itens relevantes.



3- Você costuma fazer compras? Se sim, como as realiza?

Modo como faz compras	Respostas	Percentual(%)
Não faz as compras e não tem interesse em fazê-las	2	4,0%
Realiza as compras acompanhado, mas não as faria sozinho	5	10,0%
Realiza as compras acompanhado, mas gostaria de fazê-las sozinho	23	46,0%
Faz as compras sozinho, mas encontra dificuldades na alocação dos itens comprados	17	34,0%
Faz as compras sozinho e acha desnecessário o cesto acoplável	3	6,0%

Tabela 3 – Modo como o cadeirante realiza suas compras.



3- Você costuma fazer compras? Se sim, como as realiza?

Modo como faz compras	Respostas	Percentual(%)
Não faz as compras e não tem interesse em fazê-las	2	4,0%
Realiza as compras acompanhado, mas não as faria sozinho	5	10,0%
Realiza as compras acompanhado, mas gostaria de fazê-las sozinho	23	46,0%
Faz as compras sozinho, mas encontra dificuldades na alocação dos itens comprados	17	34,0%
Faz as compras sozinho e acha desnecessário o cesto acoplável	3	6,0%

Tabela 3 – Modo como o cadeirante realiza suas compras.

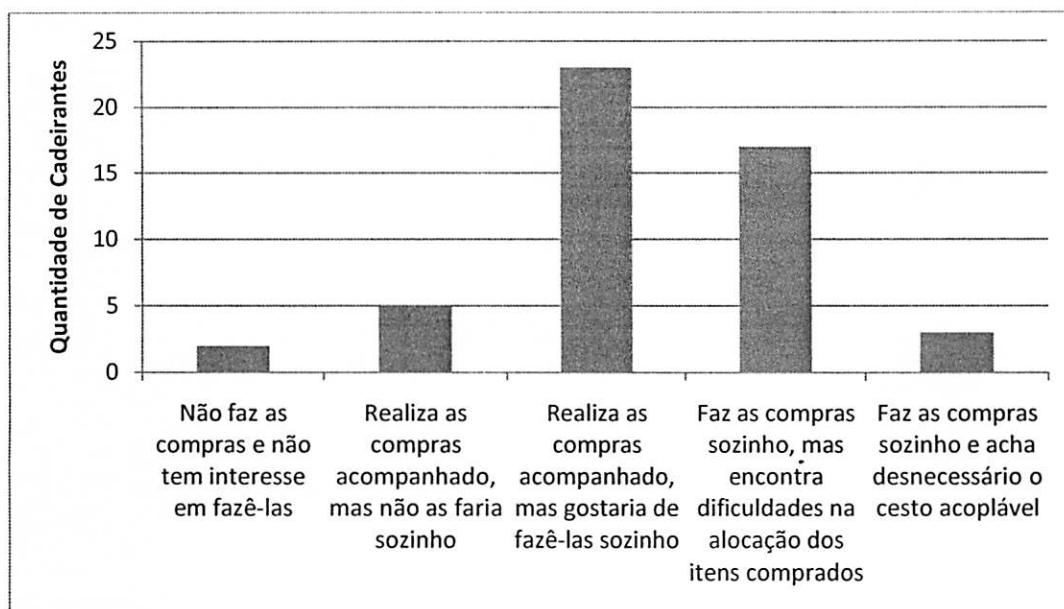


Gráfico 2 – Modo como os cadeirantes realizam suas compras.

- 4- Em algum momento você já deixou de ir a um centro de compras pela dificuldade em transportar os itens que você desejava adquirir?

Resposta	Quantidade de Usuários	Percentual(%)
Sim	39	78,0%
Não	11	22,0%

Tabela 4 – Cadeirantes que já abdicaram de fazer suas compras por não poderem carregar suas compras.

- 5- Qual preço estaria disposto a pagar pelo dispositivo móvel acoplável?

Preço	Usuários dispostos a pagar	Percentual(%)
Até R\$50,00	42	84,0%
Até R\$80,00	35	70,0%
Até R\$120,00	27	54,0%
Até R\$150,00	19	38,0%
Mais do que R\$150,00	12	24,0%

Tabela 5 – Disposição financeira pelo produto

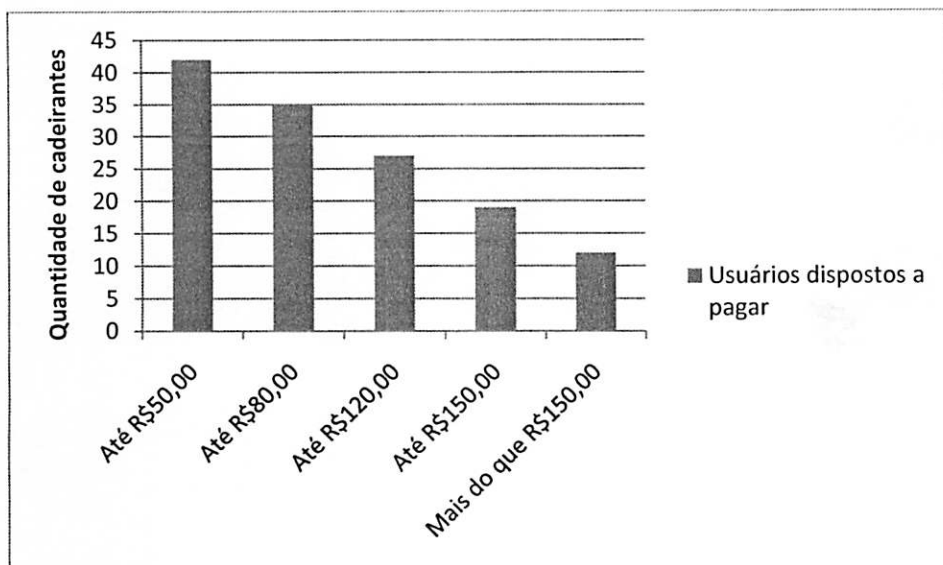


Gráfico 3 – Preço que o cliente aceitaria pagar.

A análise dessa seqüência de tabelas e gráfico nos mostra que mostra o produto que estamos desenvolvendo tem de fato alguma valia para os deficientes físicos. Com isso, podemos começar a estabelecer certas características técnicas e mesmo avaliar alguns custos para que nosso produto se mostre viável.

Além disso, com esses dados em mãos, podemos aplicar o QFD, que é um método de desenvolvimento de produtos, também utilizado para desenvolver serviços, que pretende garantir a qualidade desde as fases iniciais do projeto. O Quality Function Deployment ouve as exigências dos clientes e as traduz em características mensuráveis, criando produtos e serviços que atendam e/ou superem as expectativas desses clientes.

4. Estudo dos Concorrentes e Diferenciação

O cesto acoplável à cadeira de rodas representará uma inovação, pois atualmente não existe nenhum item móvel similar no mercado.

A solução existente mais próxima de nosso produto está presente em cadeiras elétricas especiais para compras, presentes em alguns supermercados de alto padrão. Entretanto, essas cadeiras têm o inconveniente de exigirem que o portador de deficiência física se transfira de sua cadeira (com a qual já está habituado e que muitas vezes tem adaptações especiais que facilitam sua mobilidade) para a cadeira de propriedade do estabelecimento, o que gera uma série de transtornos e constrangimentos para o cadeirante.



Figura X – Cadeira de Rodas Elétrica
cesto na frente e atrás



Figura X – Cadeira de rodas elétrica com cesto dianteiro

Além disso, nossa alternativa se mostra válida para os próprios proprietários de supermercados ou administradores de shoppings centers, pois disponibilizar esses itens para pessoas com necessidades especiais poderia atrair um novo público para esses estabelecimentos comerciais e melhorar a imagem do mesmo perante a sociedade como um todo, o que por consequência poderia ser traduzidos em ganhos financeiros. Mesmo supermercados de menor porte poderão fazer a aquisição de nosso produto, o que é impossível hoje devido aos elevados preços das cadeiras acima, que serão abordados e especificados no presente documento.

5. Escala Vertical

A escala vertical tem por objetivo analisar o conjunto de produtos que consideramos estarem relacionados ao nosso produto a ser desenvolvido, verificando quais tem maior ou menor valor monetário.

Cesto plástico simples

Inicialmente, consideraremos esse item porque ele tem relação direta com nosso produto e porque é o item que possui o menor valor de mercado entre os itens analisados.

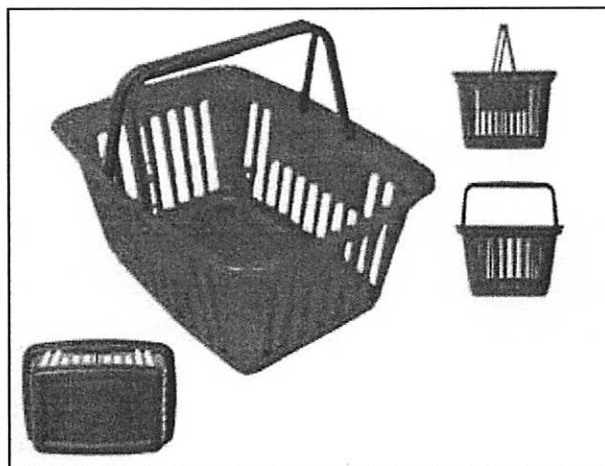


Figura 1 Cesto Plástico

Este item compõe-se de um cesto plástico com uma alça plástica. Seu preço médio varia entre R\$4,00 e R\$15,00 dependendo do material utilizado e da personalização opcional escolhida por cada estabelecimento.

Considerando os itens mais encontrados em supermercados, adotaremos um preço médio de R\$10,00.

Cesto de fio metálico simples

Exerce exatamente a mesma função do item anterior. Também é encontrado em todos os tipos de supermercado.

Semelhante ao cesto de plástico, este cesto é confeccionado com chapeamento de zinco ou cromo. Tem um valor médio no mercado de R\$25,00.

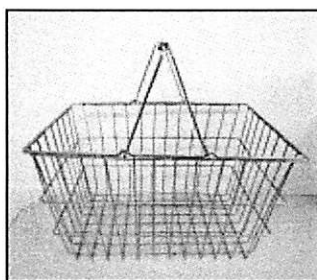


Figura 6 Cesta de fio metálico simples

Cesto de dobramento

Essa é uma alternativa interessante para termos como modelo. Em nenhum dos supermercados visitados existe uma cesta parecida. Basicamente, a estrutura superior é de alumínio, o que garante resistência e leveza ao produto. O compartimento de carga é feito de pano de Oxford, que apresenta elasticidade e resistência adequados para exercer a função desejada.

Sua principal vantagem é a possibilidade de dobrá-lo, o que economiza espaço e facilita seu transporte.

Como esse item não é tão comum, foi difícil estabelecer o preço de mercado, pois encontramos apenas dois fornecedores. Como base, iremos adotar um preço unitário de R\$40,00.



Cesto Plástico com Rodas

Esse item é um aprimoramento do anterior, e não é encontrado em todos os supermercados. Surgiu como alternativa para a falta de espaço para a circulação do carrinho de supermercado tradicional.

A principal vantagem é que o consumidor não precisa carregar suas compras não mão e, desse modo, pode transportar cargas maiores(em outras palavras, comprar mais) sem ter de realizar um esforço físico tão grande.

Este produto também tem excelente aceitação no novo padrão de lojas de pequeno porte das grandes redes principalmente em grandes cidades.



Estudos comprovam que um cesto plástico maior, aumenta o ticket médio de compra.

As medidas da parte plástica – o cesto – são: 44,0 x 32,0 x 49,0 cm (Altura x Largura x Comprimento).

Seu preço também varia de acordo com a composição de seu material e com o acabamento. O preço médio do mercado gira em torno de R\$ 60,00.

Carrinho de compras convencional

Existente em versões que variam de 90 a 210 litros. Como os volumes variam bastante, os preços também são variáveis. A maioria dos supermercados adotam o modelo de 200 litros como padrão.

São confeccionados em estrutura tubular e cestos amarrados, com acabamento em zinco branco. Como podemos ver, existem dois rodízios fixos e dois móveis para permitir a correta movimentação do carrinho.

Como o preço varia muito em função da quantidade demandada, pedimos uma proposta de 100 carrinhos de 200l para uma empresa especializada (INARCAN Industria e Comércio). O valor unitário foi de R\$ 280,00, o que se mostrou condizente com nossa pesquisa em sites de busca convencionais.



Figura 9 Carrinho de compras convencional.

Cadeira de Rodas Manual

A cadeira de rodas 1009 é indicada para adultos de até 80 kg. Apresenta apoio para braços fixos, apoio para pés fixos, dobrável em duplo X, assento e encosto em nylon, freios bilaterais, pedais em polietileno, rodas traseiras aro 24" com pneus maciços, rodas dianteiras aro 6" giratórias com pneus maciços e sua estrutura tubular é feita em aço com pintura epoxy.

Tem um preço médio de R\$280,00 reais no mercado.



Figura 10 Cadeira de rodas 1009

Cadeira de rodas 1016

Indicada para pessoas de até 100 kg, é feita em aço com pintura epoxy , dobrável em duplo X, apresentando apoio para braços escamoteável, apoio para pernas elevável, aro de propulsão injetado.

Tem um preço médio de R\$ 879,00.



Figura 11 Cadeira de rodas 1016

Cadeira de Rodas Ágile - Baxmann/Jaguaribe

Cadeira em alumínio com pintura epoxy , dobrável em duplo X, totalmente desmontável, eixo de desmontagem rápida nas 4 rodas (quick release), apoio para braços escamoteável, apoio para pés removível e almofada em espuma injetada. Indicada para usuários até 100 Kg.

O preço sugerido é de R\$1.200,00.



Figura 12 Cadeira de Rodas Ágile

Cadeira de Rodas Motorizada Hummel Classic

Cadeira de rodas motorizada com estrutura em alumínio, pode ser transformada em cadeira manual, suporta até 130 kg, autonomia de até 15 km.

O preço médio dessa cadeira no mercado é de R\$8.200,00.



Figura 13 Cadeira de Rodas Motorizada

Valor Mercadológico

Tendo em mãos todos os produtos da escala vertical, devemos compará-los à cesta acoplável.

Analisando os produtos de forma lógica e coerente, inferimos que o cliente potencial estará disposto a pagar um valor maior do que pagaria por um cesto convencional, que o impede de utilizar os braços para se locomover e restringe assim sua capacidade de efetuar compras como qualquer pessoa normal.

Em nossa opinião, a principal vantagem de nosso produto é de difícil mensuração monetária: representará uma inclusão social na medida em que proporcionará maior independência ao portador de necessidades especiais.

Assim sendo, podemos estabelecer como piso para estimar o valor de nosso produto o valor máximo dos cestos convencionais, que restringem essa liberdade para o cadeirante.

Como teto, temos o valor da cadeira de rodas. Não seria inteligente desenvolver um produto/ acessório que custe um valor superior ao preço de uma cadeira de rodas, visto que isso poderia inviabilizar a venda de nosso produto em escala desejável.

Baseado nesses argumentos, estimamos que um valor de médio de R\$ 120,00 pode tornar nossa idéia viável em escala comercial e pode representar a venda do produto tanto para cadeirantes como para estabelecimentos comerciais interessados em melhorar sua imagem perante esse público.

Segue a tabela abaixo com a síntese de nossa escala vertical e o valor que tomaremos como base para determinar as especificações-meta de nosso produto.

Produto	Preço(R\$)
Cesto plástico	10,00
Cesto de fio metálico	25,00
Cesto de dobramento	40,00
Cesto plástico com rodas	60,00
Cesto de compras acoplável	120,00
Carrinho de compras convencional	280,00
Cadeira de Rodas Manual Mod.1009	280,00
Cadeira de Rodas Manual Mod.1016	879,00
Cadeira de Rodas Manual Ágile	1.200,00
Cadeira de Rodas Motorizada	8.200,00

6. Aplicação da Ferramenta QFD (Quality Function Deployment)

No presente será detalhado o procedimento adotado pela equipe para aplicação da ferramenta QFD no nicho de mercado delineado, tendo como foco o produto que será desenvolvido pela equipe nos próximos meses. Aqui será possível visualizar como os requisitos dos clientes do nicho selecionado para atuação transformaram-se em especificações-meta, as quais orientaram as demais etapas do projeto.

6.1.Requisitos dos Clientes – Matriz da Qualidade Exigida

A matriz da Qualidade Exigida é a primeira porção da Casa da Qualidade, considerada por muitos a mais importante. Ela apresenta uma lista estruturada dos requisitos exigidos pelos clientes em um produto descritos em suas próprias palavras, sendo chamada muitas vezes de Voz do Cliente.

Acessibilidade	Facilidade para acoplamento do cesto à cadeira
	Ter preço acessível
Eficiência	Não danificar as compras
	Capacidade de Armazenagem
Ergonomia	Não atrapalhar os movimentos do cadeirante
	Ter um baixo peso
	Ser seguro ao usuário
	Facilidade para retirar o cesto da cadeira
Mercadológicos	Design atraente
	Ser durável

Tabela 1 Requisitos do cliente

6.2. Matriz da Qualidade Planejada

A Matriz da Qualidade Planejada se insere no lado direito da Casa da Qualidade e atende a diferentes propósitos. Primeiramente ela quantifica tanto os requisitos dos clientes, priorizando-os, quanto às percepções dos mesmos sobre o desempenho apresentado por produtos existentes. Em segundo lugar, ela permite que essas prioridades sejam ajustadas com base nos problemas enfrentados pela equipe de desenvolvimento do produto.

Para construção dessa matriz, o grupo simplesmente prosseguiu com as entrevistas após o levantamento dos requisitos dos clientes, pedindo aos mesmos que atribuíssem notas em uma escala de 1 a 5 para cada um dos itens da matriz da qualidade exigida e, então, avaliassem os concorrentes selecionados para benchmarking. Por fim, foi feita a avaliação de cada item da matriz da qualidade exigida segundo os critérios de Kano (E – excitante; L – linear; O – ordinário).

	Kano (interno)	Grau de importância (geral)	Nosso Produto	Cadeira Elétrica com Cesto	Levar cesto no colo	Plano	Índice de melhoria	Argumento de vendas	Peso absoluto	Peso relativo
Facilidade para acoplamento do cesto à cadeira	E	3	5	1	1	5	1	1,5	4,5	10,5
Ter preço acessível	L	4	3	1	5	4	1,33	1,5	8	18,6
Não danificar as compras	O	2	3	4	2	4	1,33	1	2,67	6,2
Capacidade de Armazenagem	L	3	2	3	2	2	1	1,2	3,6	8,37
Não atrapalhar os movimentos do cadeirante	L	5	3	4	1	3	1	1,2	6	14
Ter um baixo peso	L	2	3	1	1	3	1	1,2	2,4	5,58
Ser seguro ao usuário	O	4	3	5	1	4	1,33	1	5,33	12,4
Facilidade para retirar o cesto da cadeira	L	3	4	4	5	4	1	1,5	4,5	10,5
Design atraente	E	1	2	3	1	4	2	1,5	3	6,98
Ser durável	O	2	3	3	1	3	1	1,5	3	6,98

Tabela 2 Matriz da Qualidade Planejada

1	9	3	9	3	1	9	1	3	1	1	1	1	1	9	
1	3	9	9	9	1	1	1	1	1	3	1	1	3	9	
1	1	1	9	9	1	9	1	1	1	9	1	1	9	9	
9	3	9	9	3	9	3	9	3	1	9	1	1	9	9	
3	1	9	1	9	9	3	3	9	3	1	1	9	9	1	
9	9	9	9	1	9	1	9	1	3	9	1	1	1	9	
1	9	9	9	3	1	3	1	9	1	9	1	1	3	9	
1	1	9	3	1	1	1	1	3	9	9	1	9	3	3	
374,1	549,6	751,2	758,9	415,3	560,2	348,4	374,1	441,4	350,4	700,9	137,2	292,2	549,0	696,1	7299,1
5,1	7,5	10,3	10,4	5,7	7,7	4,8	5,1	6,0	4,8	9,6	1,9	4,0	7,5	9,5	100,0

Escala para o Grau de Importância	Nota
Item irrelevante para o cliente	1
Item extremamente importante para o cliente	5
Escala para as Notas	Nota
Cliente completamente insatisfeito	1
Cliente completamente satisfeito	5

Tabela 3 Escalas

Após a realização da pesquisa, foi estabelecido o plano de qualidade da empresa em cada item da qualidade exigida. Isso foi realizado por meio do consenso entre a opinião dos integrantes do grupo, considerando tanto a importância de cada requisito para os clientes quanto à proposta da equipe com o produto desenvolvido. O índice de melhoria foi calculado dividindo o plano da qualidade pela avaliação atual do produto da empresa.

O consenso de opiniões também foi utilizado na determinação dos itens que serão usados como argumentos de venda, já que as campanhas promocionais de cadeiras de rodas estão presentes no dia a dia cotidiano do grupo através da Internet. A escala adotada para definição das notas foi a seguinte:

- Nota 1 = sem argumento;
- Nota 1,2 = argumento comum;

- Nota 1,5 = argumento especial.

6.3.Desdobramento Completo - Primeira Casa da Qualidade e Especificações-meta

Com as matrizes da qualidade exigida e da qualidade planejada, a equipe pode finalizar a aplicação do QFD através da análise de todos os dados e informações levantados até o momento.

Para determinação dos requisitos do produto, aplicou-se o check list sugerido por Rosenfeld et al. (2006, p. 224) para garantir que todos os aspectos do produto fossem abordados através de um método sistemático para determinação dos mesmos.

Subsequentemente realizou-se a avaliação das correlações entre os requisitos do produto através do conhecimento de engenharia da própria equipe e de pesquisas, e a análise das correlações entre os requisitos dos produtos e os requisitos dos clientes.

Correlação	
++	Posit. Forte
+	Posit. Fraco
	Inexistente
-	Neg. Fraca
--	Neg. Forte

Direcionador de melhoria	
0	não importa a variação do valor
>>	quanto maior o valor melhor
<<	quanto menor o valor melhor

	Tempo de acoplamento	Áreas específicas de transporte	Preço	Capacidade	Área livre de alcance	Peso	Raio de alcance do cesto	Tempo de retirada	Quantidade de elementos metálicos visíveis	Tempo de vida do produto	Número de peças	Tempo de montagem	Manutenções por mês	Energia gasta	Peso suportado	
Facilidade para acoplamento do cesto à cadeira	9	9	9	9	1	9	1	9	1	1	9	1	1	1	3	

Ter preço acessível	3	9	9	9	1	9	3	3	9	9	9	3	3	9	9	
Não denificar as compras	1	9	3	9	3	1	9	1	3	1	1	1	1	1	9	
Capacidade de Armazenagem	1	3	9	9	9	1	1	1	1	1	3	1	1	3	9	
Não atrapalhar os movimentos do cadeirante	1	1	1	9	9	1	9	1	1	1	9	1	1	9	9	
Ter um baixo peso	9	3	9	9	3	9	3	9	3	1	9	1	1	9	9	
Ser seguro ao usuário	3	1	9	1	9	9	3	3	9	3	1	1	9	9	1	
Facilidade para retirar o cesto da cadeira	9	9	9	9	1	9	1	9	1	3	9	1	1	1	9	
Design atraente	1	9	9	9	3	1	3	1	9	1	9	1	1	3	9	
Ser duravel	1	1	9	3	1	1	1	1	3	9	9	1	9	3	3	
Grau de importância (req. produto)	374,1	549,6	751,2	758,9	415,3	560,2	348,4	374,1	441,4	350,4	700,9	137,2	292,2	549,0	696,1	7299,1
Percentual	5,1	7,5	10,3	10,4	5,7	7,7	4,8	5,1	6,0	4,8	9,6	1,9	4,0	7,5	9,5	100,0

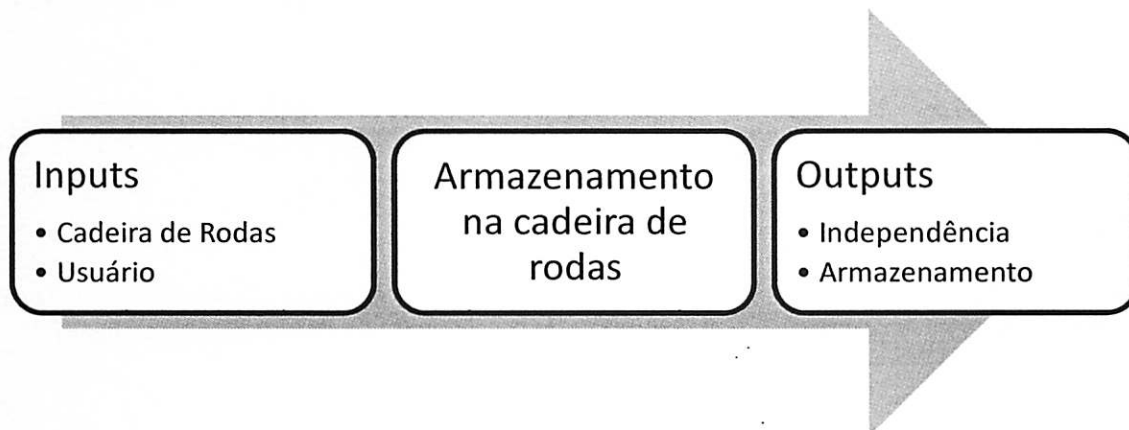
7. Análise Macro Funcional

De acordo com Mike Baxter, a análise funcional das funções permite ao projetista aumentar “os conhecimentos sobre o produto, do ponto de vista funcional e do usuário, de forma lógica e sistemática” (BAXTER: 1998, p.201)

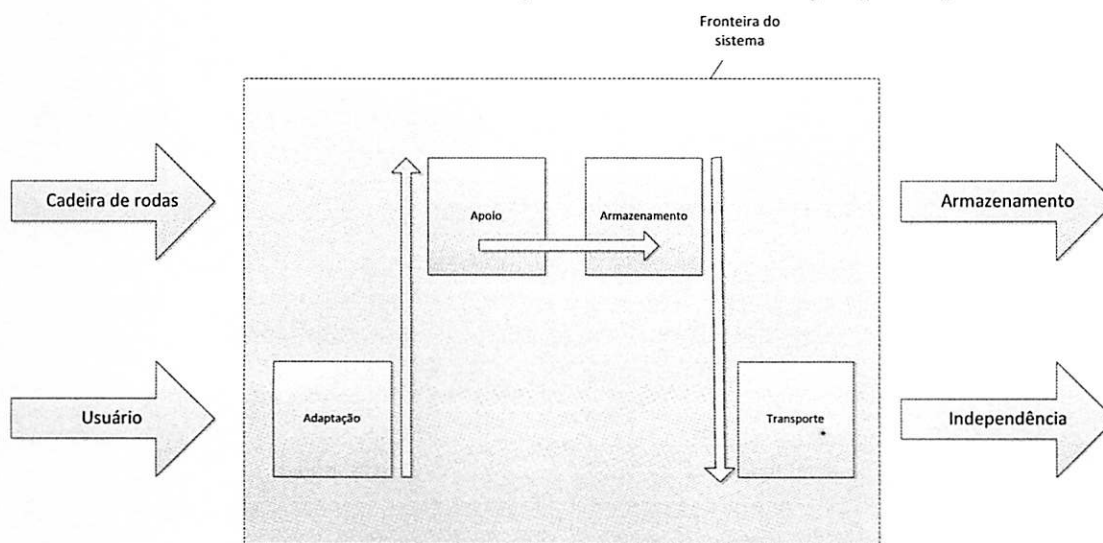
Para realização dos desdobramentos das funções do produto, temos como inputs a cadeira de rodas e usuário:

- Cadeira: é onde o produto se encaixa e se apoia de forma a manter a estabilidade do conjunto;
- Usuário: é quem interage com o produto manipulando-o para seu devido encaixe e utilizando-o para transporte das compras.

O produto funcionará de forma que o usuário possa retirá-lo ao entrar em um supermercado, sendo o produto leve e dobrável poderá estar dependurado em lugar de fácil acesso. O usuário toma o produto em suas mãos, o desdobra, adapta-o as medidas de sua cadeira de rodas e prende de forma segura e estável. Depois de preso o dispositivo o usuário dá um leve empurrão na parte superior do cesto para que ele se estique e o usuário tenha noção absoluta da capacidade do cesto.

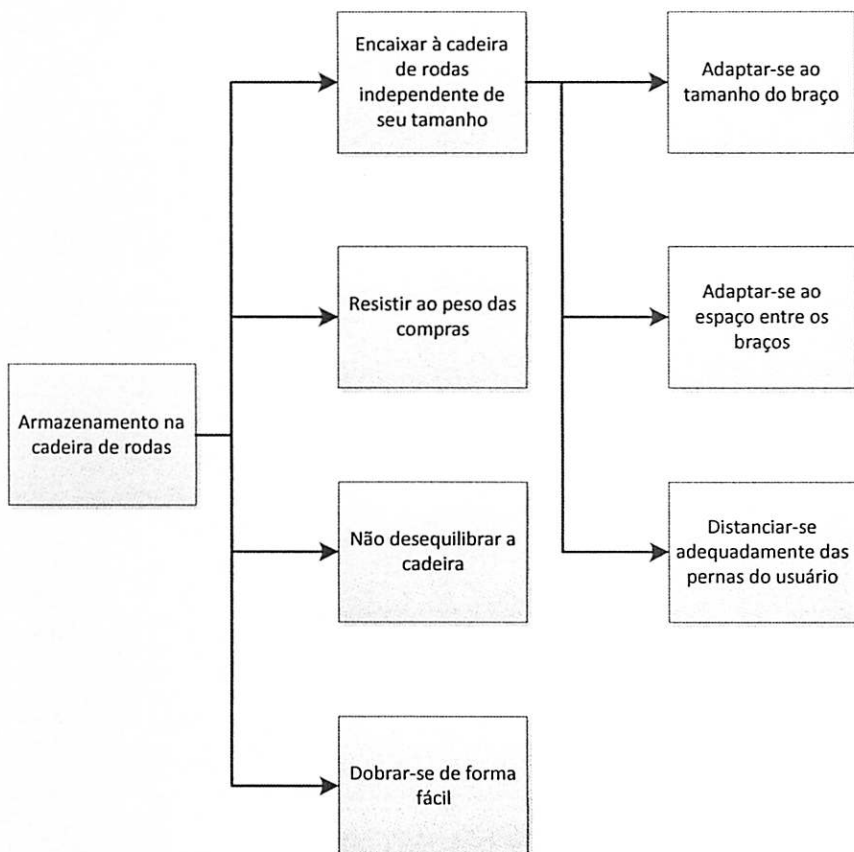


2 Diagrama funcional - função principal



3 Diagrama funcional - desdobramentos da função principal

No diagrama acima, os blocos “Adaptação”, “Apoio” e “Transporte” geram o output de independência e o bloco de “Armazenamento” gera o próprio output Armazenamento.



4 Diagrama FAST

Detalhando ainda mais a análise funcional de nosso produto, abaixo apresentaremos à macro análise funcional do produto.

Itens	Funções	Básica	Secundária
Cesto retrátil	Armazenamento das compras	X	
	Dobrar- se de forma fácil		X
Braços	Adaptar-se aos diferentes tamanhos de cadeira	X	
	Ser apoio eficiente	X	
	Se distanciar de forma segura	X	
	Ser de fácil manuseio		X

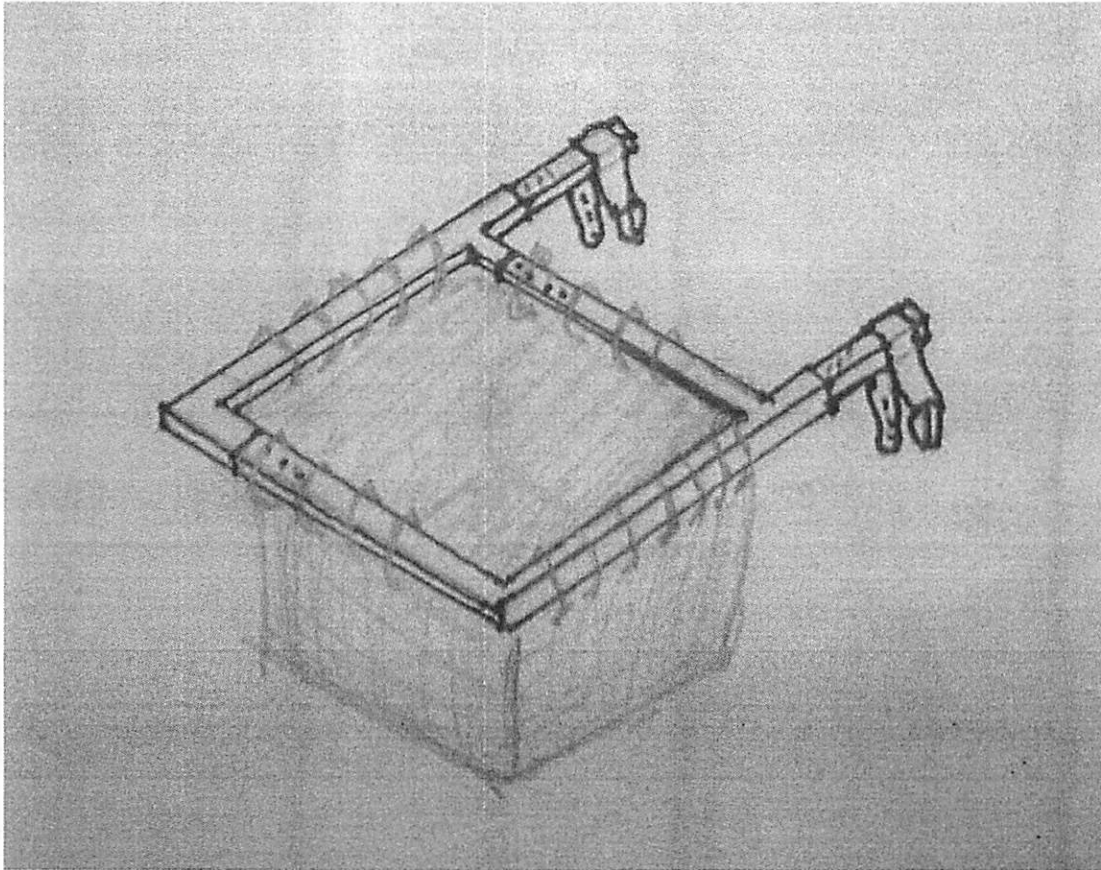
5 Macro análise funcional

Seguem as descrições de cada componente ditado acima:

- Cesto retrátil – O cesto é responsável por guardar as compras do usuário durante seu percurso, de forma a não danificar as compras. Para auxílio no armazenamento deste dispositivo nós o pensamos de forma dobrável, com barras de metal e lona.
- Braços – São responsável pela adaptação do cesto a espessura dos braços da cadeira e a sua distância, além disso, devem deixar o cesto a uma distância segura das pernas do usuário. O braço não dev permitir

que o cesto fique “bambo” fornecendo assim um apoio efetivo, e também não deve desequilibrar a cadeira tombando-a para frente. Além desses requisitos, o cesto deve também ser de fácil manuseio.

8. Esboço Inicial



9. Estudo de Aproveitamento Técnico - Benchmarking

A “cesta de compras” é um produto inovador que visa atender as necessidades de um grupo especial. Ela será portanto uma adaptação e junção de várias soluções para atender um grupo específico. Portanto, é pertinente que se faça um benchmarking de produtos com soluções similares. A análise das linhas de similaridade consiste em buscar no mercado produtos com componentes que podem servir aos propósitos da nossa proposta de produto. Essa análise nos permite que sejam aproveitados esses componentes e idéias já desenvolvidas e a partir de um benchmarking comparativo escolher a melhor solução para ser utilizada no projeto, podendo ser alterada ou confirmada a concepção inicial do produto.

O produtos foram reconhecidos pelas seguintes linhas de similaridade:

Matéria Prima: produtos que utilizem matéria prima que pode ser utilizada no nosso projeto.

Forma: produtos que apresentam uma forma que pode ser interessante ao nosso projeto, melhorando sua usabilidade, estética, entre outros.

Tecnologia: produtos que utilizem uma tecnologia que pode ser aplicada ao nosso projeto para que atenda todos os requisitos do produto ou até mesmo para que se otimize o desempenho do produto.

Mesmo preço: produtos de mesmo preço para que seja feita uma comparação de benefícios para se confirmar a força de mercado do produto.

Depois de um brainstorm foram localizados produtos com linhas de similaridade e de uma pesquisa feita na internet, foram encontrados os seguintes produtos que poderiam dar uma contribuição para o projeto:

a) Cesta de compras de supermercado (plástico):

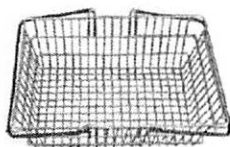


As cestas de plástico, que são encontradas em muitos supermercados foram as primeiras consideradas para as linhas de similaridades. O custo dessa cesta é, em média, 15 reais.

Matéria Prima: Essas cestas, por serem feitas de plástico, possuem uma alta resistência a quedas, apesar de ficarem envelhecidas rápido com o uso intensivo. Devido sua baixa densidade, o seu peso é bastante reduzido, o que pode ser um ponto forte para a escolha, pois facilita a fixação da cesta na cadeira. O plástico também é um material barato, reduzindo o custo final do produto.

Forma: A forma de uma cesta rígida é muito boa no caso de ser uma solução para supermercados, possibilitando colocar vários produtos, sem danos e com peso elevado.

b) Cesta de compras de supermercado (metal)



As cestas de plástico também são muito utilizadas em supermercados e custam em média 20 reais.

Matéria Prima: Essas cestas são feitas de aço, isso garante que a durabilidade dela seja superior a das cestas de plástico, porém, pelo alto valor de sua densidade, o peso de uma cesta feita de aço seria muito maior.

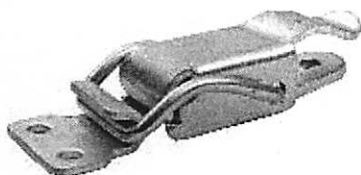
c) Abridor de garrafas para bicicleta



Desenvolvido por uma empresa chamada Swarm, é um projeto conceito. O abridor é acoplado ao selim da bicicleta e trava é acionada pelo sistema “quick release”.

Tecnologia: O sistema “quick release” pode ser utilizado muito bem na cesta de compras para cadeira de rodas por oferecer uma maneira bastante fácil para fixar a cesta na cadeira, tendo em vista que a cadeira possui locais com a parte cilíndrica a mostra, onde poderia ser feita a fixação. A única diferença é que a solução deveria ser fácil de ser encaixada no cano pela lateral da trava e não por dentro da trava.

d) Fecho “garra”



Esse fecho é comumente encontrado em baús e caixas. O seu preço, em geral, é muito baixo, sendo entrado por R\$3,00 em lojas de construção.

Tecnologia: O sistema de trava desse fecho possibilita a aplicação da cesta muito rapidamente na cadeira. Ele pode ser facilmente combinado com o sistema do abridor de garrafas da Swarm, tornando uma solução muito boa para a fixação da cesta na cadeira.

e) Alforje de guidão



imagem meramente ilustrativa



imagem meramente ilustrativa



imagem meramente ilustrativa

Esse é um alforje encontrado no mercado, feito para ser acoplado no guidão da bicicleta, parte que pode ser comparada ao braço da cadeira de rodas. O preço desse produto é R\$379,00

Tecnologia: Esse alforje tem um modelo diferente de fixação, que é permanente, mas muito mais rígido. Nesse caso o diferencial é que o fixador já é acoplado ao alforje, sendo muito similar ao nosso projeto.

f) Bolsa para bicicleta



MONSTER

Essa é uma bolsa simples para bicicleta. Sua fixação não é fixa, diferente das demais. O preço é de R\$36,00.

Tecnologia: O método de fixação dessa bolsa é de fácil utilização, o peso é mínimo e o preço é também muito baixo. O ponto fraco desse tipo de fixação é que ele não suporta grandes esforços de peso.

g) Cadeira com cesta acoplada



Esse produto fabricado nos EUA serve como substituto da cadeira motorizada para compras existente em nos maiores supermercados aqui no Brasil. Nela encontramos o mesmo incômodo do cadeirante ter que trocar de cadeira para poder ter acesso a cesta de compras. Nesse caso a cesta é fixa a cadeira, fazendo apenas o

movimento em torno de um pivô num dos braços da cadeira. É produzido pela Gendron Power. O preço não é divulgado pela fabricante através do site.

Forma: Essa cadeira possui o conceito de colocar a cesta na frente do cadeirante, o que pode ser bastante interessante pois assim a cesta não atrapalha a locomoção como atrapalha quando está na lateral. A forma é bastante similar a da cesta avulsa de supermercado apresentada anteriormente.

Matéria Prima: o material é o aço, o mesmo da cesta avulsa de supermercado, o que garante uma grande durabilidade para o material, ideal para o uso em supermercados onde o uso é constante.

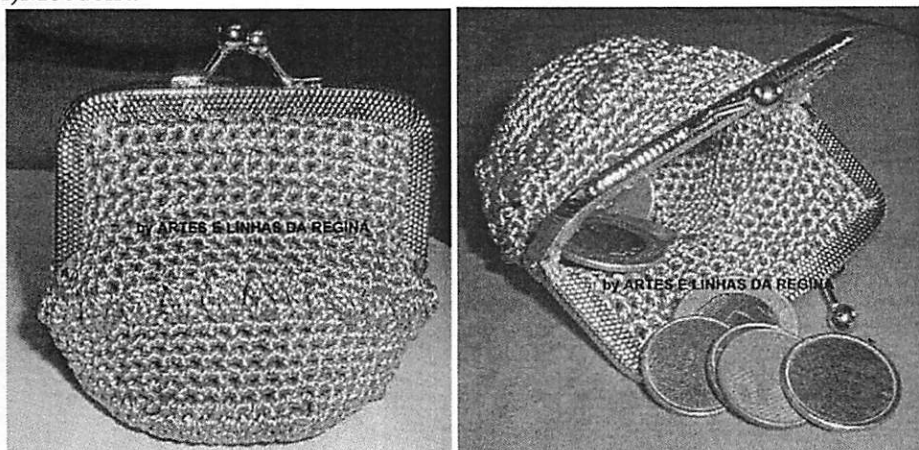
h) Cadeira padrão que permite acoplar acessórios



Essa é a Care Chair, produzida pela Mart Cart. Essa cadeira é feita em um padrão em que é possível serem encaixados acessórios, também produzidos pela Mart Cart. Os acessórios podem ser acoplados em dispositivos permanentes localizados nas pontas dos braços da cadeira.

Forma e Tecnologia: A forma é bastante parecida com a da solução anterior, porém aqui a cesta é removível. A cesta é padrão para as cadeiras produzidas, portanto não pode ser usada por qualquer cadeirante. O dispositivo de fixação é bastante interessante, composto por uma braçadeira que fixa um dos canos da cesta. Esse dispositivo é fixo à cadeira e deve ser feito de um material bastante resistente.

i) Moedeira



Essa moedeira é feita artesanalmente pela Regina, proprietária do blog “artes e linhas da regina”. Caso a cesta seja feita de um material flexível, como uma lona, essa pode ser uma boa sugestão de fecho para a cesta. Essa solução para fecho possibilitaria que a cesta ficasse aberta e mantesse sua forma enquanto as compras fossem feitas e também poderia ser fechada para o transporte da mercadoria depois de comprada. Nesse caso a cesta poderia até assumir usos diversos, como o de uma bolsa comum.

j) Mala fabricada com lona reciclada



Matéria Prima: Essa mala é fabricada com lona reciclada pela empresa Goóc. O material é bastante resistente e pode ser uma ótima opção para complementar a solução acima, também adicionando um apelo ecológico ao projeto.

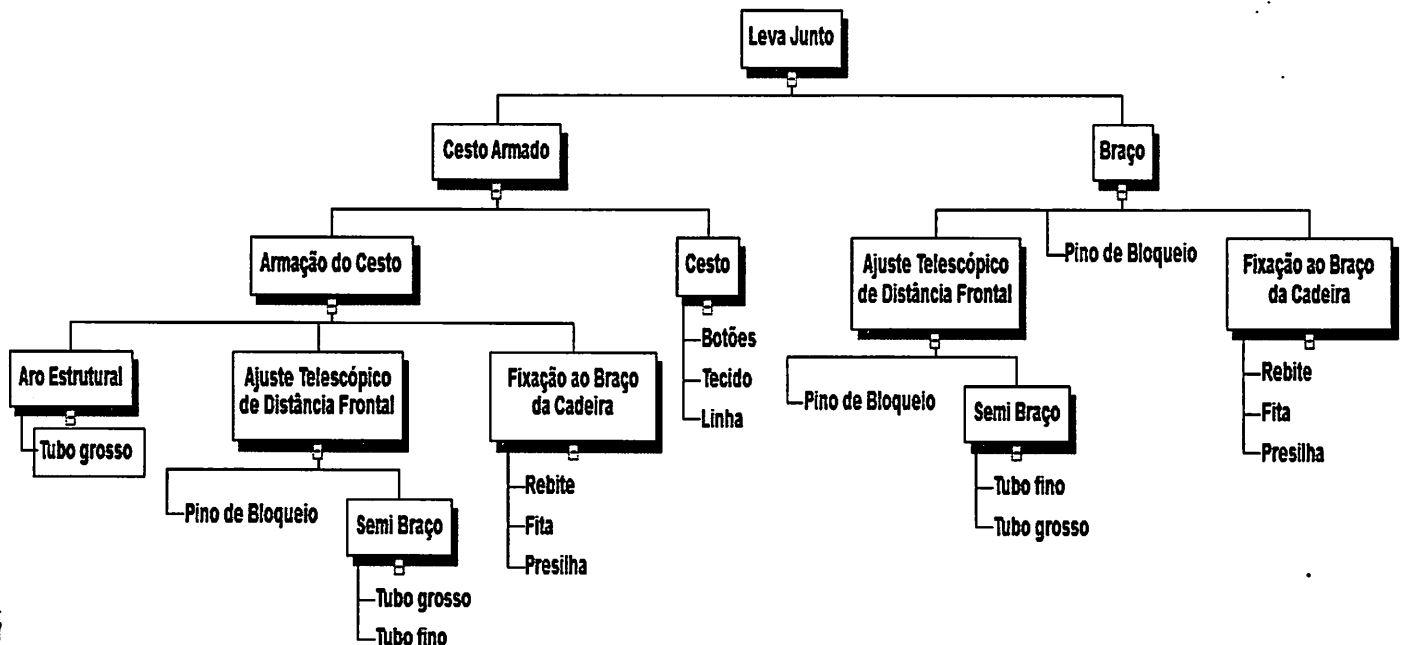
10. Estrutura do Produto

O produto foi concebido com o objetivo de atender aos seguintes requisitos:

- **Funcional:** o produto deve apresentar um desempenho que atenda às necessidades e expectativas do cadeirante.
- **Seguro:** o produto não deve oferecer perigo ao usuário, a circunstâncias ou a propriedades vizinhas.
- **Confiável:** o produto irá desempenhar sua função proposta satisfatoriamente, ou sem falhar a uma determinada idade.
- **Utilizável:** o produto deve ser "amigável ao usuário", acomodando-se a especificações como tamanho, resistência, postura, alcance, força, potência e controle humanos.
- **Manufaturável:** o produto deve ser reduzido a um número "mínimo" de componentes, adequados à produção comercial, com dimensões, distorção e resistência sob controle.

10.1. Árvore do Produto

Esta árvore do produto apresenta os componentes e sub-componentes levantados para a fabricação do produto e a descrição conta na tabela abaixo que contém também a decisão de produzir ou terceirizar. A árvore do produto foi feita com a utilização da ferramenta WBS Chart Pro.



1	Leva Junto (Completo)	Conjunto Montado	Servir de dispositivo de armazenagem de mercadorias para cadeiras de rodas de vários tamanhos.	Produzir	1
1.1	Cesto Armado	União da armação com o cesto de pano e com a madeira	Armazenar mercadorias, ajuste de distância e fixação à cadeira	Produzir	1
1.2	Braço	Tubo telescópico com bloqueio na ponta e cinta	Suporte ao aro, ajuste de largura e fixação à cadeira	Produzir	1
1.1.1	Armação do Cesto	Aro com tubo telescópico com corte para fixação do Braço (1.2)	Suporte ao cesto, ajuste de distância e fixação à cadeira	Produzir	1
1.1.2	Cesto	Bolsa de pano com botões para fixação ao aro	Armazenagem das mercadorias	Terceirização	1
1.2.1	Ajuste Telescópico de Distância	Tubos telescópicos com bloqueio de distância	Ajuste de distância	Produzir	1
1.2.2	Pino de Bloqueio	Pino com mola	Garantir Versatilidade	Terceirização	3
1.2.3	Fixação ao Braço da Cadeira	Cinto ajustável preso ao braço	Fixar o produto na cadeira	Produzir	2
1.1.1.1	Aro Estrutural	Suporte básico do produto	Parte principal e que interage com todas as funções e peças	Terceirização	1
1.1.2.1	Botões	Botões de pressão	Prender Cesto ao Aro Estrutural	Terceirização	ND
1.1.2.2	Tecido	Lona	Insumo para a fabricação do cesto	Terceirização	ND
1.1.2.3	Linha	Linha	Insumo para a fabricação do cesto	Terceirização	ND
1.2.1.2	Semi Braço	Tubo com algumas perfurações		Terceirização	2
1.2.3.1	Rebite	Rebite	Prender a fita ao tubo	Terceirização	8

1.2.3.2	Fita	Fita flexível	Prender o produto à cadeira	Terceirização	2
1.2.3.3	Presilha	Encaixe	Amarrar a fita	Terceirização	2
1.1.1.1.1	Tubo grosso	Tubo	Base para a montagem dos encaixes telescópicos superiores	Terceirização	ND
1.1.1.1.1	Tubo fino	Tubo	Base para a montagem dos encaixes telescópicos inferiores	Terceirização	ND

10.2. Determinação da constituição do produto

Tendo em vista essa análise preliminar das dimensões de nosso produto, escolhemos os materiais constituintes do mesmo.

10.3. Material do Dispositivo de armazenagem

Para os dispositivos de armazenagem do produto, escolhemos TECIDO PET RECICLADO, tendo em vista claramente aumentar o aspecto sustentável de nosso projeto. Esse material é produzido através de fios, obtidos após trituração em flocos e tratamento adequado, usando como matéria prima frascos reciclados de polietileno tereftalato (PET). O material tem como características ser maleável e resistente e, por essa razão, já é muito utilizado na confecção das chamadas “Eco Bags”, oferecidas em supermercados. A fixação dessas sacolas em nossa estrutura de alumínio será feita utilizando uma costura com fios de nylon, que oferecem grande capacidade de carga e facilitam consideravelmente nosso processo produtivo.

10.4. Estrutura metálica

Para a estrutura do cesto e dos braços (ou hastes de sustentação), utilizaremos tubos retangulares, que apesar de suportarem carga menor do que a de tubos redondos, tornam nosso produto mais agradável esteticamente, contribuindo de forma relevante para o design atrativo do produto.

Os tubos retangulares de 300x200 mm serão da liga 3003, umas das ligas de alumínio mais antigas e mais amplamente utilizadas. Ela preenche, em parte, o vazio existente entre o alumínio comercialmente puro e as ligas de alumínio de alta resistência. A adição de manganês proporciona aumento de resistência mecânica. Escolhemos o alumínio pelas seguintes características:

- Leveza (nosso produto não pode ser pesado, pois isso dificultaria a movimentação do cadeirante);
- Alta relação resistência/peso;
- Durabilidade;
- Moldabilidade e soldabilidade;
- Possibilidade de muitos acabamentos;
- Reciclabilidade.

Em relação ao tipo de ajuste entre as peças, foi escolhido o ajuste locativo com folga (H7h6), que provê um ajuste apertado para a localização de peças estacionárias, que, no entanto, podem ser livremente montadas e desmontadas.

O processo escolhido para a confecção dos tubos será a fundição em areia, um processo relativamente simples, de baixo custo, que se presta à produção econômica, com praticamente nenhum limite de tamanho, forma ou complexidade da peça produzida.

Nela, a fundição é feita derramando-se metal fundido em moldes de areia. Um padrão (modelo), construído de metal ou madeira, é utilizado para dar forma à cavidade na qual o fundido é derramado. Reentrâncias ou cavidades no fundido são produzidas por "machos" de areia introduzidos no molde. Os fundidos a serem usados como barras de ensaio do ferro fundido são preparados separadamente, e as propriedades podem variar.

As seguintes regras foram consideradas para escolha desse processo de manufatura:

1. Todas as secções devem ser projetadas com uma espessura uniforme.
2. A fundição deve ser projetada para produzir uma mudança gradual de secção a secção, onde isso for necessário.
3. Secções adjacentes devem ser projetadas com filetes generosos ou raios.
4. Uma peça complicada deve ser projetada em duas ou mais fundições simples de ser montadas por fixadores ou soldagem.
5. Aço, ferro cinzento, latão, bronze e alumínio são os materiais mais freqüentemente utilizados em fundição, o que viabiliza nossa escolha do alumínio combinada a esse processo.

11. Documentação técnica do produto

Tendo como base os desenhos elaborados anteriormente foi possível traçar as especificações necessárias para aquisição dos materiais constituintes do produto.

Segue abaixo a lista de materiais para posterior detalhamento.

Item	Material	Procedência	Peso Bruto(kg)	Peso Líquido(kg)	% de perdas no processo	Especificações técnicas	Dimensões de compra
Armação do Cesto	*Alumínio 6063	Fabricar	2,112	1,98	10%	Tubo retangular de alumínio com perfil K-005 (40,00 x 30,00 x 2,50), densidade de 0,880 kg/m e comprimento de 2,40 m	Lote inicial de 1400 tubos
Cesto	Tecido 100% poliéster de PET reciclado	Comprar	0,0819	0,074	10%	Tecido PET reciclado 130g/m, com 1,4 m de largura por 40 m de comprimento	Comprar 15 rolos de 1,4m x 40m
Ajuste Telescópico de Distância	Alumínio 6063	Fabricar	0,334	0,32	5%	Tubo retangular de alumínio com perfil K-005 (40 x 28,00 x 2,50), densidade de 0,835 kg/m e comprimento de 2,40m.	Lote inicial de 200 tubos

Pinos de Travamento	Aço ABNT 1040	Comprar	0,004	0,00383	5%	TIPO A – Referência – ISO 6751 Características: Cabeça cilíndrica Acabamento: retificado, nitratado. Tratamento térmico: 950 HV 0,3 (aprox. 70HRC) Comprimento L: 45 mm, d1(pino)=8 mm e d2(cabeça)=9 mm	6 milheiros conforme especificação ao lado
Fixação ao Braço da Cadeira com ajuste telescópico	Alumínio 6063	Comprar	2,22	1,95	12%	Tubo retangular de alumínio com perfil K-005 (42 x 30,00 x 2,50), densidade de 0,925 kg/m e comprimento de 2,40m.	Lote inicial de 400 tubos
Rebite	Mandril de aço/corpo de alumínio 6063	Comprar	0,002	0,0015	25%	Rebite de repuxo extrudado; lhos em alumínio liga 6063/5005; Pregos em aço baixo carbono 1006; Acabamento: polido brilhante; Acabamento em pintura epoxi; Tamanho: 410 mm d2(cabeça): 9,6mm d1(corpo):4,8mm	Comprar 20 caixas com 100 unidades cada uma
Linha	Linha Nylbond 100% Poliamida(Nylon)	Comprar	0,015	0,0009	15%	Linha 100% poliamida. Indicada para costura reta e pesponto em lonas e artigos de couro (etiq. 20 a 60) e costura de tecidos leves que precisem de elasticidade e resistência (etiq. 120). Acabamento bondeado (garante que a linha não abra).	4 rolos de 1000 metros
Cinta de Lona	Lona Estonada 100% algodão	Comprar	0,05	0,03	3%	Lona 100% algodão, largura de 25 mm e cor preta	280 rolos cada um
Fecho	Fivela para selete 3 partes Alpen Pass	Comprar	0,4	0,25	1%	Uso de fitas de até 25 mm. Resistência de 12KN.	Comprar 1300 unidades
Botão	Ferro	Comprar	0,0035	0,003	5%	BT 12009 36F - Botão de pressão forte, de ferro, para tecidos médios e pesados.	Comprar 14 milheiros de botões(cada Leva Junto possui 10 botões)

* Alumínio 6063: seus elementos de liga incluem o magnésio e o silicó. Utilizado em portas e janelas, pode ser dobrado, cortado e perfurado,

apresentando boa resistência à corrosão.

Em relação às normas de recebimento de materiais, todos os materiais recebidos devem ter, primeiramente, a nota fiscal conferida quanto à discriminação do material, ao preço e às condições de pagamento. No caso dos tubos de alumínio, podemos definir que o NQA (Nível de Qualidade Aceitada) deve ser de 1,5%.

Para os primeiros lotes recebidos, a inspeção poderá ser simples. O tamanho da amostra dependerá do tamanho do lote fornecido. Ao longo do tempo, dependendo da evolução e dos resultados apresentados pelo fornecedor, a severidade da inspeção poderá ser alterada.

Para os fechos, que são um aspecto crítico para a eficiência e que não podem falhar, adotaremos testes de características físicas(dimensão, peso e integridade da peça). Todos estes testes serão realizados por amostragem.

12. Avaliação dos pontos críticos do produto (FMEA)

A metodologia de Análise do Tipo e Efeito de Falha é uma ferramenta que busca, em princípio, evitar, por meio da análise das falhas potenciais e propostas de ações de melhoria, que ocorram falhas no projeto do produto.

Definição dos critérios

SEVERIDADE		
Índice	Severidade	Critério
1	Mínima	O cliente mal percebe que a falha ocorreu
2 3	Pequena	Leve deterioração do desempenho Leve descontentamento do cliente
4 5 6	Moderada	Deterioração significativa no desempenho e descontentamento do cliente
7 8	Alta	Processo deixa de funcionar, causando grande descontentamento
9 10	Muito Alta	Idem ao anterior, porém afeta também a segurança
OCORRÊNCIA		
Índice	Ocorrência	Probabilidade
1	Remota	0-10%
2 3	Pequena	10-30%
4 5 6	Moderada	30-60%
7 8	Alta	60-90%
9	Muito Alta	90-100%

10		
DETECÇÃO		
Índice	Severidade	Critério
1	Muito Grande	Certamente será detectado
2		
3	Grande	Grande probabilidade de ser detectado
4		
5	Moderada	Provavelmente será detectado
6		
7	Pequena	Provavelmente não será detectado
8		
9	Muito Pequena	Certamente não será detectado
10		

Função do processo	Tipo de falha potencial	Efeito de falha potencial	Causa da falha em potencial	Índices				Ações de Melhoria	
				S	O	D	R	Ações Recomendadas	Prazo
Fixação na cadeira	Quebra da fivela	Deixa o dispositivo instável	Uso intenso	7	4	6	168	Trocar fivela	Imediato
	Fita soltar do braço	Deixa o dispositivo instável	Excesso de esforço	8	1	5	40	Trocar o produto	Imediato
Falhas na estrutura	Deformação no Aro	Torna desconfortável o trajeto	Excesso de esforço	5	2	8	80	Trocar o produto	Até incomodar
	Quebra do pino mecânico	Deixa o dispositivo instável	Uso intenso	6	2	7	84	Trocar o produto	Até incomodar
Falhas em estruturas auxiliares	Rasgar a Lona	Coloca em risco a segurança dos produtos	Excesso de esforço	7	5	9	315	Trocar o cesto	Imediato
	Soltar o botão	Coloca em risco a segurança dos produtos	Uso intenso	3	5	5	75	Trocar o cesto	Até incomodar
	Soltar os rebites	Deixa o dispositivo instável	Excesso de Esforço	5	1	5	25	Trocar o produto	Imediato

13. DFMA – Design For Manufacturing and Assembly

Usar o DFMA no desenho e especificar quais foram os passos utilizados na etapa do design do produto, foram usadas as ferramentas DFM e DFA (Design For Manufacturing e Design For Assembly) que adaptam o desenvolvimento para facilitar sua fabricação e montagem.

Usando o DFM fizemos modificações no design do produto a fim de adaptá-lo a ferramentas bastante comuns, como torno, furadeira, a solda arco-voltaica. A primeira modificação é com relação à estrutura toda de barras, incluindo o aro, que poderá ser fabricada a partir de barras de metal cortadas e soldadas, ao invés de ser fabricada uma estrutura só. Outra modificação é na cinta de fixação, que antes seria acoplada ao braço por meio de uma estrutura saliente agora será acoplada a um rasgo no braço, que é mais fácil de ser produzido.

Já na aplicação do DFA, fizemos as adaptações no projeto do produto a fim de fazer com que a montagem manual fosse a mais simples e rápida possível. A primeira modificação é nos botões de fixação da cesta, que foram substituídos por argolas abertas que bastam ser colocadas entre a cesta e o aro e então fechadas aplicando pressão. Outra mudança no pino do braço telescópico, que agora será apenas apoiado na mola, fixa na parte de dentro da barra por um guia. Visando um encaixe mais fácil entre o tubo fino e o grosso do ajuste telescópico, o tubo fino apresentará um chanfro de 45° na extremidade a ser encaixada. Considerando também a montagem do produto na cadeira, quando do uso do consumidor, para facilitar a aderência da cesta na cadeira, podemos adicionar uma seção retangular de espuma na parte onde será feito o contato da cesta com a cadeira.

Alguns exemplos das aplicações constam na tabela abaixo.

Aplicação do DFMA	Impacto
Utilização de tubos de mesma secção para todas as áreas possíveis.	Redução do número de tipos diferentes de matérias primas.
Utilizaremos o mesmo tipo de limitador de movimento nos braços e no aro.	Redução do número de tipos diferentes de matérias primas.
Utilização de monobloco (estrutura principal)	Redução no número de peças para montagem
Utilização de braços intercambiáveis	Redução nos tipos diferentes de peças para a fabricação

14. Máquinas e Ferramentas para Fabricação

Visto que a produção do “Leva Junto não será em grande escala, não serão necessários, em um primeiro momento, equipamentos de produção em série. Aqui estão enumeradas as máquinas e ferramentas necessárias para sua produção:

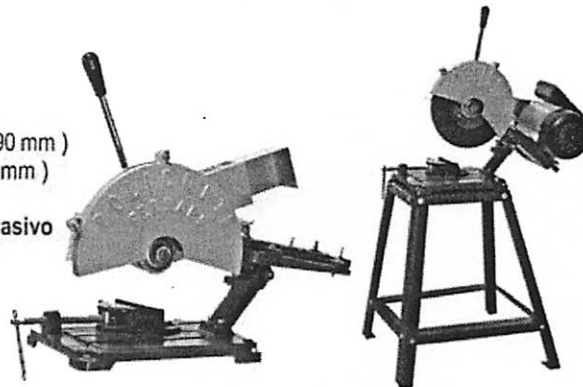
Serra para corte das barras de alumínio

Através de uma pesquisa em sites especializados, foi decidido que a serra utilizada seria a do modelo policorte, mais especificamente da marca Ferrari, uma das líderes no mercado brasileiro.

**Nome: Serra
Policorte F-
12,
Ferrari**

Acessórios Inclusos

- 1. Polia do motor (Ø 19 x 90 mm)
- 1. Polia do eixo (Ø 24 x 75 mm)
- 2. Correias * V * A - 33
- Não acompanha disco abrasivo
- Bancada (opcional)
- Motor (opcional)



Preço: R\$ 1.234,54

Fornecedor Gurgel Ferramentas Automotivas - Av. Alagoas, 1193 – Vila Aparecida
– CEP: 14401-402 – Franca – SP – Brasil

Furadeira

Outra máquina necessária, será utilizada uma furadeira de bancada bastante robusta, pela dificuldade de usinagem do alumínio. Foi escolhido também um equipamento da marca Shulz, cuja potencia do motor é de 1/2cv:

NomeFuradeira Pratique Schulz

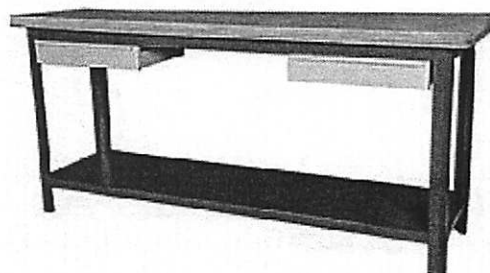
Preço:	: R\$ 537,71
---------------	--------------

Fornecedor:	Gurgel Ferramentas Automotivas - Av. Alagoas, 1193 – Vila Aparecida – CEP: 14401-402 – Franca – SP – Brasil
--------------------	---

Bancada

Foi escolhida também uma bancada para central de usinagem, com cada máquina. A bancada escolhida tem 2 metros e 2 gavetas

Nome: Bancada com tampo de madeira com 2 m e 2 gavetas



Preço:	R\$405,24
---------------	-----------

Fornecedor:	Gurgel Ferramentas Automotivas - Av. Alagoas, 1193 – Vila Aparecida – CEP: 14401-402 – Franca – SP – Brasil
--------------------	---

Lubrificantes

Muito importante na usinagem do alumínio é o lubrificante, assim é de grande uso as almotolias, como a especificada à seguir, que armazena até 250ml:

Nome: Almotolia com bico flexível regulável para óleo 250ml Vonder



Preço:

R\$ 16,00

Fornecedor:

Gurgel Ferramentas Automotivas - Av. Alagoas, 1193 – Vila Aparecida – CEP: 14401-402 – Franca – SP – Brasil

O Fluido de corte escolhido será o Machão AI, desenvolvido especialmente para operações com alumínio.

Nome: Fluido de corte Machão AI



Preço:

R\$21,25

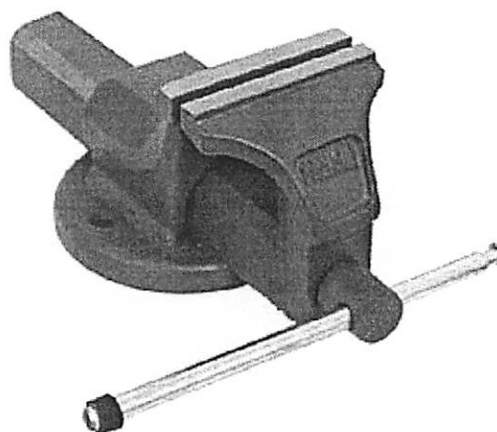
Fornecedor:

ABC Metrologia, Santo André

Morsa

Para operações diversas, será essencial uma morsa. Essa morsa é de número 7, para que possa acomodar o tamanho dos tubos. É fabricada pela Forjasul.

Nome: Morsa de bancada Forjasul, qualidade Tramontina



Preço:	975,00
Fornecedor:	Gurgel Ferramentas Automotivas - Av. Alagoas, 1193 – Vila Aparecida – CEP: 14401-402 – Franca – SP – Brasil

Rebitador

Para as operações de fixação por rebite eram necessárias máquinas manuais de alta tração. A escolhida foi essa rebitadeira manual fabricada pela empresa Puma, que desempenha uma tração de 720kgf.

Nome: Rebitador Pneumático até 3/16, Puma



Preço:	R\$457,00
Fornecedor:	Gurgel Ferramentas Automotivas - Av. Alagoas, 1193 – Vila Aparecida – CEP: 14401-402 – Franca – SP – Brasil

Dobradeira

Para a modelagem dos tubos no formato correto será usada esse curvador, fabricado e fornecido pela Nowak.

Nome: Curvador de tubos hidráulico
Nowac

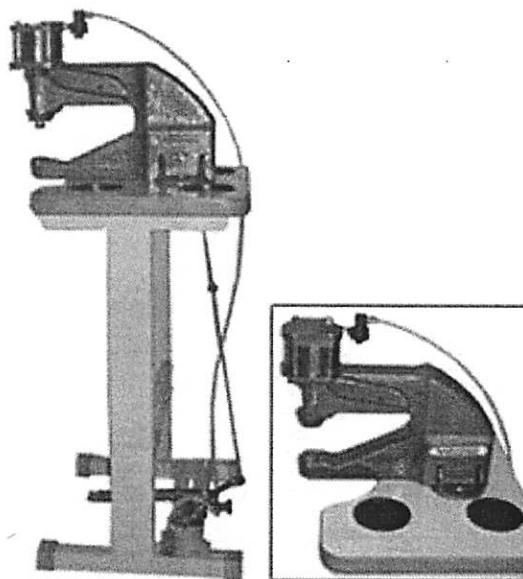


Preço: R\$3462,00
Fornecedor: Rua Otávio Leão Facio, 437 | Distr. Ind.
Tancredo Neves | CEP 15076-620 São
José do Rio Preto – SP

Rebitadeira de ilhós

Para a fixação da cesta de lona na barra de alumínio será usada uma rebitadeira de ilhós automática.

Nome: Rebitadeira de
Ilhós/Botão de pressão



Preço: R\$4.320,00
Fornecedor: Mac Len Rua da Graça, 499
Bom Retiro - São Paulo – SP

15. Processo de Fabricação e Montagem





No detalhamento que seguirá vamos dividir o processo produtivo em duas partes, na primeira detalharemos separadamente o processo de fabricação de cada componente que deverá ser produzido, na segunda parte abordaremos o processo de montagem do produto.

Algumas premissas que levamos em consideração no desenvolvimento desses processos de produção abaixo, foram as distâncias.

Parte 01

Como dito anteriormente, nesta etapa será tratada a fabricação dos componentes do produto.

Aro Estrutural






Passos	Distância (m)	Tempo (min)					Descrição
1						X	Estocagem de barras em fardos
2	20	0,4		X			Transporte para a produção
3		0				X	Estoque na produção
4	20	0,4		X			Transporte para a secção de corte
5		0,5	X				Corte do tubo de alumínio de secção quadrangular
6		0				X	Estoque de barras cortadas
7	20	0,4		X			Transporte para secção de furação
8		0				X	Estoque de barras cortadas
9		0,5	X				Realizar furos de fixação da cinta
10		0				X	Estoque Int 01
11	5	0,2		X			Transporte para próxima etapa
12*		0,5	X				Realizar furos de fechamento do aro
13		0				X	Estoque Int 02
14	5	0,2		X			Transporte para próxima etapa
15		0,5	X				Realizar furos de ajuste lateral
16		0				X	Estoque Int 03
17	5	0,2		X			Transporte para próxima etapa
18		0,5	X				Realizar furos de ajuste telescópico
19		0				X	Estoque de Barras furadas
20	20	0,4		X			Transporte para Secção de Cortes Finos
21		0				X	Estoque da Secção de Cortes Finos

22*		1	X					Realizar corte para encaixe tipo "fêmea"
23		0					X	Estoque Int 04
24	5	0,2		X				Transporte para próxima etapa
25		1	X					Realizar corte para ajuste lateral
26		0					X	Estoque de Barras acabadas
27	20	0,4		X				Transporte para Secção de Dobras
28		0					X	Estoque da Secção de Dobras
29		1,5	X					Realizar as três dobras
30		0					X	Estoque de aros dobrados
31	20	0,4		X				Transporte para Secção de Montagem
32		0					X	Estoque da Secção de Montagem
33		0,5	X					Realiza encaixe forçado
34		0					X	Estoque Int 05
35	5	0,2		X				Transporte para próxima etapa
36		0,5	X					Rebitar fechando o aro
37		0					X	Estoque de Aros Prontos
38	5	0,2		X				Transporte Estoque da Secção de Montagem
* Passos que serão detalhados								

Passo nº12: São quatro furos que serão realizados na extremidade da barra (dois) e em um determinado ponto de seu comprimento (dois) que servirão para posterior rebite, assim a forma de aro será mantida.

Passo nº22: É um corte tipo fêmea que permite um encaixe forçado da barra nela mesma, assim formará um aro.





Braço de ajuste

Passo s	Distância (m)	Tempo (min)						Descrição
1		0				X		Estocagem de barras em fardos
2	20	0,4		X				Transporte para a produção
3		0				X		Estoque na produção
4	20	0,4		X				Transporte para a secção de corte
5		0,5	X					Corte do tubo de alumínio de secção quadrangular
6		0				X		Estoque de barras cortadas
7	20	0,4		X				Transporte para secção de furação

8		0					X	Estoque da Secção de Furação
9	5	0,2		X				Transporte para próxima etapa
10		0,5	X					Realizar furo do ajuste lateral
11		0					X	Estoque Int 06
12	5	0,2		X				Transporte para próxima etapa
13		0,5	X					Realizar furo do ajuste telescópico
14		0					X	Estoque Int 07
15	5	0,2		X				Transporte para próxima etapa
16*		0,5	X					Colocar bloqueios metálicos
17		0					X	Estoque de Braços de Ajuste acabados
* Passos que serão detalhados								

Passo nº16: Os pinos de pressão metálicos que servirão de ajuste e fixação das barras.






Braço de Fixação

Passos	Distância (m)	Tempo (min)						Descrição
1		0					X	Estocagem de barras em fardos
2	20	0,4		X				Transporte para a produção
3		0					X	Estoque na produção
4	20	0,4		X				Transporte para a secção de corte
5		0,5	X					Corte do tubo de alumínio de secção quadrangular
6		0					X	Estoque de barras cortadas
7	20	0,4		X				Transporte para secção de furação
8		0					X	Estoque da Secção de Furação
9	5	0,2		X				Transporte para próxima etapa
10*		0,5	X					Realizar furo de fixação da cinta
11		0					X	Estoque Int 08
12	5	0,2		X				Transporte para próxima etapa
13		0,5	X					Realizar furo do ajuste telescópico
14		0					X	Estoque Int 09
15	5	0,2		X				Transporte para próxima etapa
16		0,5	X					Colocar bloqueios metálicos
17		0					X	Estoque de Braços de fixação acabados

* Passos que serão detalhados

Passo nº10: Neste passo iremos perfurar a cinta de fixação para posterior fixação no braço de fixação.






Cinta de fixação

Passos	Distância (m)	Tempo (min)						Descrição
1						X		Estocagem das cintas
2	20	0,4		X				Transporte para a produção
3		0				X		Estoque na produção
4	20	0,4		X				Transporte para a secção de corte
5		0,5	X					Corte das cintas
6		0				X		Estoque de cintas cortadas
7	20	0,4		X				Transporte para secção de furação
9		0,5	X					Realizar furos de fixação na cinta
10		0				X		Estoque Int 10
11	5	0,2		X				Transporte para próxima etapa
12*		0,5	X					Realizar Instalação do feixo
13		0				X		Estoque de cintas acabadas

* Passos que serão detalhados

Passo nº12: O feixo é uma espécie de fivela e é preso na cinta.

Cesto de Tecido

Passos	Distância (m)	Tempo (min)						Descrição
1		0				X		Estoque de Tecido
2	20	0,4		X				Transporte para a produção
3		0				X		Estoque na produção
4*		1	X					Realizar corte grosseiro
5		0				X		Estoque Int 11
6	5	0,2		X				Transporte para a próxima etapa
7		1	X					Realizar marcação
8		0				X		Estoque Int 12
9	5	0,2		X				Transporte para a próxima etapa
10		2	X					Realizar corte fino
11		0				X		Estoque de tecido cortado






12	20	0,4		X				Transporte para secção de costura
13		0					X	Estoque na secção de costura
14		2	X					Realizar costura dos cesto
15		0					X	Estoque Int 13
16	5	0,2		X				Transporte da próxima etapa
17		1	X					Instalação de botões
18		0					X	Estoque de Cestos Prontos
* Passos que serão detalhados								

Passo nº04: Esse corte grosseiro é um grande quadrado que é mais fácil de ser transformado.

Parte 02

Como dito anteriormente, nesta etapa será tratada a montagem dos componentes do produto.

Montagem

Passo	Distância (m)	Tempo (min)						Descrição
1		0					X	Estoque de Cestos Prontos
2	20	0,4		X				Transporte Estoque da Secção de Montagem
3		0					X	Estoque de cintas acabadas
4	20	0,4		X				Transporte Estoque da Secção de Montagem
5		0					X	Estoque de Braços de fixação acabados
6	20	0,4		X				Transporte Estoque da Secção de Montagem
7		0,1	X					Realizar encaixe do Aro Estrutural no Braço de Ajuste
8		0,1	X					Realizar encaixe do Braço de Ajuste no Braço de Fixação
9		0,1	X					Realizar encaixe do Braço de Fixação no Aro Estrutural
10		0					X	Estoque de Partes metálicas
11	5	0,2		X				Transporte para próxima etapa
12		1	X					Realizar fixação da cinta com rebite
13		0					X	Estoque Int 14
14	5	0,2		X				Transporte para próxima etapa
15		0,5	X					Prender o Cesto na Estrutura metálica
16*		0,1	X					Colocar na Embalagem

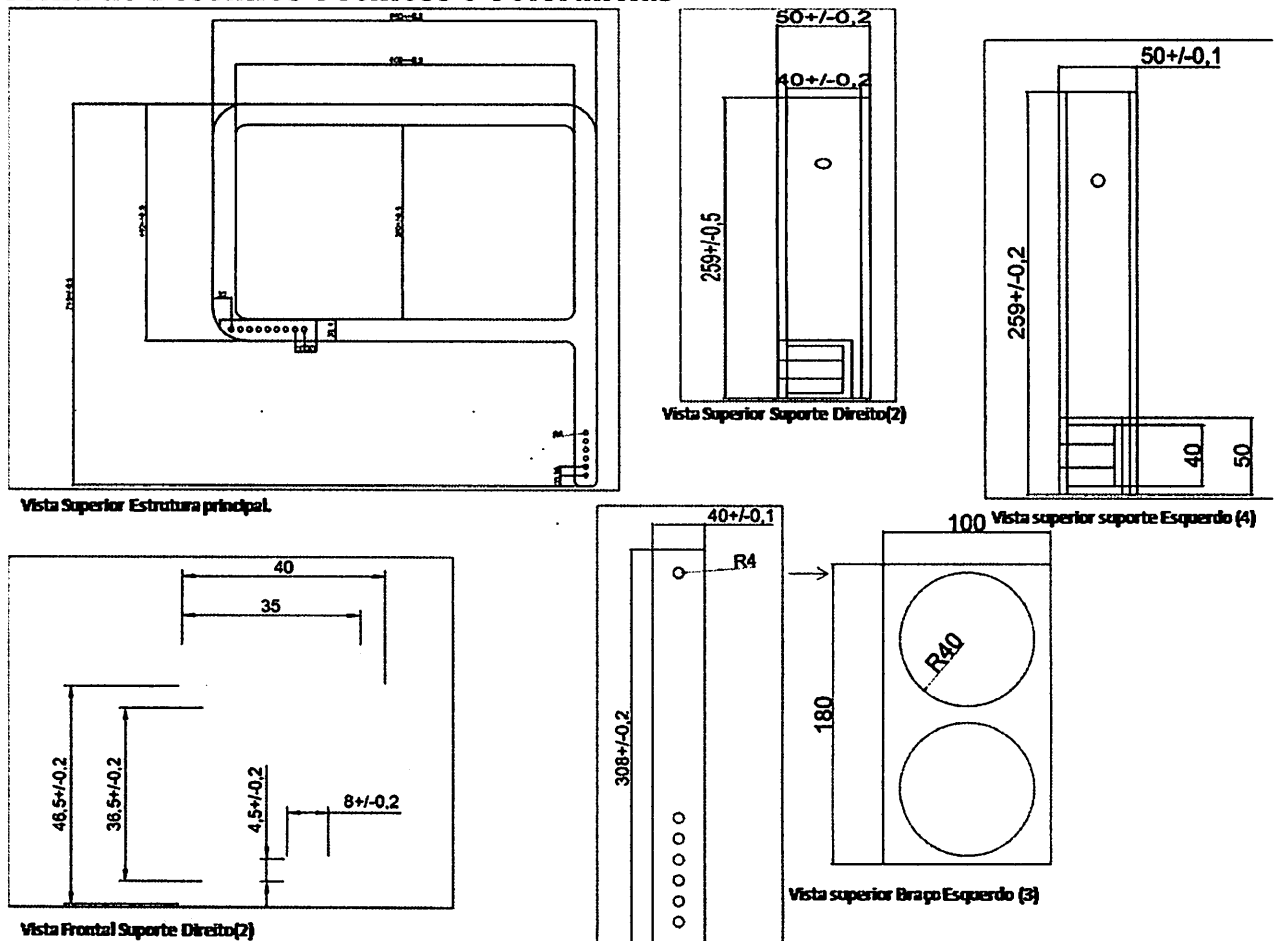
Exemplo da ficha de Recebimento de Matéria Prima

Quando o volume começar a crescer a inspeção dos lotes será realizada através de testes de hipóteses, que é um instrumento estatístico para determinar a qualidade de um grande lote através da qualidade de uma reduzida amostra.

Controle do Processo Produtivo

Durante os processos de fabricação os controles devem ser realizados simultaneamente as atividades, ou seja, quem realiza o processo também o controla. Para tal utilizará como auxílio uma ficha plastificada contendo os desenhos técnicos do produto com todas as medidas das peças e suas respectivas tolerâncias. Essa ficha deve ser colocada em um lugar visível e com boa iluminação para ser consultada sempre que necessária.

Ficha de Desenhos Técnicos e Tolerâncias



Exemplo da ficha de desenhos técnicos e tolerâncias

Para realizar o controle de qualidade será necessário a aquisição de instrumentos de medição que serão utilizados para controlar se as especificações do produto estão sendo atendidas. Segue abaixo a lista de instrumentos necessários:

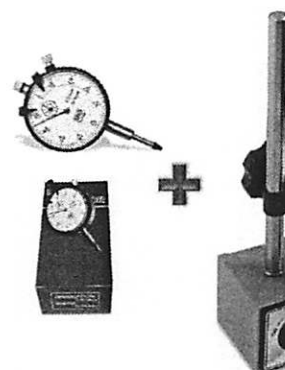
Item	Paquímetro Universal Analógico 150 Mm / 6
Quantidade Necessária	4
Preço Unitário	R\$25,00
Preço Final da Compra	R\$100,00
Fornecedor	Ferramentas no Brasil



Item	Micrômetro Externo 0 À 25mm Leitura 0,01mm
Quantidade Necessária	2
Preço Unitário	R\$37,50
Preço Final da Compra	R\$75,00
Fornecedor	Ideal Ferramentas



Item	Base Magnética + Relógio Comparador
Quantidade Necessária	2
Preço Unitário	R\$100,00
Preço Final da Compra	R\$200,00
Fornecedor	Ferramentas no Brasil



Já para controlar a produtividade das pessoas que confeccionaram as peças e a qualidade de seu trabalho, a cada produto acompanhará uma ficha de processos onde quem o realizou colocará seu nome e o tempo que utilizado.

Controle dos Processos nos Produtos				
Código do Produto:			Data do Início da Produção:	
Número do processo	Processo	Responsável	Tempo	Observações/Eventualidades
1	Processo 1			
2	Processo 2			
3	Processo 3			
4	Processo 4			
5	Processo 5			
6	Processo 6			
7	Processo 7			
8	Processo 8			
9	Processo 9			
10	Processo 10			
11	Processo 11			
12	Processo 12			
13	Processo 13			
14	Processo 14			
15	Processo 15			
16	Processo 16			
17	Processo 17			
18	Processo 18			
19	Processo 19			
20	Processo 20			

Controle do Produto Final

Assim como as matéria primas, os produtos finais também deverão sofrer uma inspeção 100% nesse primeiro momento, mesmo que isso possa elevar um pouco o custo do produto. Como nós estamos oferecendo um novo produto ao mercado, os processos ainda não foram completamente dominados pela nossa equipe de produção e as falhas mais comuns ainda não terem sido identificadas; a inspeção 100%, através da montagem e desmontagem efetiva do produto nas cadeiras de rodas, proporcionará maior segurança ao cumprimento dos requisitos da qualidade.

17. Estratégia de Comercialização

Definindo a estratégia de comercialização do produto

O nosso produto – sacola acoplável a cadeira de rodas – tem como consumidor final o cadeirante, sendo que o foco do produto é auxiliá-lo em suas compras no supermercado. Essa conclusão é óbvia, mas no leva a responder a seguinte pergunta: Sendo o cadeirante o consumidor final do produto, ele precisa necessariamente, ser o dono do produto? A resposta da pergunta é não. O nosso produto tem dois potenciais donos: o próprio cadeirante, que leva a sua sacola ao supermercado ou; o próprio supermercado, que pode emprestar a sacola para que o cadeirante a utilize para realizar suas compras com maior conforto e praticidade.

Segundo dados do censo da população brasileira, realizado no ano de 2000, pelo IBGE, tínhamos a seguinte composição na nossa população:

	2000	%
População Total	169.799.170	100,00%
Deficientes Físicos	1.422.223	0,84%
Deficientes Motores	7.879.600	4,64%

No ano de 2010 houve uma nova realização do censo no Brasil, mas os dados deste ainda não foram abertos para o público, sendo que, apenas a população total foi divulgada. Partindo-se de premissa de que a proporção de deficientes físicos e de deficientes motores manteve-se constante, chegamos à conclusão que em 2010 tínhamos a seguinte composição na população brasileira:

	2010	%
População Total	190.732.694	100,00%
Deficientes Físicos	1.597.560	0,84%
Deficientes Motores	8.851.029	4,64%

Segundo dados do mesmo censo de 2000, o rendimento das pessoas com deficiência tinha a seguinte composição:

Utilizando a mesma lógica que utilizamos para compor toda a população de deficientes físicos e motores, podemos chegar a conclusão de que em 2010 temos a seguinte composição de deficientes físicos e motores, por rendimento:

	População em 2010	%
TOTAL	10.448.589	
Total com Ocupação	2.498.767	24%
<i>Sem rendimento</i>	<i>298.598</i>	<i>12%</i>
<i>Até 1/2</i>	<i>239.129</i>	<i>10%</i>
<i>Mais de 1/2 a 1</i>	<i>572.969</i>	<i>23%</i>
<i>Mais de 1 a 2</i>	<i>611.073</i>	<i>24%</i>
<i>Mais de 2 a 3</i>	<i>251.675</i>	<i>10%</i>

Rendimento nominal mensal de todos os trabalhos (salário mínimo)	Pessoas de 10 anos ou mais de idade, ocupadas na semana de referência			
	Total	Deficiência física		Incapaz, com alguma ou grande dificuldade permanente de caminhar ou subir escadas
		Tetraplegia, paraplegia ou hemiplegia permanente	Falta de membro ou de parte dele	
Total	2.224.519	115.655	205.247	1.903.617
Sem rendimento	265.826	10.229	15.814	239.783
Até 1/2	212.884	10.152	11.870	190.862
Mais de 1/2 a 1	510.084	26.522	39.276	444.286
Mais de 1 a 2	544.006	29.317	54.557	460.132
Mais de 2 a 3	224.053	12.858	27.075	184.120
Mais de 3 a 5	213.221	11.199	26.619	175.403
Mais de 5 a 10	163.458	9.838	19.793	133.827
Mais de 10 a 15	37.288	2.268	3.949	31.071
Mais de 15 a 20	23.080	1.278	2.947	18.855
Mais de 20 a 30	11.961	805	1.191	9.965
Mais de 30	18.658	1.189	2.156	15.313

Com esses dados, percebemos que mais de 75% da população brasileira com deficiência, não possui nenhum tipo de rendimento por meio de ocupação, sendo que vive basicamente com a ajuda dos familiares ou instituições de caridade. Dentre os que possuem renda própria, quase 80% esta na classe que vive de benefícios do governo (sem rendimento) ou então ganha, entre 0 à 3 salários.

Estes dados nos levaram a conclusão de que vender o acoplador para os supermercados é a melhor opção, pois os custos para estes seriam mínimos, enquanto que os custos para os deficientes seriam elevados (considerando-se como percentual do rendimento médio destes). Outro aspecto interessante desta escolha, esta no fato de que os supermercados teriam um ganho não só na sua imagem perante a sociedade, mas também teriam um ganho econômico, pois é muito provável que o ticket médio de compra dos cadeirantes, o número de vezes com que o cadeirante vai a supermercado e o número de cadeirantes que vai ao supermercado aumentem nos estabelecimentos em que o nosso produto estiver disponível. Com a conclusão de que o nosso foco deve ser na venda direta aos supermercados, mas mantendo um meio para que os cadeirantes que queiram adquirir o acoplador para si próprios, chegamos a duas formas de distribuição do nosso produto para os dois potenciais clientes:

- Através de site na internet – Com a criação de um site, estamos buscando aqueles clientes que querem ter a sua própria sacola acoplável, já que esta pode ser utilizada de inúmeras maneiras pelo cadeirante. Embora nosso foco seja sua utilização no supermercado, facilitando a compra dos usuários, entendemos que o cadeirante sabe muito mais das suas necessidades do dia-a-dia e sendo assim, pode encontrar outras formas de utilizar o produto. Além disso, o site serviria como uma importante ferramenta publicitária, com imagens do produto e também com guias de como acoplar a cadeira, além de contar com uma lista de todos os supermercados que emprestam a sacola acoplável para que seus clientes possam fazer compras. Nesse tipo de compra, o consumidor poderia optar pela forma de pagamento que mais lhe agradasse (boleto bancário ou cartão de crédito), podendo parcelar o produto em até 10 vezes, sem juros.
- Através do contato direto com as redes de supermercado – A ideia inicial desta venda, é que os sócios entrem em contato com a administração das principais redes no mercado brasileiro (Pão de Açúcar, Carrefour e Walmart), fazendo com que a inserção do nosso produto no mercado seja como uma medida adotada por todo o grupo que compõe cada uma das empresas, e não apenas por algumas lojas pontuais. As principais dificuldades estão em conseguir mostrar o produto para as pessoas que tomam este tipo de decisão (alta cúpula administrativa), pois estas são, geralmente, de difícil acesso e, conseguindo ter o acesso, convencer as mesmas da importância do produto; mostrando como este agrega valor para a mesma, tanto no aspecto econômico, como no aspecto social.

Caso esta primeira tentativa se mostre infrutífera, devemos criar uma equipe de vendas, inicialmente composta pelos membros do grupo, mas que poderia aumentar de acordo com as necessidades. Tal equipe percorrerá o maior número de estabelecimentos

possíveis, tentando fazer com que cada gerente insira o nosso produto na sua loja, sendo que a tática de persuasão deste é a mesma da utilizada para com a alta direção, com a adição de que para este, o produto poderia ser utilizado como marketing pessoal dentro da empresa, com o eventual sucesso do mesmo. A escolha destas três redes se deve ao fato de que pelo menos inicialmente, nossa equipe de vendas seria extremamente reduzida, contando apenas com os integrantes do grupo. Além disso, segundo dados da ABRAS (Associação Brasileira de Supermercados) o resultado das três maiores do setor em 2009 foi:

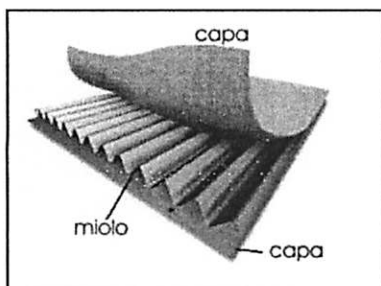
Supermercado	Faturamento em 2009 (R\$)	%	Número de Lojas	%
Companhia Brasileira de Distribuição	26.233.022.075	16,1%	1.080	3,0%
Carrefour	25.622.503.320	15,8%	611	1,7%
Walmart	19.725.992.335	12,1%	434	1,2%
TOTAL DOS 3 MAIORES	71.581.517.730	44%	2.125	6%
TOTAL DO SETOR	162.500.000.000		35.766	

A tabela mostra que, embora tenhamos escolhido apenas três redes de supermercados, que contam com 6% do total de lojas em território nacional, estamos considerando quase 50% do mercado total, em termos de faturamento. Sendo assim, estaríamos conseguindo entrar em parte significativa do mercado, num curto espaço de tempo.

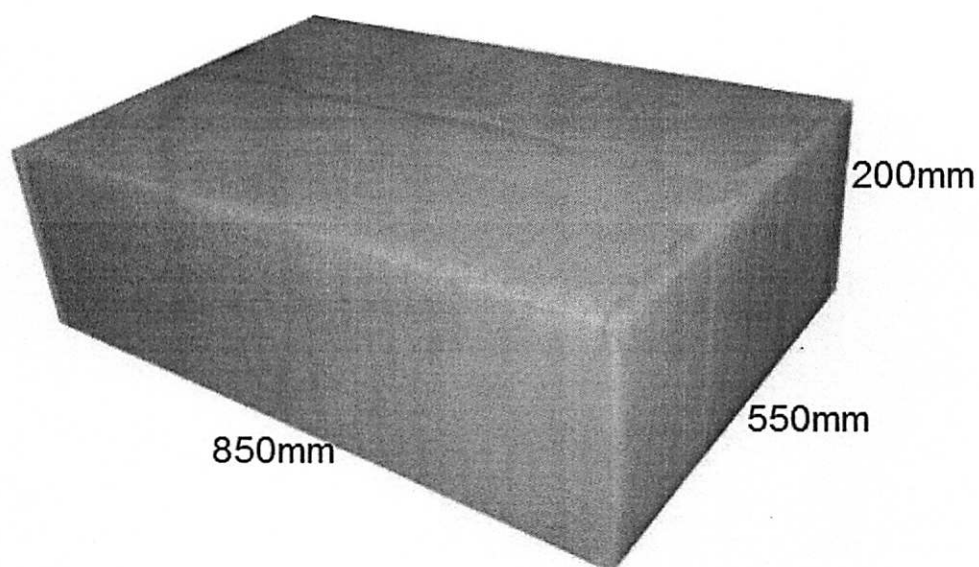
Os supermercados pagariam um valor menor para adquirir os acopladores, comparando-se com as aquisições em pessoa física, sendo que quanto maior fosse o número de peças adquiridas, maiores poderiam ser os ganhos de escala do mesmo. Além disso, este teria um prazo de 30 dias para efetuar o pagamento.

18. Embalagem

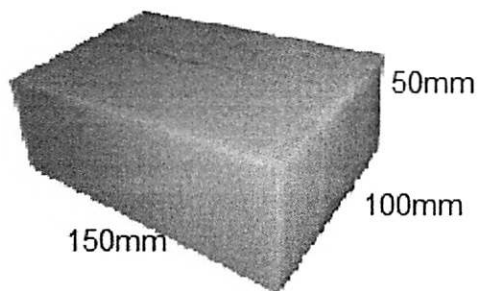
O material que utilizaremos para nossa embalagem será papelão reciclado simples, Utilizado em aplicações básicas, para produtos leves, como é o nosso caso. Segue abaixo a estrutura do produto:



Para embalagem de nosso produto, utilizaremos uma caixa retangular, de papelão, com as seguintes dimensões:



Para a alocação dos pinos, dentro dessa caixa de papelão, colocaremos uma outra caixa de papelão, menor:



Cabe ressaltar que, como a embalagem não será um fator potencial para atrair nossos clientes, não nos preocupamos muito com a parte estética, pois acabaríamos incorrendo em custos maiores.

19. Custos e Preço

19.1. Custos

O custo dos componentes foram coletados durante a fase de definição do processo de fabricação do produto. Abaixo temos a tabela com os componentes e seus respectivos custos.

Componente	Custo Unitário	Custo + Imposto	Custo + Imposto + Frete
Barra de Al 3m (40mm)	R\$ 10,00	R\$ 11,00	R\$ 11,33
Barra de Al 3m (50mm)	R\$ 3,00	R\$ 3,30	R\$ 3,40
Rebites	R\$ 1,00	R\$ 1,10	R\$ 1,13
Fivela	R\$ 0,20	R\$ 0,22	R\$ 0,23
Bloqueio Metálico	R\$ 1,20	R\$ 1,32	R\$ 1,36
Cesto de Pano	R\$ 5,00	R\$ 5,75	R\$ 5,92
Cinta de segurança	R\$ 0,50	R\$ 0,58	R\$ 0,59
Botões	R\$ 1,50	R\$ 1,58	R\$ 1,62
Embalagem	R\$ 6,00	R\$ 6,90	R\$ 7,11
Total (componentes)	R\$ 28,40	R\$ 31,74	R\$ 33,35

Levantamento de salários

O salário médio do operador de dobradoras em uma linha da montagem: R\$ 850 (seg-sex horário comercial)

Montador: R\$ 800,00

Inspetor de qualidade: R\$ 850,00

Supervisor: R\$3500,00

MDO direta

São necessários: 10 dobradores na linha de montagem, 5 montadores, 2 inspetores e 1 supervisor.

Custo total de MÔD direta: R\$17.700,00/ mês

Com encargos: 35.400,00/mês

Total de produtos: 7000/mês

Custo de MDO/ produto = R\$5,06

Hora máquina

Conversando com algumas pessoas que trabalham com esse tipo processo (dobras e furos), para a fabricação de carros transportadores, chegamos a estimativa de R\$ 15,00 por hora.

Custo por produto: 0,03h dobradeira*R\$15,00 por hora máquina = R\$0,50 por produto

Custos fixos

De forma simplificada, como custos fixos de produção considerou-se o aluguel do galpão industrial e o custo do seguro. Segundo o arranjo físico proposto, será necessária uma área de 160 m² de produção.

Encontrou-se um galpão com área construída de 200 m² localizado na cidade de Ferraz de Vasconcelos, pronto para ser alugado por um valor de R\$ 2.500,00/mês e o IPTU de R\$ 50,00 mensais (segundo informações obtidas com a imobiliária). Estima-se o custo do seguro de R\$ 5.400/ano. O custo mensal fixo total fica em R\$ 3.000,00/mês. Para o volume de produção na fase de maturidade, tem-se custo rateado de R\$ 0,43/produto.

Total (componentes + material)	R\$ 33,35
MOD	R\$ 5,06
Hora máquina	R\$ 0,50
Rateio de custos fixos	R\$ 0,43
CPV (custo industrial)	R\$ 39,76

Despesas

A seguir listamos as principais despesas estimadas com base na receita:

Despesa	% sobre ROL	A partir do custo
Despesas administrativas (DAM)	7%	R\$ 6,05
Despesas fixas sobre vendas (DFIX)	8%	R\$ 6,92
Despesas comerciais variáveis (DVAR)	5%	R\$ 4,32
Despesas financeiras (DFIN)	7%	R\$ 6,05
Lucro operacional	20%	R\$ 17,29

Planejamento financeiro

DRE

A partir dos dados de receita, custos e despesas, a DRE foi projetada:

Estrutura da DRE	Ano 1	Ano 2	Ano 3
Receita Bruta	R\$ 858.517,93	R\$ 8.504.679,17	R\$ 9.444.146,93
Deduções			
Impostos sobre vendas	R\$ 297.977,26	R\$ 2.951.832,40	R\$ 3.277.906,00
Receita Líquida	R\$ 560.540,66	R\$ 5.552.846,78	R\$ 6.166.240,94
CPV	R\$ 333.086,55	R\$ 2.979.008,79	R\$ 3.304.107,70
Lucro Bruto	R\$ 227.454,11	R\$ 2.573.837,99	R\$ 2.862.133,24
Despesas operacionais			
Administrativas	R\$ 39.237,85	R\$ 388.699,27	R\$ 431.636,87
Comerciais	R\$ 72.870,29	R\$ 721.870,08	R\$ 801.611,32
Financeiras	R\$ 39.237,85	R\$ 388.699,27	R\$ 359.697,39
Parceria	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Lucro Operacional	R\$ 76.108,13	R\$ 1.074.569,36	R\$ 1.269.187,66
LAIR	R\$ 76.108,13	R\$ 1.074.569,36	R\$ 1.269.187,66
Imposto de Renda	R\$ 15.886,53	R\$ 244.642,34	R\$ 275.312,05
Contribuição social	R\$ 8.324,38	R\$ 96.711,24	R\$ 107.752,34
Lucro Líquido	R\$ 51.897,21	R\$ 733.215,77	R\$ 886.123,28

Fluxo de Caixa

O fluxo de caixa dos três primeiros anos, seguirá a estrutura abaixo:

Total de Entradas
Receita de Vendas
Total de Saídas
(-) Impostos sobre vendas
(-) Despesas de Produção
(-) Despesas operacionais
Administrativas
Comerciais
Financeiras
(-) Despesas com parceria
(-) Provisão para IR
(-) Dividendos
Fluxo líquido de caixa

Investimento inicial

Item	Valor
Dobradoras	R\$ 20.000,00
Furadeiras	R\$ 8.000,00
Bancadas	R\$ 1.740,00
Ferramentas e EPI	R\$ 642,94
Ar-condicionado	R\$ 420,00
Estante p/ estoque	R\$ 1.000,00
Cantilever	R\$ 444,57
Computadores	R\$ 5.600,00
Móveis de escritório	R\$ 1.500,00
Outros	R\$ 80.000,00
Total	R\$ 119.347,51

Fluxo de Caixa

Mês	Entrada	Saída	Saldo
0		(119.347,51)	(119.347,51)
1	1.124,30	(3.977,49)	(2.853,18)
2	1.124,30	(3.977,49)	(2.853,18)
3	1.686,45	(4.466,23)	(2.779,78)
4	2.248,61	(4.954,98)	(2.706,37)
5	2.810,76	(5.443,72)	(2.632,96)
6	3.372,91	(5.932,46)	(2.559,55)
7	25.971,40	(25.763,16)	208,24
8	58.576,20	(56.102,89)	2.473,31
9	101.187,29	(95.753,77)	5.433,51
10	154.029,54	(144.925,06)	9.104,48
11	216.765,66	(203.674,29)	13.091,36
12	289.620,51	(272.133,85)	17.486,66
13	372.594,08	(350.101,67)	22.492,41
14	465.461,53	(437.366,47)	28.095,06
15	616.343,02	(579.145,35)	37.197,67
16	754.182,59	(708.669,13)	45.513,46
17	787.012,24	(739.518,19)	47.494,06
18	787.012,24	(739.518,19)	47.494,06
19	787.012,24	(739.518,19)	47.494,06
20	787.012,24	(739.518,19)	47.494,06
21	787.012,24	(739.518,19)	47.494,06
22	787.012,24	(739.518,19)	47.494,06
23	787.012,24	(739.518,19)	47.494,06
24	787.012,24	(739.518,19)	47.494,06
25	787.012,24	(739.518,19)	47.494,06
26	787.012,24	(739.518,19)	47.494,06
27	787.012,24	(739.518,19)	47.494,06
28	787.012,24	(739.518,19)	47.494,06
29	787.012,24	(739.518,19)	47.494,06
30	787.012,24	(739.518,19)	47.494,06
31	787.012,24	(739.518,19)	47.494,06
32	787.012,24	(739.518,19)	47.494,06
33	787.012,24	(739.518,19)	47.494,06
34	787.012,24	(739.518,19)	47.494,06
35	787.012,24	(739.518,19)	47.494,06
36	787.012,24	(739.518,19)	47.494,06

Análise do investimento

Ponto de Equilíbrio

O ponto de equilíbrio será atingido no sétimo mês de existência do produto (primeiro mês em que haverá lucro líquido positivo). A quantidade de produtos vendidos por mês do ponto de equilíbrio é 231 unidades.

Análise

O investimento inicial será de R\$120.000,00

Para a análise do investimento foi considerada uma taxa de 12,50% a.a. (taxa Selic em jun/11). Tem-se, portanto taxa mensal de 1%. Utilizando o fluxo de caixa em anexo para os próximos três anos, tem-se um valor presente líquido de R\$ 467.353,00 e taxa interna de retorno de 10% ao mês, configurando-se como um negócio rentável.

O payback do investimento é de 17 meses (inferior a 1,5 ano).