



Centro de Ciências e Tecnologia

Unidade Acadêmica
Desenho Industrial

Sistema para Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos

Autor: Fernando de Paiva Almeida Ferreira

Orientador Pablo Marcel de Arruda Torres



Campina Grande, novembro de 2010



Centro de Ciências e Tecnologia

Unidade Acadêmica
Desenho Industrial

Sistema para Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos

Autor: Fernando de Paiva Almeida Ferreira

Orientador Pablo Marcel de Arruda Torres

Relatório Técnico-científico apresentado ao Curso de Desenho Industrial da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Desenho Industrial com habilitação em Projeto de Produto.



Campina Grande, novembro de 2010



Centro de Ciências e Tecnologia

Unidade Acadêmica
Desenho Industrial

Sistema para Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos

Relatório técnico-científico defendido e aprovado
em 1 de Dezembro de 2010, pela Banca Examinadora
constituída pelos seguintes professores:

Pablo Marcel de Arruda Torres

Viviane Brasileiro de Holanda

Ana Carolina de Moraes

Campina Grande, novembro de 2010

RESUMO

Esse relatório descreve as etapas projetuais do desenvolvimento de um sistema para coleta seletiva de resíduos sólidos, que tem a função de auxiliar o descarte e a coleta de material para reciclagem. A partir da identificação da necessidade de se transportar resíduos separadamente e não existindo no mercado nenhum produto que satisfaça esses requisitos, surgiu então a oportunidade de se desenvolver o sistema a seguir. Foi realizado o levantamento de dados, abordando todos os aspectos relevantes referentes ao projeto e, então, foram realizadas as análises, resultando na definição dos requisitos e parâmetros do projeto. Foram gerados desenhos de conceitos e alternativas buscando satisfazer todas as necessidades do projeto, sendo um deles otimizado e desenvolvido através das especificações referentes ao mesmo, dando a fundamentação necessária para a produção industrial, além de representações através de ilustrações detalhadas e situações de uso do produto. O resultado final do trabalho mostra, que é possível, o desenvolvimento de instrumentos voltados para a coleta seletiva e, que estes podem facilitar trabalho incentivando e promovendo a reciclagem.

Palavras-Chave: Resíduos, Coletores, Reciclagem.

ABSTRACT

This report describes the stages of development of a projective system for selective collection of solid waste that has the function of aiding the disposal and collection of material for recycling. After identifying the need to transport waste separately, and there is no product on the market that meets these needs the opportunity arose to develop the following system. The survey data covering all relevant aspects related to the design and then analyzes were carried out, resulting in the requirements and parameters of the Project generated drawings of alternative concepts and seeking to satisfy all the needs of the project, one being optimized and developed by the specifications concerning the same, giving the reasons necessary for industrial production, in addition to representations by detailed illustrations and use cases of product. Energy final results show that it is possible to develop tools aimed at the selective collection and that these may facilitate work by encouraging and promoting recycling.

Keywords: Waste Collector, Recycling.

SUMÁRIO

RESUMO	4
ABSTRACT	5
SUMÁRIO	6
LISTA DAS FIGURAS	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
CAPÍTULO	9
INTRODUÇÃO	9
1 INTRODUÇÃO	10
1.1 NECESSIDADE / OPORTUNIDADE	11
2 OBJETIVOS	13
2.1 OBJETIVO GERAL	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3 JUSTIFICATIVAS	14
4 METODOLOGIA	15
CAPÍTULO	16
4.1 SUSTENTABILIDADE	17
4.2 RECICLAGEM	19
4.3 LEGISLAÇÃO	21
4.4 COLETA SELETIVA	22
5 SIMBOLOGIA	23

6 INTERESSADOS NO PROJETO	25
7 ANÁLISE COMPARATIVA DE PRODUTOS SIMILARES	26
7.1 COLETORES	26
7.1 QUADRO DE ANÁLISE COMPARATIVA DE PRODUTOS SIMILARES (COLETORES)	28
8 ANÁLISE COMPARATIVA DE PRODUTOS SIMILARES (CARRINHOS)	29
QUADRO DE ANÁLISE COMPARATIVA DE PRODUTOS SIMILARES (CARRINHOS)	31
9 CONCLUSÕES DA ANÁLISE COMPARATIVA COLETORES	32
10 ANÁLISE ERGONÔMICA ANTROPOMÉTRICA	34
11 MATERIAIS E PROCESSOS	35
12 REQUISITOS E PARÂMETROS	36
CAPÍTULO	37
12.1 CONCEITO 01	38
12.2 CONCEITO 02	40
12.3 CONCEITO 03	42
12.4 CONCEITO ESCOLHIDO	44
CAPÍTULO	45
13 RENDERING	46
14 PROJETO	47
15 SISTEMAS FUNCIONAIS CARRINHO	48

SISTEMA DE MOVIMENTO A PEDAL	50
SISTEMAS FUNCIONAIS COLETORES	52
16 CENÁRIO DE USO	54
17 DETALHAMENTO TÉCNICO	58
17.1 PERSPECTIVA EXPLODIDA CARRINHO	58
18 PERSPECTIVA EXPLODIDA SISTEMA DE MOVIMENTO A PEDAL	59
19 TABELA DE COMPONENTES	60
20 CARTA DE PROCESSO1	61
21 PERSPECTIVA EXPLODIDA(COLETOR)	62
PERSPECTIVA EXPLODIDA(ESTRUTURA SUPORTE)	63
22 DETALHAMENTO TÉCNICO (COLETOR E ESTRUTURA SUPORTE)	64
23 CARTA DE PROCESSO2	65
24 RECICLAGEM EM EFEITO CASCATA	66
CAPÍTULO	68
25 CONCLUSÕES	69
26 CRONOGRAMA DE ATIVIDADES	70
27 REFERÊNCIAS	71

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: <i>Política dos 3rs</i> _____	07	Figura 21: <i>Carrinho01</i> _____	25
Figura 2: <i>Deposito para recolhimento de lixo</i> _____	07	Figura 22: <i>Carrinho02</i> _____	25
Figura3: <i>Funcionário colocando resíduos em um saco.</i> _____	08	Figura 23: <i>Carrinho03</i> _____	26
Figura 4: <i>Funcionário retirando resíduos manualmente.</i> _____	08	Figura 24: <i>Carrinho04</i> _____	26
Figura 5: <i>Carrinho para coleta de lixo e limpeza da UFCG</i> _____	08	Figura 25: <i>Retirada da tampa.</i> _____	29
Figura 6: <i>Catador com carrinho.</i> _____	10	Figura 26: <i>Esvaziamento do coletor.</i> _____	29
Figura 7: <i>Planeta terra</i> _____	13	Figura 27: <i>Resíduos sendo colocados em um saco.</i> _____	29
Figura 8: <i>Maquinas de coleta seletiva.</i> _____	18	Figura 28: <i>Saco sendo amarrado.</i> _____	29
Figura 9: <i>Escotilhas utilizadas para coleta seletiva de resíduos.</i> _____	18	Figura 29: <i>Relação de tamanho usuário carrinho.</i> _____	30
Figura 10: <i>Símbolos destinados a Triagem de material plástico.</i> _____	19	Figura 30: <i>Relação de tamanho usuário coletor.</i> _____	30
Figura 11: <i>Símbolos de produtos recicláveis</i> _____	19	Figura 31: <i>Conceito carrinho01.</i> _____	34
Figura 12: <i>Símbolos de produtos reciclados</i> _____	19	Figura 32: <i>Conceito coletor01.</i> _____	35
Figura 13: <i>Símbolos de descarte</i> _____	19	Figura 33: <i>Conceito carrinho02.</i> _____	36
Figura 14: <i>Sacos plásticos coloridos facilitam a separação de resíduos</i> _____	20	Figura 34: <i>Conceito coletor02.</i> _____	37
Figura 15: <i>Fabricante</i> _____	21	Figura 35: <i>Conceito coletor03.</i> _____	38
Figura 16: <i>Usuário comum</i> _____	21	Figura 36: <i>Conceito coletor03.</i> _____	39
Figura 17: <i>Coletor 01</i> _____	22	Figura 37: <i>Alternativa escolhida do carro coletor.</i> _____	40
Figura 18: <i>Coletor 02</i> _____	22	Figura 38: <i>Alternativa escolhida do Sistema de coletores.</i> _____	40
Figura 19: <i>Coletor 03</i> _____	23	Figura 39: <i>Modelo virtual do conceito escolhido.</i> _____	42
Figura 20: <i>Coletor 04</i> _____	23	Figura 40: <i>Carro coletor</i> _____	45

Figura 41: Sistema de dobradiça da tampa	45
Figura 42: Sistema de trava da tampa	45
Figura 43: Reservatório de resíduos	45
Figura 44: Carrinho sem os reservatórios	46
Figura 45: Sistema de encaixes	46
Figura 46: Sistemas de Rodas	46
Figura 47: Sistema de engate	46
Figura 48: Sistema de movimento a Pedal	47
Figura 49: Sistema de freio	47
Figura 50: Sistema de engate 02	47
Figura 51: Sistema de movimento a pedal	48
Figura 52: Sistema de sela	48
Figura 53: Sistema de pedal	48
Figura 54: Porta frontal	49
Figura 55: Coletor	49
Figura 56: Coletor escotilha inferior	49
Figura 57: Estrutura suporte aberta	50
Figura 58: Estrutura suporte fechada	50
Figura 59: Carrinho sendo empurrado	51

Figura 60: Usuário pedalando no carrinho	51
Figura 61: Usuário abrindo carrinho	52
Figura 62: Carrinho sendo posicionado	52
Figura 63: Carrinho recebendo resíduos	52
Figura 64: Usuário utilizando pega do reservatório	53
Figura 65: Retirada de um dos reservatórios	53
Figura 66: Reservatório no local de acomodação dos resíduos	53
Figura 67: Coletores de resíduos em praça pública	54
Figura 68: Carro coletor inserido em ambiente urbano	54
Figura 69: Perspectiva explodida carrinho	55
Figura 70: Perspectiva explodida sistema de movimento a pedal	56
Figura 71: Carta de processo 01	58
Figura 72: Perspectiva explodida coletor	59
Figura 73: Perspectiva explodida estrutura suporte	60
Figura 74: Carta de Processo 02	62
Figura 75: Reciclagem em cascata 01	63
Figura 76: Reciclagem em cascata 02	64

CAPÍTULO

INTRODUÇÃO

CONTEXTUALIZAÇÃO

NECESSIDADE/OPORTUNIDADE

OBJETIVOS

JUSTIFICATIVAS

1 INTRODUÇÃO

O trabalho a seguir, descreve o desenvolvimento de um sistema de coleta seletiva, que consiste em um carrinho movido à tração humana, com reservatórios para o transporte de resíduos separadamente, e uma estrutura de suporte fixa, funcionando como unidade de coleta, utilizados de forma conjunta e interagindo de modo a facilitar o trabalho de coleta.

Estes produtos serão desenvolvidos, propondo um ciclo de trabalho, que busca fornecer ao usuário, melhor suporte ao recolher resíduos para reciclagem. Voltado para o setor público e privado (condomínios, escolas, faculdades, cooperativas, etc.), esse projeto busca facilitar a coleta interna de resíduos sólidos, em áreas comuns como corredores, praças, pátios etc. Esse relatório apresenta o desenvolvimento de todo um sistema

A estrutura deste relatório é composta por seis capítulos divididos em várias etapas: **Primeiro capítulo** – Introdução, contextualização, problematização, objetivos, justificativas e a metodologia adotada no projeto; **Segundo capítulo**- Levantamento e análise de dados: abordando as diversas análises realizadas que culminaram com os requisitos e parâmetros utilizados no projeto; **Terceiro capítulo** - Anteprojeto: primeiras conclusões, geração de conceitos, escolha do conceito final; **Quarto capítulo** - Projeto: Otimização do conceito final **Quinto capítulo** Conclusões finais, Cronograma de Atividades, referências eletrônicas e bibliográficas. O trabalho foi finalizado com a apresentação do projeto e a confecção de modelo de apresentação em escala reduzida.

1.1 NECESSIDADE / OPORTUNIDADE



Figura 1: Símbolo da política dos 3rs.

A vida moderna e o aumento do consumismo, o ritmo acelerado da inovação, e a chamada obsolescência programada, têm produzido cada vez mais resíduos sólidos que acumulam e causam graves problemas ambientais. No Brasil, cada pessoa produz em média 335,8 kg de lixo sólido anualmente (920 grama por dia). A quantidade de lixo reciclável que é recuperada, seja na coleta seletiva seja por catadores, chega apenas a 2,8 kg por ano, por habitante – 0,83% do total produzido (SNIS,2006).

Durante várias atividades humanas a produção de lixo é inevitável, porém pode-se trabalhar para sua redução. Esse objetivo pode ser atingido através da implantação da política dos 3R's., um conjunto de ações sugeridas durante a Conferência da Terra, realizada no Rio de Janeiro em 1992, e o 5º Programa Europeu para o Ambiente e Desenvolvimento, realizado em 1993. Os 3R's consistem nos atos de Reduzir, Reutilizar e Reciclar o lixo produzido.

Para que a reciclagem seja possível, é necessária a separação desses resíduos de acordo com sua composição. Sendo o princípio básico da Coleta seletiva ou multi-seletiva, um sistema de recolhimento de materiais recicláveis, tais como: papéis, plásticos, vidros, metais e orgânicos, previamente separados na fonte geradora. A coleta seletiva também pode ser simplificada, separando apenas o material reciclável do material não reciclável. É muito comum encontrar esse tipo de coleta em shoppings e grandes centros comerciais.



Figura 2: Deposito de lixo para recolhimento UFCG.



Figura 3:

*funcionário colocando
resíduos em um saco.*



Figura 4: *funcionário*

*retirando resíduos
manualmente.*



Figura 5: *Carrinho para coleta*

de lixo e limpeza da UFCG.

A falta de logística e de instrumentos para a coleta seletiva tem dificultado a prática da reciclagem no Brasil. Muitos dos lixeiros, disponíveis atualmente para o recolhimento de material para reciclagem, não possuem saída para escoamento da água acumulada pela chuva em seu interior. Alguns desses produtos, também não possuem a preocupação com a retirada e o transporte dos resíduos para o local onde será feita a reciclagem. Os carrinhos utilizados para o transporte do material não possuem divisórias. De nada adianta ter uma seleção na coleta se todos os resíduos são transportados em um único volume. Para uma coleta, seletiva eficiente, o transporte e a destinação devem ser separados, o que obriga o responsável pelo recolhimento dos resíduos a utilizar sacos para separação dos resíduos.

Muitas vezes, para suprir a necessidade de coletar resíduos para a reciclagem, são utilizados tonéis ou caixas de papelão improvisados, o que resulta algumas vezes na mistura de resíduos pela falta de identificação.

Outro fator que dificulta a coleta seletiva é a falta de conscientização e informação, já que, enquanto algumas pessoas se recusam a utilizar corretamente os coletores, outras não o fazem por encontrarem dificuldade de identificar de forma correta o material a ser descartado em cada lixeira.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver um sistema composto por carrinho de tração humana, reservatórios para contenção de resíduos e unidade fixa de coleta, que incentive e otimize o trabalho de coleta dos resíduos sólidos.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Facilitar o transporte do lixo através de um produto móvel, movido pelo esforço humano, evitando assim o uso de combustível fóssil poluente;
- Propor um sistema compacto de coleta e transporte para a reciclagem do lixo;
- Propor um ciclo de coleta de lixo onde o mesmo permaneça separado até o local onde será reciclado;

Otimizar o trabalho de separação do lixo, evitando assim a mistura com outros resíduos, diminuindo as etapas de coleta até o processo de reciclagem;

- Propor a fabricação dos produtos através da escolha de materiais e processos de baixo impacto ambiental;
- Desenvolver um produto com um ciclo de vida estendido.

3 JUSTIFICATIVAS

O projeto é relevante por existir a necessidade não só de coletar resíduos separadamente, mas também de transportá-los e despejá-los ainda separados, diminuindo desta maneira as etapas de trabalho, quando chegar à unidade de processamento para reciclagem. Outros motivos relevantes para esse projeto são.

Importância funcional: O transporte do lixo a pé ou em veículos improvisados, tais como bicicletas, carrinhos de mão e outros, pode provocar grande desgaste físico nos catadores. Apesar de já existirem carrinhos para esse tipo de coleta, os mesmos não possuem divisórias para a separação dos resíduos, o que em alguns casos, pode levar à mistura dos resíduos sólidos.

Importância ecológica: Ao incentivar a reciclagem, o produto estimula a conservação do meio ambiente, poupando-o da extração de recursos naturais. Fabricar um produto sem qualquer material reciclado causa o esgotamento de recursos naturais no processo de manufatura.

Importância social. A reciclagem também tem impacto positivo no desenvolvimento econômico e social, pois aumenta a fonte de renda e cria matéria prima. O produto irá beneficiar, além do próprio meio ambiente, servindo como instrumento de limpeza de parques praças e locais públicos, como também as pessoas que trabalham com a coleta dos resíduos e com a reciclagem, tornando seu trabalho mais prático e resgatando sua dignidade perante a sociedade.



Figura 6: *Catador com carrinho.*

4 METODOLOGIA

O planejamento operacional adotado dividiu-se em etapas que serão abordadas a seguir. Foi realizado o levantamento de dados através de pesquisa pela internet, registro fotográfico de modelos de carrinhos e lixeiras de coleta e normas da ABNT referentes a coleta seletiva e a reciclagem. Também foi feita pesquisa bibliográfica em livros e entrevista com funcionários responsáveis pela coleta de resíduos recicláveis. Coleta de informações com profissionais que trabalham com reciclagem. Depois de concluída essa etapa foram feitas análises das informações coletadas, como a análise de uso através dos movimentos realizados pelos usuários, análises ergonômica e antropométrica, análise dos elementos estruturais e funcionais, análise de mercado; materiais e processos de fabricação dos produtos, análise do usuário, comportamentos, escolaridade.

Depois de finalizadas as pesquisas, foram definidos os requisitos e parâmetros do projeto, Para iniciar a geração de conceitos, e de soluções através da utilização de técnicas de representações bidimensionais, como croqui e desenho a mão livre. Após a geração de vários conceitos, foi selecionado um deles para detalhamento e otimização, especificando as partes e componentes necessárias para o funcionamento adequado dos produtos. Para isso foi utilizada uma ferramenta de modelagem 3D, desenvolvendo um modelo virtual, utilizado como referencial. Foi feita a otimização dos sistemas e detalhamento de aspectos técnicos do produto, tais como, especificação de peças, materiais processos e desenho técnico;

CAPÍTULO

LEVANTAMENTO E ANÁLISE DE DADOS

SUSTENTABILIDADE

RECICLAGEM

LEGISLAÇÃO

COLETA SELETIVA

SIMBOLOGIA

INTERESSADOS NO PROJETO

ANÁLISE COMPARATIVA DOS PRODUTOS SIMILARES

ANÁLISE ESTRUTURAL

4.1 SUSTENTABILIDADE

A nossa vida depende do funcionamento do intrincado de ecossistemas que chamamos de natureza, isto é, da sua capacidade produtiva (o que significa em outras palavras sua capacidade de produzir alimentos, matérias- primas e energia). Referindo-se a esse quadro problemático há alguns anos foi introduzido o conceito de sustentabilidade ambiental (WCED,1987), que parte da premissa que de que atender as necessidades das gerações atuais sem comprometer a possibilidade de satisfação das necessidades das gerações futuras.

A sustentabilidade ambiental é um objetivo a ser atingido e não uma direção a ser seguida; nem tudo que apresentar alguma melhoria em temas ambientais pode ser considerando realmente sustentável. Para ser sustentável, cada nova proposta apresentada deve responder aos seguintes requisitos gerais:

- Basear-se fundamentalmente em recursos renováveis;
- Otimizar o emprego dos recursos não renováveis (compreendidos como o ar a água e o território);
- Não acumular lixo que o ecossistema não seja capaz de re-naturalizar (fazer retornar as substâncias minerais originais);
- Agir de modo que cada indivíduo e cada comunidade das sociedades “ricas” permaneçam nos limites do seu espaço ambiental e que cada indivíduo e comunidade das sociedades “pobres” possam efetivamente gozar do espaço ambiental ao qual potencialmente tem direito (Manzini e Vezzoli, 2008).



Figura 7: Planeta terra.

Reduzir – esse é o ato mais importante; a quantidade de lixo gerado deve ser minimizada ao máximo. A redução é obtida através da aquisição de produtos mais resistentes, que apresentem maior durabilidade, evitando ao máximo os produtos descartáveis. Algumas ações que contribuem para a redução da produção de lixo são: optar por guardanapos de pano em vez de papel, evitar usar sacolas de plástico, não desperdiçar alimentos, entre tantos outros. Fazer o necessário para reduzir a produção de novos produtos, contribuindo com os recursos naturais.

Reutilizar – consiste no ato de, quando possível, utilizar várias vezes um determinado produto. Devemos priorizar as embalagens retornáveis e não as descartáveis. Com criatividade, novas funções podem ser dadas a objetos que iriam para o lixo (é o caso de latas, que podem ser transformadas em porta-lápis). Revistas, jornais, livros, entre outros materiais de leitura, devem ser doados em escolas e creches. Deve-se pensar nas possíveis utilizações de cada objeto antes de descartá-los.

Reciclar – essa é a última etapa da política dos 3R's; não sendo possível a reutilização de um objeto, a reciclagem é a melhor providência a ser tomada. Consiste na transformação dos resíduos em novos produtos ou matérias-primas. A coleta seletiva proporcionará a separação de produtos passíveis de reciclagem, contribuindo com os recursos naturais, pois a sua reciclagem evitará que novas matérias-primas sejam extraídas da natureza para a produção de determinados produtos (Mundo educação, 2005).

4.2 RECICLAGEM

Estender a vida dos materiais, significa fazê-los viver por mais tempo do que duram os produtos que esses materiais estão compondo. Esta espécie de *reencarnação* dos materiais ocorre através de dois processos fundamentais: os materiais podem ser reaproveitados para serem transformados em matérias primas secundárias ou incinerados para recuperar o seu conteúdo energético. No primeiro caso, quando os materiais são utilizados para fabricar novos produtos industriais, o reprocessamento leva o nome de reciclagem. Segundo Manzini e Vezzoli (2008) que diz respeito à reciclagem pós-consumo, podemos distinguir as seguintes fases:

▪ **Recolha e transporte**

Inicialmente os produtos eliminados devem ser recolhidos e transportados aos lugares de armazenagem para que seja efetuada a reciclagem. Durante a operação de recolhimento e de transporte dos materiais, muitos atores podem ser envolvidos inclusive o consumidor final. Assim o usuário consumidor tem papel fundamental, uma vez que cabe a ele determinar o fim do uso do produto e, de fato, iniciar o ciclo de recuperação. As operações de recolha e transporte não devem ser subestimadas, seja em termos de planejamento logístico (lógica do regresso) seja no que concerne ao impacto ambiental. Muitas vezes esta fase é aquela que de fato prejudica a economia e as vantagens ambientais da reciclagem

▪ **Identificação e separação**

Quando os produtos eliminados chegam ao lugar da sua reciclagem e necessário identificar precisamente os materiais , para saber, quais partes devem ser recolhidas (e como) e quais descartadas .

▪ **Desmontagem e/ou Desmembramento**

Para que os materiais, que compõem um produto, possam ser reciclados estes devem ser separados uns dos outros isto significa apenas separar os plásticos, aços, vidros ou papel, mas todos os tipos diferentes de plásticos existentes no mesmo produto. Na verdade, quase todos os plásticos apresentam temperaturas de transformação diferentes e não podem ser injetados, extrudados ou beneficiados conjuntamente.

É importante identificar que muitos materiais podem ser reciclados juntos sem que sejam comprometidas as características e a qualidades provenientes dessa mistura. Algumas combinações de materiais são, portanto absolutamente sinérgicas. Os materiais que podem ser reciclados juntos sem comprometer a qualidade da reciclagem são chamados de materiais compatíveis.

▪ **Limpeza e ou lavagem**

Uma vez separados, os diversos materiais ainda podem apresentar várias formas de contaminação, nesses casos os materiais são novamente limpos para não comprometer as características da reciclagem.

▪ **Pré-produção de matérias Primas secundárias**

O material pode ser reutilizado diretamente, mas geralmente são reprocessados, sendo melhorados as suas características (*Upgrading*) através de adições e processos específicos.

Materiais recicláveis são aqueles que após sofrerem uma transformação física ou química podem ser reutilizados no mercado, seja sob a forma original ou como matéria-prima de outros materiais para finalidades diversas.

Materiais não recicláveis são aqueles que não podem ser reutilizados após transformação química ou física, porém muitos materiais não são reciclados no Brasil apenas por ainda não existir tecnologia para o tipo específico de material.

Os materiais não recicláveis mais conhecidos são: adesivos, etiquetas, fita crepe, papel carbono, papel toalha, papel higiênico, papéis e guardanapos engordurados, papéis metalizados, parafinados ou plastificados, grampos, latas de tintas, pilhas, cabos de panela, tomadas, isopor, adesivos, espumas, acrílicos, espelhos, cristais, ampolas de medicamentos, cerâmicas e lâmpadas (Instituto de Biociências, 2006).

4.3 LEGISLAÇÃO

Em 02/08/2010 foi sancionada a Política Nacional dos Resíduos Sólidos. A nova lei Nº 12.305 prevê o fim dos lixões e a obrigatoriedade de Estados e municípios elaborarem um plano de coleta seletiva.

No ano passado, o Brasil importou cerca de 170 mil toneladas de resíduos, fazendo crescer ainda mais o número de catadores de lixo, hoje estimados em 800 mil pessoas. Por isso mesmo, a lei também prevê a proibição de catadores de lixo morarem ou criarem animais nos aterros sanitários, além da importação de qualquer tipo de resíduos. Essa lei organiza uma série de instrumentos que estavam dispersos, sem perder o foco da questão social. Ela trata da preservação ambiental e da proteção da saúde humana, mas o seu maior mérito é a inclusão social de trabalhadores que estavam excluídos.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, também prevê o sistema de logística reversa, no qual empresas responsáveis pela fabricação e comercialização de produtos recicláveis e reutilizáveis deverão recolher esses materiais do mercado. Foram incluídos nesse sistema agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas e eletroeletrônicos (Portal R7.com, 2010).

4.4 COLETA SELETIVA

Há várias formas de se fazer a coleta seletiva, que pode ser dividida basicamente em coleta oficial e coleta informal, e pode ser feita por cooperativas ou mutirões que fazem a coleta por conta própria de porta em porta, em casas, condomínios, lojas, etc. Essas pessoas reúnem o material coletado para que em maior quantidade possa ser transportado, vendido ou doado para a fábrica onde ocorrerá a reciclagem. A coleta seletiva oficial é aquela de responsabilidade do estado ou do fabricante do produto a ser reciclado, essa ocorre através de postos de coleta fixos, na maioria reservatórios simples, de cores diferentes ou símbolos identificando onde será colocado cada resíduo. Porém, em países desenvolvidos estão surgindo outros modelos de postos de coleta, como o sistema subterrâneo implantado em algumas cidades européias, onde os resíduos são colocados em escotilhas ligadas a um sistema de tubulação a cinco metros abaixo da superfície. Onde o material viaja a até 70 Km por hora, para chegar a uma estação de coleta na etapa seguinte, o lixo é levado a uma usina de triagem, para que possa ser separado e destinado à reciclagem.



Figura 8: *Maquinas de coleta seletiva.*



Figura 9: *Escotilhas utilizadas para coleta seletiva de resíduos.*

Esse método começou a ser implantado em Barcelona em 1992, quando a cidade recebeu os Jogos Olímpicos. Outra forma de recolher material para reciclagem tem sido as máquinas que, ao coletar latas de alumínio, garrafas pet ou outro tipo de resíduo para reciclagem, geram um cupom com os créditos para o consumidor, a serem convertidos em desconto para novos produtos ou outro tipo de gratificação incentivando o usuário a fazer o descarte de forma correta.

5 SIMBOLOGIA

Além de utilizados nos coletores, os símbolos referentes a reciclagem estão também nos produtos e embalagens sendo utilizados não apenas na hora do descarte mas também no momento da compra até a fase de triagem.

Composição

Indica ao consumidor a composição da embalagem ou do produto o que pode ser fator de decisão na hora da compra. Existem os símbolos para produtos recicláveis ou no caso de alimentos embalagens que podem ser recicladas



Figura 11: Símbolos de produtos recicláveis

Existem também os símbolos destinados aos produtos reciclados feitos de material reciclados. O valor em porcentagem indica o conteúdo reciclado



Figura 12: Símbolos de produtos reciclados

Descarte

Os símbolos auxiliam o consumidor Informando o material de que a embalagem é feita, o mesmo símbolo também é encontrado no coletor onde o material deve ser depositado para que possa ser devidamente reciclado.



Figura 13: Símbolos de descarte

Triagem

A norma NBR 13230 da ABNT especifica o símbolos próprios para a reciclagem de plásticos pois estes identificam o tipo de resina plástica utilizada na embalagem O objetivo destes símbolos é facilitar a etapa de triagem dos diversos tipos de resíduos plásticos que serão encaminhados à reciclagem. *ABIQUIM - Associação Brasileira da Indústria Química*

Figura 10: Símbolos destinados a Triagem de material plástico.

CÓDIGO CROMÁTICO

No caso da coleta multi-seletiva existe um padrão de cores utilizados em cada recipiente que indica qual material esta destinado. **Segundo a** resolução Nº 275 DE 25 DE ABRIL 2001 do CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA) **os padrões de cores para a coleta multi-seletiva são.**

- **AZUL:** papel/papelão;
- **VERMELHO:** plástico;
- **VERDE:** vidro;
- **AMARELO:** metal;
- **PRETO:** madeira;
- **LARANJA:** resíduos perigosos;
- **BRANCO:** resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde;
- **ROXO:** resíduos radioativos;
- **MARROM:** resíduos orgânicos;
- **CINZA:** resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação. Esse trabalho tem como foco esses produtos que atuam na fase da recolha e transporte de resíduos.



Figura 14: Sacos plásticos coloridos facilitam a separação de resíduos.

6 INTERESSADOS NO PROJETO

Esse projeto tem configurações formais direcionado ao publico que busca o descarte de seus resíduos de forma mais consciente. Esse sistema será implantado em locais e instituições que possuem a necessidade no seu dia-a-dia, de coleta seletiva interna, onde muitas vezes é desnecessário ou impossibilitado o uso de veiculo motorizado.

Esse sistema não só auxilia o usuário comum que vai utilizar o sistema para o descarte de resíduos, mas também auxilia o usuário técnico responsável pela manutenção do equipamento.

a. Usuários comum – Constituído por pessoas que utilizam apenas a unidade de coleta para o descarte de seus rejeitos, em geral indivíduos de todas as classes sociais, bem informados e preocupados com a conservação do meio ambiente e cientes da importância da reciclagem.

b. Usuário Técnicos – Esses são os responsáveis pela manutenção dos produtos, assim como troca e reparo de peças com defeito como também o transporte do carrinho com os resíduos até o local onde o mesmo será esvaziado. São na grande maioria homens, entre 20 e 40 anos, com baixa escolaridade.

c. Usuário Corporativo- Representantes de municípios centros comerciais faculdades e escolas sendo estes um publico de grande importância por deter o poder de decisão na compra do produto.

d. Fabricante – Esse publico será responsável pela produção dos produtos visando a oportunidade financeira que vem crescendo com a reciclagem.



Figura 15: fabricante



Figura 16: Usuário comum

7 ANÁLISE COMPARATIVA DE PRODUTOS SIMILARES

7.1 COLETORES



Figura 17: Coletor 01

Fabricante : Nimatec

Descrição: Esse produto possui quatro tampas identificadas pelas cores padrão da coleta seletiva. Podem ser utilizados sacos plásticos de 15 ou 20 litros. Os suportes articulados nas laterais facilitam a retirada dos resíduos, os aros coloridos identificam o tipo de resíduo a ser depositado em cada boca, mesmo com o recipiente destampado as alças laterais ajudam no transporte do coletor. Produzido em polipropileno reciclado.

Corpo em forma de caixa com pés inferiores que acompanham arredondamentos verticais, enquanto sua parte superior do corpo possui uma borda integrada com alças e, em seu interior, existe um degrau de apoio, sobre o qual ficam assentados dois suportes basculantes em forma de placas quadrangulares, simetricamente iguais, articuladamente fixados, cada qual tendo duas aberturas ou bocas coletoras simetricamente iguais e retangulares. Os resíduos podem ser retirados por cada um dos quatro aros ou levantando-se os suportes articulados, no caso de grandes volumes.



Figura 18: Coletor 02

Fabricante : Bralimpia

Descrição: Esse modelo de coletor tem o corpo retangular e possui acabamento polido e cantos arredondados, o que evita o acúmulo de sujeira. A tampa tem o formato prismático com sistema de fechamento basculante e alça na parte superior para facilitar o manuseio do produto. As cores correspondem ao material do resíduo a ser depositado, no padrão de cores e estabelecido pela resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente. Os símbolos e a informação escrita também fazem referência ao material a ser depositado.

Esse modelo possui suporte feito em aço com duas barras laterais para cada coletor, que acomoda os coletores, evitando que eles virem facilmente. Acabamento em pintura eletrostática na cor preta



Fabricante : Brinox

Figura 19: Coletor 03

Descrição: Esse modelo possui corpo central em chapa de aço inox curvado em formato cilíndrico, possui aro, tampa e tampa da base de polipropileno. Apresentam adesivos, informado o material a que se destina o reservatório e o símbolo internacional da reciclagem da mesma cor da tampa, cores estabelecidas pela resolução do CONAMA que identifica o tipo de resíduo a ser colocado dentro de cada coletor. A tampa da base apresenta-se na cor preta em todos os modelos evitando manchas de sujeira por ficar em contato direto com o chão. Utilizando o sistema basculante o usuário move a tampa para cima ou para baixo através de um eixo central que prende a tampa ao aro possibilitando fácil abertura e fechamento para o depósito do lixo. Para o recolhimento dos resíduos o usuário pode retirar facilmente o aro junto com a tampa podendo assim despejar seu conteúdo em outro recipiente. Esse modelo também dispõe a opção sem tampa basculante.



Fabricante : Bralimpia

Figura 20: Coletor 04

Descrição: Esse modelo possui coletores em polipropileno reciclável de alta resistência com superfície interna e externa polida com cantos arredondados o que facilita a limpeza e retirada de material, também possui tratamento contra raios Ultra Violeta. Cada coletor apresenta a cor referente ao resíduo a ser depositado em seu interior também informa através da escrita e de símbolo qual o material a ser depositado. Na parte de cima cada recipiente apresenta uma cobertura onde se localiza um acesso por onde o usuário deposita os resíduos. Essa cobertura pode ser aberta utilizando uma chave de segurança permitindo assim a retirada dos resíduos em seu interior, atrás o produto possui uma estrutura de metal que se prende ao suporte que suspende até quatro coletores para que estes não fiquem em contato direto com o chão. O suporte mede 100 cm de altura 185 cm de comprimento e 35 cm de largura na base e acabamento em pintura eletrostática na cor preta esse suporte pode ser encontrado em outros tamanhos.

7.1 QUADRO DE ANÁLISE COMPARATIVA DE PRODUTOS SIMILARES (COLETORES)



Marca/Fabricante	Nematec	Bralimpia	Brinox	Bralimpia
Material/Componentes	Polipropileno	Coletores em polipropileno Estrutura suporte em aço	Corpo em aço inox e tampa e fundo de plástico polipropileno	Polipropileno de alta resistência estrutura suporte em aço
Dimensões	55 cm de comprimento x 45 cm de altura x 36 cm de largura.	Comprimento 40cm Largura 40cm Altura 113cm	Diâmetro de 30 x 60cm	Altura: 75 cm Largura: 42 cm Comprimento: 26 cm
Pontos Positivos	O produto facilita a separação de resíduos recicláveis em ambientes com pouco espaço, como residências. Pois este ocupa um único volume	Fácil manutenção dos coletores pois estes podem ser retirados facilmente	O corpo em aço inox possui acabamento polido confere ao produto maior apelo estético e podendo ser utilizado em diferentes tipos de ambientes	Devido ao seu formato esse modelo ocupa pouco espaço
Pontos Negativos	Utiliza de sacos plásticos para separar os resíduos em seu interior	Possuem pouco apelo estético	Não possui estrutura suporte logo não é indicado para áreas externas	Possuem pouco apelo estético Existe dificuldade em retirar os resíduos
Cores Predominantes	O corpo pode ser encontrado nas cores Branco, cinza e chumbo tampas nas cores vermelha (plástico), azul (papel), verde (vidro) e amarela (metal).	As cores corresponde ao material ao resíduo a ser depositado padrão de cores estabelecido pela resolução do Conselho Nacional	Tampa e símbolos da cor corresponde ao resíduo a ser colocado dentro dela de acordo com o padrão, peça central em inox e fundo na cor preta	As cores predominantes correspondem a o material a que se destina cada recipiente
Capacidade de armazenamento	80 litros	40,5 litros	100 litros	90 litros cada

8 ANÁLISE COMPARATIVA DE PRODUTOS SIMILARES (CARRINHOS)



Figura 21: carrinho01

Fabricante: Não informado

Nome: Não informado

Descrição: Carro do lixo fabricado em Tubo de aço soldado com medidas de 1.310x760x960 a estrutura possui uma base feita de chapa de aço onde se acomodam 2 contentores fabricados em polietileno de 95 litros a cor preta com tratamento contra raios Ultra Violeta esses por sua vez possuem duas alças metálicas que facilitam seu manuseio cada recipiente fica retido por uma corrente .Na lateral o carro possui suporte para vassouras e na parte de traz um compartimento metálico para ferramentas esse modelo utiliza 2 rodas pneumáticas de Ø500 mm estas são possuem uma barra protetora lateral A capacidade desse modelo de carro coletor e de carga até 350 Kg.



Figura 22: carrinho02

Fabricante : Marcon

Nome :Carro gari Marcon

Descrição: Produzido em aço tubular com diâmetro de 1 cm e acabamento em pintura epóxi cinza. A estrutura possui duas rodas pneumáticas fixas RM-8A na cor preta com capacidade de 150 kg Esse modelo acompanha tambor feito em chapa de 1,5mm na cor amarela esse tambor e preso através de eixo lateral e de uma corrente de segurança.



Figura 23: carrinho03

Fabricante : Não informado

Nome: Carrinho de carga Gari Lutocar

Descrição: Produzido em estrutura em tubular de aço de 1.1/4"x 2,0mm esse modelo possui um eixo com duas rodas Aço Galvanizado 3,5"x 8" Pneus com câmara de ar 3,5"x 8'possui também um tambor em MDPE (Polietileno de Média Densidade com anti UV – 100% virgem) com capacidade para 100 litros .Estrutura na cor preta com acabamento Fundo anti óxido e pintura em esmalte sintético



Figura 24: carrinho04

Fabricante : Blest

Nome: VEC - 300

Descrição: Veículo movido a motor elétrico destinado aos catadores de materiais recicláveis para o transporte de cargas até 300kg. Possui acionamento não tripulado através de haste de comando e velocidade máxima de 5 Km/h fazendo 25km por carga de bateria. Esse modelo de carro possui uma Gaiola retangular em aço estrutural gradeada onde pode ser colocada grande quantidades de resíduos para a reciclagem Também possui quatro rodas pneumáticas e carenagem em material reciclado .

QUADRO DE ANÁLISE COMPARATIVA DE PRODUTOS SIMILARES (CARRINHOS)



Marca/Fabricante	Não informado	Marcon	Não informado	Blest
Material/Componentes	Tubos e chapas de aço	Produzido em aço	Corpo Polietileno, Estrutura Metálica, Rodas, Pneus e Eixo	Perfil em aço estrutural
Dimensões	Comprimento 1.310 largura 760 altura 960mm	Comprimento 820 largura 730 altura 750 mm	Altura: 1070 mm Largura: 900 mm Profundidade: 800 mm	1900 x 950 x 500 mm
Pontos Positivos	Pode transportar dois tipos de materiais diferentes além de ferramentas de trabalho	Possui estrutura simples de fácil fabricação	As curvas da estrutura dão ao produto maior apelo estético	Evitar problemas de sobre-esforço do catador e reduzir o impacto ambiental causado pelo tráfego de veículos com motor a explosão.
Pontos Negativos	Devido a seu tamanho o usuário pode ter dificuldade em manusear o produto	Transporta apenas um tipo de material não havendo separação para a reciclagem	O tambor em plástico pode ter curta vida útil	Por ter rodas pequenas esse modelo pode ter dificuldade de se mover em espaços íngremes
Cores Predominantes	Preto e prata	Estrutura cinza Tambor na cor amarela	Rodas e estrutura na cor preta Tambor na cor vermelha	Carenagem branca e gaiola amarela
Capacidade de armazenamento	190 litros	88litros	Até 100 litros	300 Kg

9 CONCLUSÕES DA ANÁLISE COMPARATIVA COLETORES

- O modelo 01 fabricado pela Nematec apresenta-se como um único volume ocupando menos espaços esse produto é voltado para o ambiente domésticos . Ideal para fazer a coleta seletiva em ambientes internos como residências, escritórios, escolas utiliza sacolas plásticas para separação de resíduos
- Os Produtos 02 e 04 apresentam estrutura de suporte podendo ser instalados em áreas abertas e assim como o modelo.
- Todos os produtos buscam identificação do material a que se destina utilizando todas as cores instituído pelo padrão do (CONAMA),
- Para identificação do resíduo a ser colocado em cada coletor, também é utilizado um sistema de símbolos que é melhor utilizado nos produtos 02 e 04.
- o produto 03 chama mais atenção pelo acabamento em aço inox que gera maior apelo estético que os demais.

Na análise comparativa dos carrinhos escolhido temos as seguintes conclusões :

- O modelo 2 e 3 apresentam estrutura parecida porém o modelo 3 apresenta maior preocupação estética que os demais
- O modelo 1 possui rodas tipo bicicleta que tem diâmetro maior e são mais leves proporcionando melhor locomoção do carrinho fazendo deste dos modelos avaliados o mais versátil.



Figura 25: Retirada da tampa.



Figura26: Esvaziamento do coletor.



Figura27: Resíduos sendo colocados em um saco.



Figura28: Saco sendo amarrado.

Ao realizar a tarefa de esvaziar o conteúdo dos coletores, o usuário além da ação repetitiva de retirar o lixo manualmente necessita utilizar um saco plástico para que ao ser transportado o material coletado não se misture. Com a observação, a tarefa foi dividida em 5 micro-tarefas seqüenciais que se repetem a cada lixeira com material diferente

1. O responsável pela coleta retira a tampa para facilitar o acesso a seu interior;
2. Com o reservatório aberto, o usuário leva uma das mãos até os resíduos enquanto segura um saco plástico com a outra.
3. O usuário retira resíduo utilizando apenas uma das mãos
4. O usuário coloca o resíduo dentro do saco plástico
5. O saco plástico é colocado dentro do carrinho onde será transportado até o seu destino.

A análise da tarefa mostrou além do contato manual do usuário com os resíduos a falta de logística na separação do material dentro do carrinho utilizado para o transporte, pois este necessita de um saco plástico para manter cada material recolhido separado. A tarefa de esvaziar manualmente cada coletor torna a tarefa ainda mais cansativa e repetitiva. Existe também a necessidade de melhorar a identificação dos recipientes visto que apesar da informação escrita e da cor identificado cada um, estes não possuem outros símbolos.

10 ANÁLISE ERGONÔMICA ANTROPOMÉTRICA

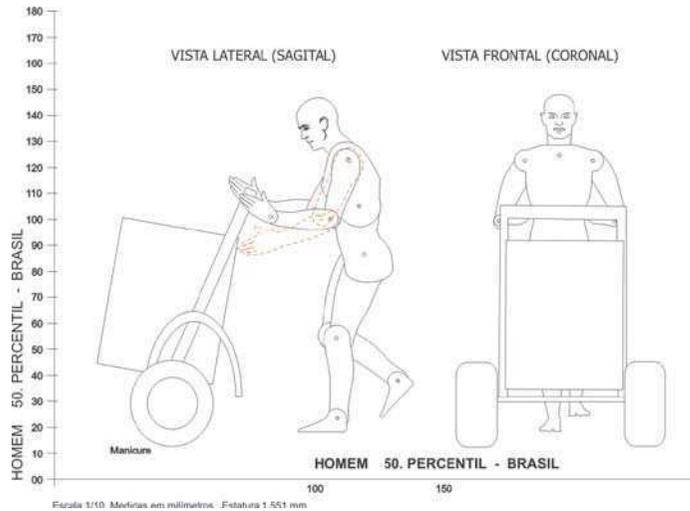


Figura 29: Relação de tamanho usuário carrinho.

As imagens ao lado têm como objetivo mostrar as relações de dimensionamento entre o usuário e os produtos, considerando as características dessa relação o tamanho aplicado foi o do 'Homem 50 Percentil'

Na figura 19 podemos observar a ação mais comum dos usuários responsáveis pelo recolhimento de resíduos na utilização do carrinho. Ao transportar os resíduos os carrinhos utilizados na maior parte das vezes não possuem tampa, deixando o usuário exposto ao mau cheiro dos resíduos no interior do carrinho. Outro problema que pode ser identificado é o padrão das rodas utilizadas nesse tipo de carrinho, estas são pequenas e pesadas obrigando o usuário a exercer mais força do que a necessária para movimentar o carrinho. Esse esforço contínuo pode levar o usuário a ter fortes dores em braços, ombros e costas já que estes carrinhos são empurrados manualmente pelo usuário.

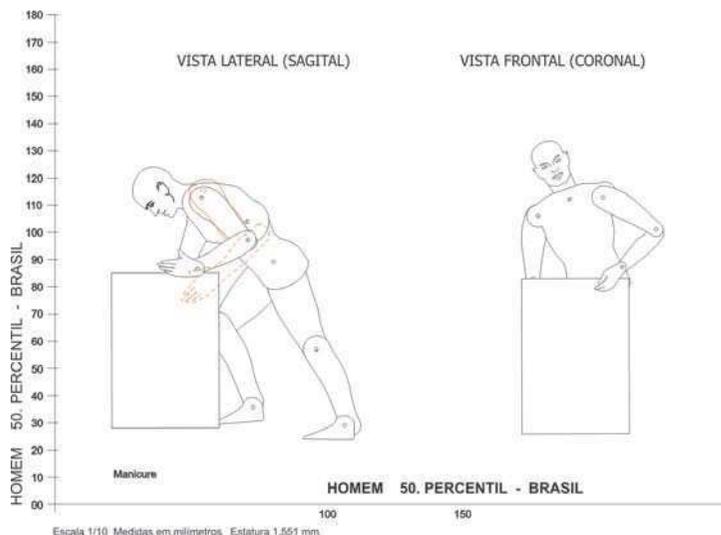


Figura 30: Relação de tamanho usuário coletor.

A figura 20 mostra a relação do usuário com a altura dos coletores ao realizar a atividade de retirada dos resíduos manualmente; podemos observar o usuário se inclinar, esta ação repetida muitas vezes tende a causar fadiga muscular e dores no pescoço. Esse movimento é feito para levar uma das mãos ao fundo do recipiente para buscar um a um cada material enquanto a outra segura um saco onde serão colocados os resíduos e depois levados ao carrinho

1 1 MATERIAIS E PROCESSOS

O Alumínio é um metal não ferroso que possui várias aplicações devido sua flexibilidade de transformação e processamento. O alumínio possibilita a obtenção de diversos tipos de ligas que possui também autoproteção contra corrosão, a alumina tende a formar na superfície do material uma película esbranquiçada que protege o material contra corrosão.

Propriedades genéricas do alumínio

Densidade de 2,7g/cm considerada baixa , boa a elevada condutibilidade elétrica elevada condutibilidade térmica , não magnético baixo ponto de fusão

Processos mais comuns dependendo do formato que a liga de alumínio se encontra poderá ser empregado os seguintes processos fundição (Lingote), extrusão (tarugo) estampagem de corte ou deformação (chapa) , trefilação (fio) calandragem e a usinagem Os processos de união com soldas e rebitagem bem como o processo de acabamento como pintura e anodização podem ser aplicados a qualquer formato (Marco Antonio 2006)

Reciclagem em efeito cascata

A reciclagem em efeito cascata é o planejamento do uso de materiais reciclados de maneira seqüenciada, em produtos ou peças que necessitem cada vez menos qualidade material, até que a matéria reciclada chegue ao nível de exaustão material. Essa estratégia consiste na visão futura do inevitável empobrecimento das características e da qualidade dos materiais reciclados em relação ao material virgem. O mesmo material pode ser reciclado varias vezes, porém por perder qualidade a cada reciclagem este é utilizado em produtos cada vez mais inferiores. No final quando este material não tiver mais aplicação em produtos em alguns casos, podemos pensar na recuperação energética através da incineração

1.2 REQUISITOS E PARÂMETROS

	Requisitos	Parâmetros
Uso	Deve possuir sistema móvel para o transporte de resíduos.	Carrinho movido a tração humana.
	O sistema deve minimizar o contato do usuário com os resíduos.	Deve possibilitar fácil transição de resíduos dos coletores para o carrinho.
	Deve proporcionar fácil descarte dos resíduos no interior do recipiente coletor.	Deve possuir sistema de porta ou abertura que permita fácil acesso.
Estruturais	O sistema deve manter os resíduos separados.	Deve possuir estrutura separadora ou recipientes separados tanto no recipiente coletor como no carrinho.
	Os coletores devem ter boa estabilidade.	Deve possuir estrutura suporte ou prolongamentos de apoio que de equilíbrio a cada reservatório coletor.
Ergonômicos	Facilitar as pegas e manejos pelo usuário.	Os produtos devem ter alças de encaixes e aberturas que possibilitando fácil interação com o usuário.
	Possibilitar postura correta ao usuário.	Deve ter tamanho e altura compatível com o usuário.
Tecnológicos	Deve adotar princípios de baixo impacto ambiental.	Optar pela reciclagem em cascata pela pigmentação de material e não pela sua pintura.
Manutenção	Deve ser de fácil manutenção.	Tornar desmontáveis as partes mais suscetíveis a desgaste ou quebra.
Materiais	Escolher materiais com tecnologias de reciclagem eficiente.	Deve ser fabricado em material que possa ser facilmente reciclado como alumínio.
Formais	Possibilitar fácil identificação de onde deve ser descartado cada material.	Deve mostrar através de código cromático símbolos ou mesmo através da escrita.

CAPÍTULO

ANTE-PROJETO

INTRODUÇÃO

GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS

CONCEITO ESCOLHIDO

1 2.1 CONCEITO 01



Figura 31: *Conceito carrinho01.*

Esse modelo assemelha-se mais aos carrinhos convencionais. Apresenta apenas duas rodas pneumáticas, sendo empurrado manualmente pelo usuário. Possui cobertura para proteção do usuário contra o sol. A lateral de cada roda possui o símbolo internacional da reciclagem. Esse modelo também possui quatro reservatórios separadores encaixados em uma placa que possui quatro espaços, um para cada reservatório. Cada um deles, possui uma alça para facilitar a retirada dos resíduos.

Pontos positivos

- A proteção contra o sol proporciona conforto ao usuário durante o trabalho e ajuda a evitar problemas de saúde causados pelo excesso de sol
- O símbolo na lateral da roda deixa claro que este produto é destinado a coleta de resíduos para reciclagem

Pontos negativos

- Esse modelo deve ser empurrado manualmente pelo usuário sem auxílio de mecanismos de pedal .

A altura da cobertura pode não ser suficiente para que o usuário possa ficar abaixo dela

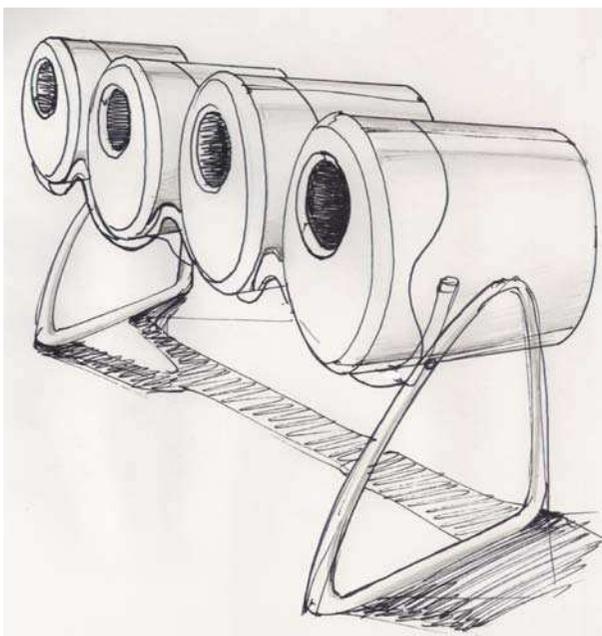


Figura 32: *Conceito coletor01.*

Conceito 01 Coletores

Esse modelo de coletor apresenta forma elíptica onde o usuário deposita os resíduos na abertura da parte frontal. Quando se encontrar cheio, o usuário simplesmente puxa a parte frontal que desliza para frente arrastando os resíduos para fora do coletor, que devem cair no carro. Possui também estrutura suporte em perfil tubular.

Pontos positivos

- Esse modelo possui forte apelo estético por ter formas curvas e simples .
- Facil fabricação pois pode ser fabricado em chapa de alumínio curvadas
- Suas formas curvas e arredondadas proporcionam fácil limpeza

Pontos negativos

- Ao ser esvaziada parte dos resíduos podem cair fora do carrinho
- A estrutura pode não apresentar equilíbrio suficiente

1 2.2 CONCEITO 02

Esse conceito, assim como o primeiro possui duas rodas laterais e um sistema removível de pedal com uma terceira roda e assento que é encaixado na parte de trás do carrinho. Possuem quatro reservatórios no formato modular circular a estrutura possui encaixe na base onde cada reservatório é encaixado e depois preso por um aro que envolve todos os recipientes impedindo que estes caiam durante o transporte.

Pontos Positivos

- Movido a pedal esse modelo facilite para o usuário mover o carrinho exercendo menor esforço físico
- Sua estrutura simples e compacta utiliza pouco material para sua fabricação.

Pontos negativos

- Esse modelo possui menor apelo estético que os demais conceitos
- Esse pode apresentar falta de equilíbrio por causa da altura dos seus reservatórios



Figura 33: *Conceito carrinho02.*

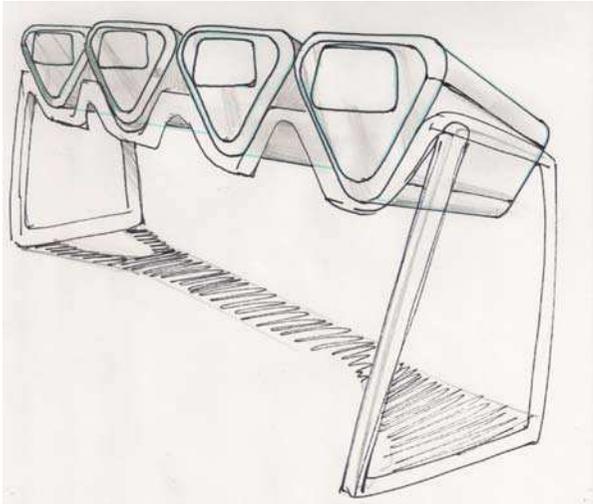


Figura 34: *Conceito Coletor02.*

Conceito 02

Esse modelo possui formato de triângulo invertido, na parte frontal fica a cavidade responsável pela entrada dos resíduos, após estar completamente cheio o usuário esvazia a lixeira puxando, fazendo uso de um mecanismo tipo gaveta, onde os resíduos são retirados para fora do coletor até caírem dentro do carrinho.

Pontos positivos

- O formato de pirâmide invertida auxilia no momento do esvaziamento do recipiente
- Facil produção em chapa de alumínio dobrada com cantos arredondados

Pontos negativos

- Esse modelo pode ser difícil de esvaziar acumulando sujeira em seu interior
- Esteticamente menos atraente que os demais coletores.

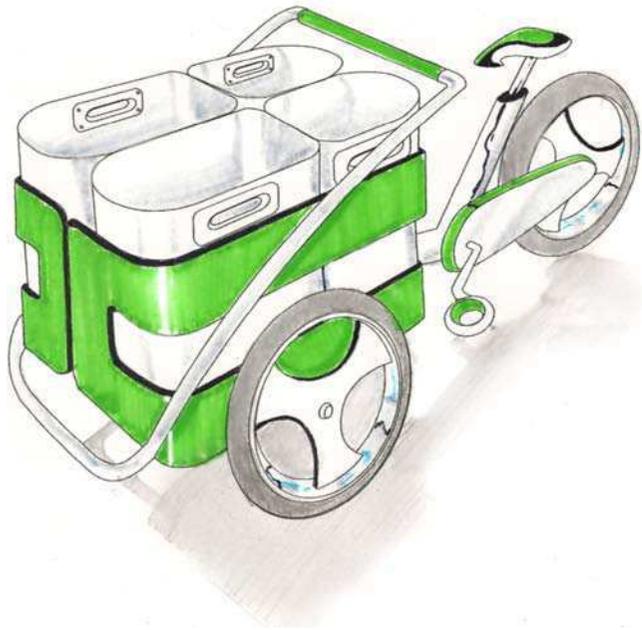


Figura 35: *Conceito carrinho03.*

1 2.3 CONCEITO 03

Esse conceito é composto por um carrinho com capacidade para 4 reservatórios removíveis, utilizados para o armazenamento dos resíduos retirados dos coletores e levados até o local onde serão armazenados e levados para reciclagem. A estrutura do carrinho tem formato retangular, com cantos arredondados, na parte de dentro do carrinho encontram-se os encaixes onde é acomodados cada reservatório. Esse modelo possui duas rodas laterais podendo ser acoplado a este, um sistema de movimento a pedal .

Pontos positivos

- Movido a pedal esse modelo facilita ao usuário mover o carrinho exercendo menor esforço físico
- Os reservatórios removíveis facilitam a separação e a retirada dos resíduos do carrinho.
- Os reservatórios possuem cantos arredondados o que facilita a limpeza e manutenção dos mesmos
- A estrutura busca evitar o uso material desnecessário
- Por ter sistema de movimento a pedal removível este facilita a remoção e reparo de partes sujeitas a danos o que pode aumentar sua vida útil.

Pontos negativos

- Pode haver dificuldade na retirada dos coletores se estes estiverem muito pesados

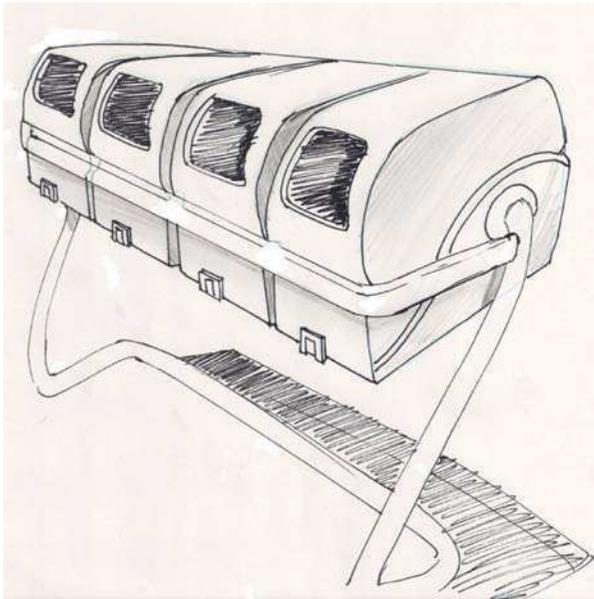


Figura 36: *Conceito coletor03.*

Conceito 03 Coletores

Esse modelo de coletor possui como uma de suas principais características a interação com o modelo de carrinho, anterior. Para utilizar esse modelo de coletor, o usuário deve depositar na abertura frontal o resíduo destinado pela cor de cada coletor. Após estar com sua capacidade de armazenamento completa este é esvaziado de maneira simples o usuário posiciona o carro abaixo do coletor em questão e destrava o mecanismo frontal que abre o compartimento inferior deixando cair dentro do reservatório os resíduos contidos no coletor

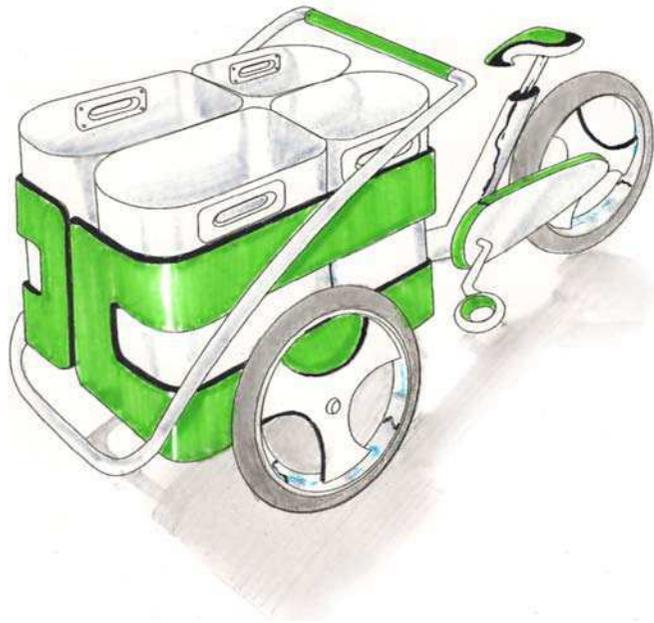
Pontos positivos

- O sistema de escotilha inferior permite fácil manuseio do lixo na hora do esvaziamento
- A estrutura suporte proporciona boa estabilidade e proteção para os coletores
- A abertura inferior só pode ser aberta pelo usuário responsável pela manutenção do equipamento

Pontos negativos

- Em caso de danos à estrutura os resíduos podem sair do coletor em momento inoportuno

1 2.4 CONCEITO ESCOLHIDO



Esse modelo foi escolhido por ser mais fiel aos requisitos do projeto. Possui maior apelo estético e proporciona melhor interação entre sistema coletor e carro de coleta. Composto por quatro reservatórios para resíduos com cantos arredondados e pegas laterais, estrutura com rodas laterais e sistema de pedal removível que pode ser conectado a parte traseira do carro proporcionando maior conforto do usuário durante o transporte dos resíduos. Os coletores são unidos e suspensos por uma estrutura suporte, fazendo com que estes fiquem na altura ideal para o descarte de resíduos pelo usuário também para que estes sejam esvaziados adequadamente.

Com esse modelo de sistema para coleta de resíduos, podemos ver que o usuário pode facilmente retirar os resíduos dos coletores e colocá-los em cada reservatório separadamente sem dificuldade.

Figura 37: Alternativa escolhida do carro coletor.

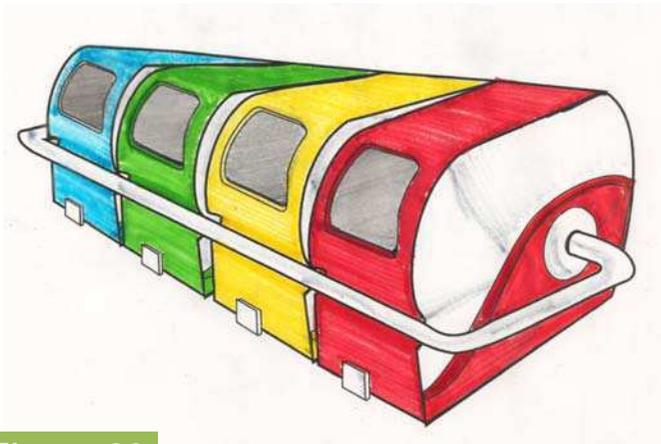


Figura 38: Alternativa escolhida do Sistema de coletores.

CAPÍTULO PROJETO

RENDERING

SISTEMAS FUNCIONAIS

PERSPECTIVA EXPLODIDA

ESPECIFICAÇÕES CARRINHO

CENÁRIO DE USO

1 3 RENDERING



Figura 39: *Modelo virtual do conceito escolhido.*

1 4 PROJETO

Após determinado o conceito a ser seguido este foi trabalhado e detalhado buscando solucionar o funcionamento dos sistemas funcionais, diminuir o uso de material desnecessário para a fabricação do produto e oferecer melhor usabilidade.

Carrinho

O desenho do carrinho apresenta uma estrutura composta por perfis curvados e soldados, formando encaixes onde são acomodados quatro reservatórios modulares. Cada reservatório possui uma pega, os quatro, quando no carrinho são fechados por uma única tampa, o carrinho também possui duas rodas laterais . O projeto possui um sistema de engate onde pode ser adicionado um sistema de movimento a pedal com o objetivo de diminuir o esforço do usuário.

Coletores

Cada coletor possui uma abertura frontal com tampa, por onde são depositados os resíduos pelo usuário comum e uma abertura inferior onde o coletor é esvaziado pelo usuário técnico, o responsável pela manutenção.

Estrutura Suporte

A estrutura suporte é responsável por suspender os coletores na altura adequada para o usuário, consiste em uma peça de perfil tubular curvada e soldada a um perfil chato com cantos arredondados responsável por manter os coletores.

15 SISTEMAS FUNCIONAIS CARRINHO

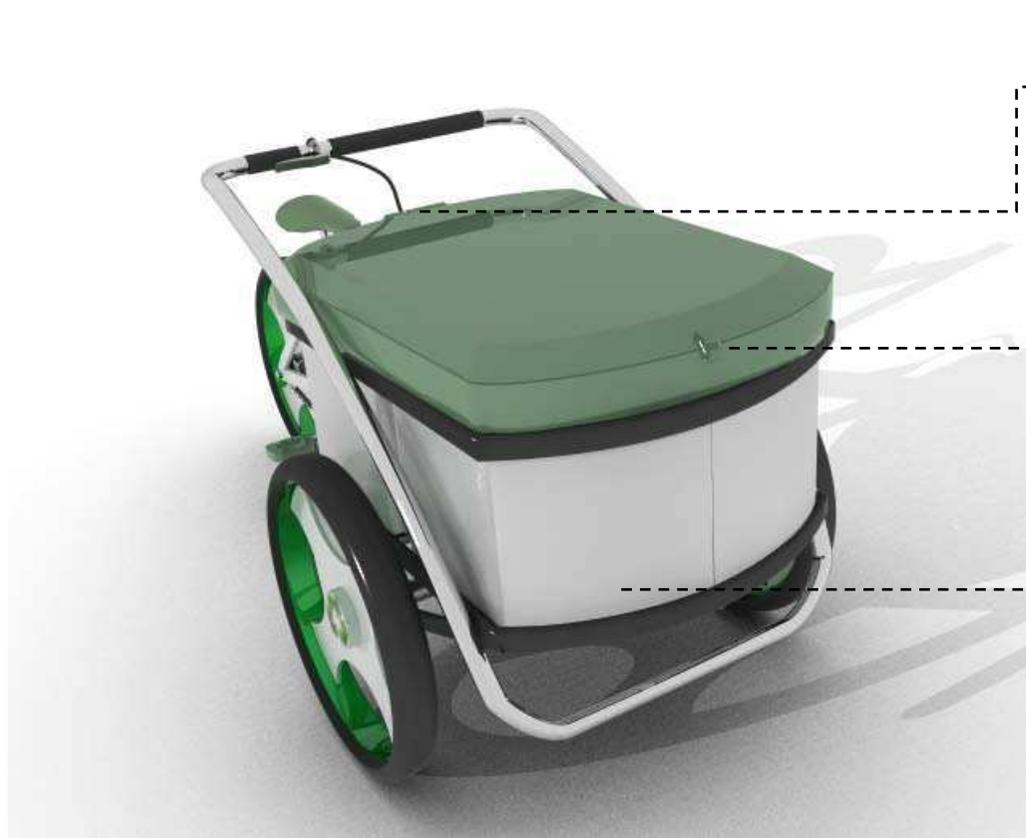


Figura 40: Carro coletor

Reservatórios de resíduos estes são destinados cada um a um tipo diferente de resíduo, a parte de baixo do reservatório possui o formato próprio para ser encaixada no carro coletor, sua lateral possui uma pega para facilitar.

Sistema de dobradiça permite fácil abertura e fechamento da tampa.

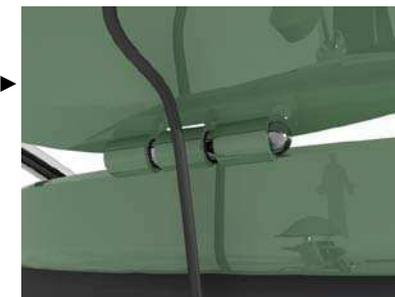


Figura 41: Sistema de dobradiça da tampa

Sistema de trava faz com que a tampa permaneça fechada mesmo com o carrinho em movimento.



Figura 42: Sistema de trava da tampa



Figura 43: Reservatório de resíduos



Figura 44: Carrinho sem os reservatórios

Sistema de encaixes permite que os reservatórios sejam encaixados no carrinho.



Figura 45: Sistema de encaixes

Sistema de rodas composto por duas rodas e um único eixo permite a locomoção do carrinho.



Figura 46: Sistemas de Rodas.

Sistema de engate permite que o sistema de movimento a pedal seja acoplado ao carrinho.

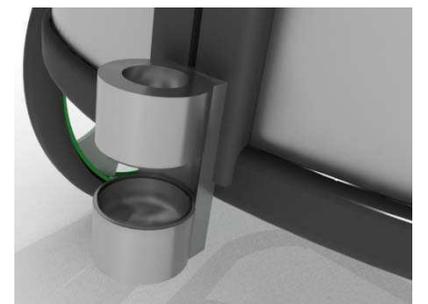


Figura 47: Sistema de engate.

SISTEMA DE MOVIMENTO A PEDAL

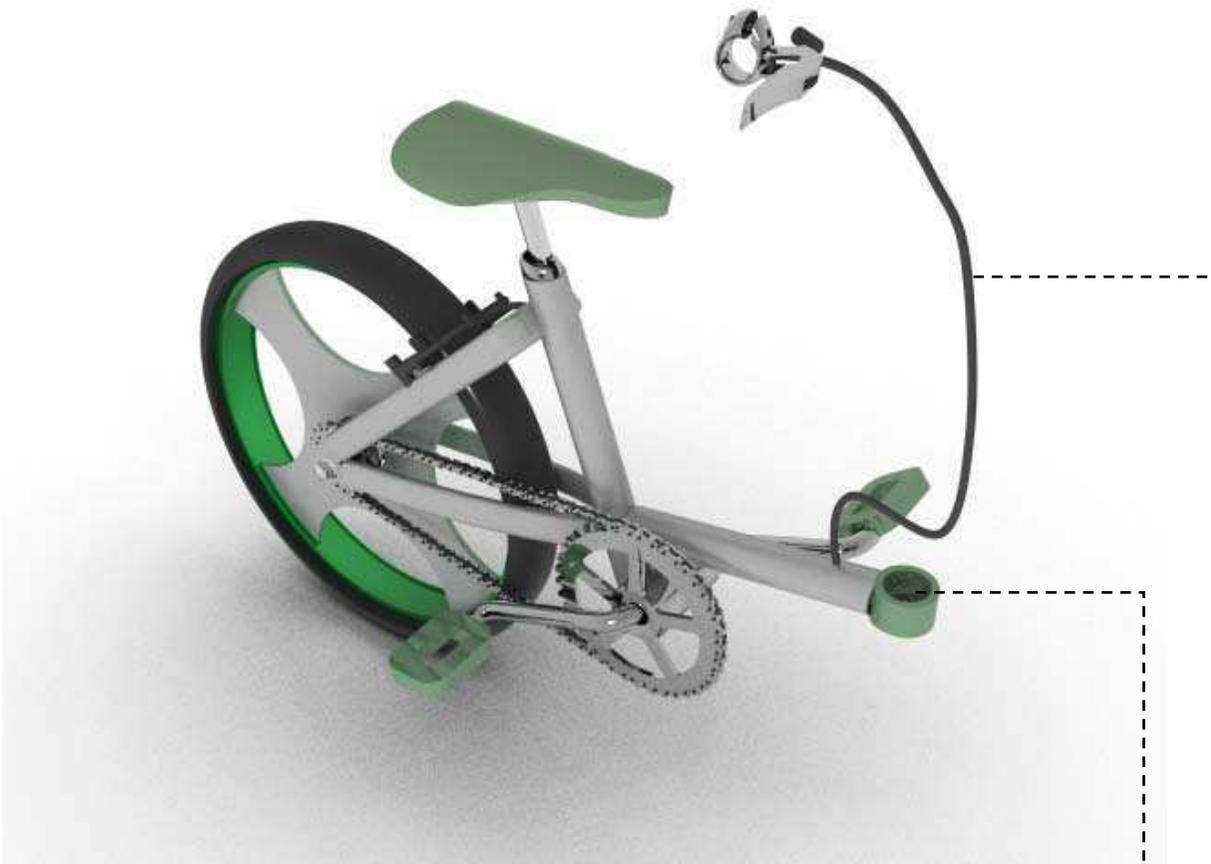


Figura 48: Sistema de movimento a Pedal

O sistema de engate possui um parafuso central que ao atravessar os encaixes, prende o sistema de pedal ao carrinho, entre os encaixes existe duas peças de rolamento que possibilitam o giro do eixo.



Figura 49: Sistema de freio.

Ao adicionar o sistema de movimento a pedal do carrinho o usuário deve adicionar também o sistema de freio.



Figura 50: Sistema de engate 02.

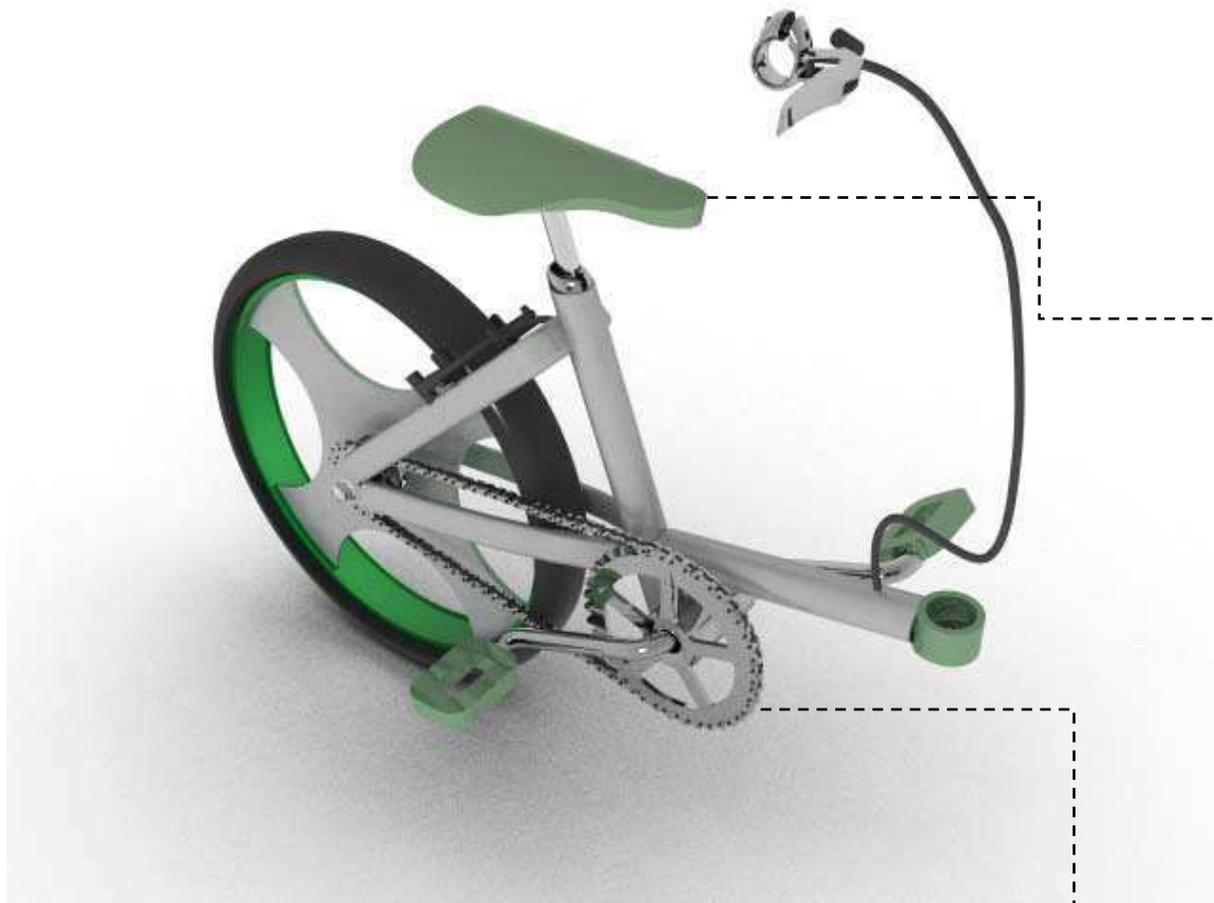


Figura 51: Sistema de movimento a pedal.

Sistema de pedal é o mesmo utilizado por bicicletas comuns com a diferença de não poder haver troca de marchas, é usado portanto uma relação leve entre catraca e coroa tendo a catraca 18 dentes e a coroa 38 possibilitando menor velocidade porém maior leveza ao pedalar

Sistema de sela regulável muito comum em bicicletas



Figura 52: Sistema de sela.



Figura 53: Sistema de pedal

SISTEMAS FUNCIONAIS COLETORES

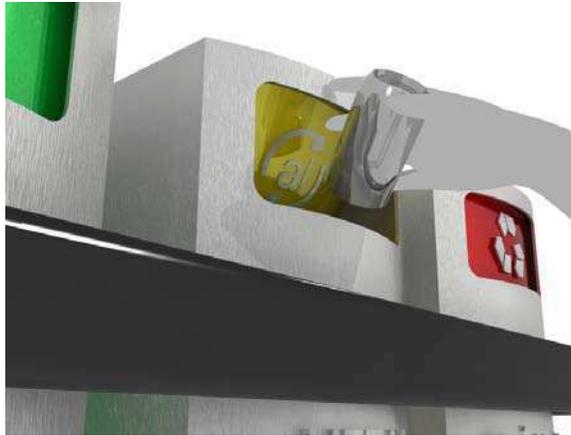


Figura 54: Porta frontal.

Cada coletor possui uma abertura frontal com tampa na cor e com o símbolo ao qual é destinado cada coletor. Essa abertura é utilizada para que o usuário comum possa depositar resíduos como latas de refrigerante vazias ou outros tipos de embalagens,



Figura 55: Coletor.

Para se encaixar na estrutura os coletores também possuem uma abertura lateral circular por onde entra a parte tubular da estrutura suporte. Essa abertura também serve de eixo para a escotilha inferior por onde são retirados os resíduos.



Figura 56: Coletor escotilha inferior.

Na parte inferior de cada coletor existe uma escotilha que é utilizada pelo usuário técnico responsável por esvaziar o equipamento.



Figura 57: *Estrutura suporte aberta.*



Figura 58: *Estrutura suporte fechada.*

A estrutura suporte é feita a partir de dois tipos de perfis, um circular e outro chato com cantos arredondados. O perfil circular é curvado em seis pontos distintos, este é soldado ao perfil achatado. Apresenta também um sistema de encaixe para os coletores, assim estes ficam suspensos e estáveis. Na parte posterior da estrutura encontra-se um espaço que serve de entrada por onde passam os coletores. Depois de instalados a estrutura se fecha através de um sistema de rosqueamento

16 CENÁRIO DE USO



Figura 59: Carrinho sendo empurrado



Figura 60: Usuário pedalando no carrinho.

O usuário pode optar por utilizar o carrinho movendo utilizando o sistema de movimento a pedal ou pode optar por empurrá-lo manualmente .



Figura 61: *Usuário abrindo carrinho*

Ao chegar no local da coleta o usuário deve abrir a tampa do carrinho.



Figura 62: *Carrinho sendo posicionado*

Posicionar o carrinho abaixo dos coletores que serão abertos para serem esvaziados.



Figura 63: *Carrinho recebendo resíduos.*

Ao abrir a escotilha inferior do coletor escolhido os resíduos são liberado caindo dentro do carrinho



Figura 64: *Usuário utilizando pega do reservatório*

Após os reservatórios estarem cheios, o usuário deve retirar a tampa do carrinho.



Figura 65: *Retirada de um dos reservatórios.*

Então utilizando a pega lateral o usuário pode retirar o reservatório do carrinho.



Figura 66: *Reservatório no local de acomodação dos resíduos.*

O reservatório e os resíduos são então levados ao local onde aguardará a reciclagem.

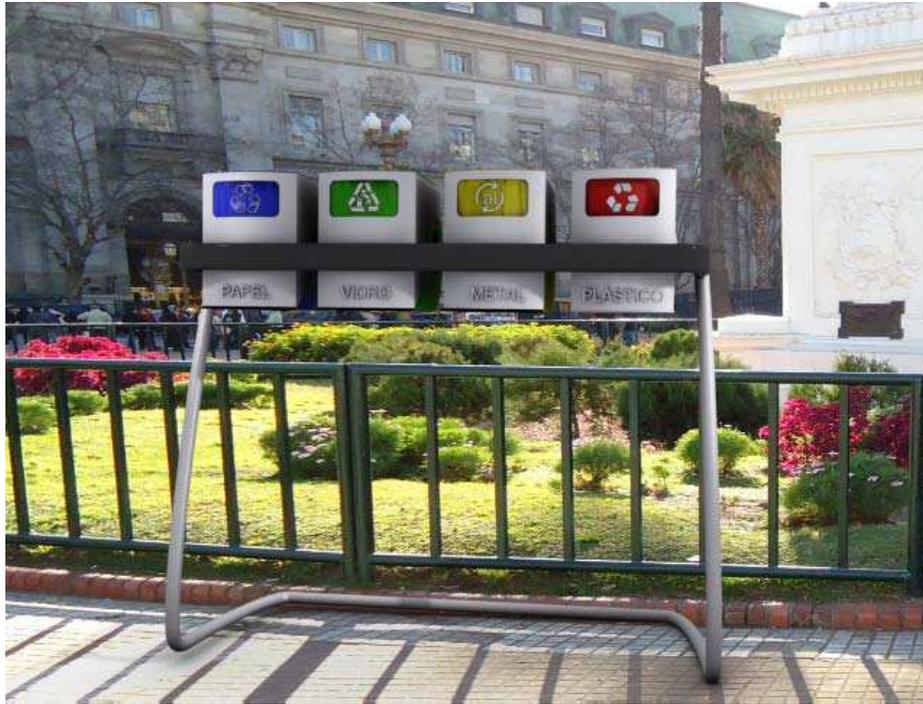


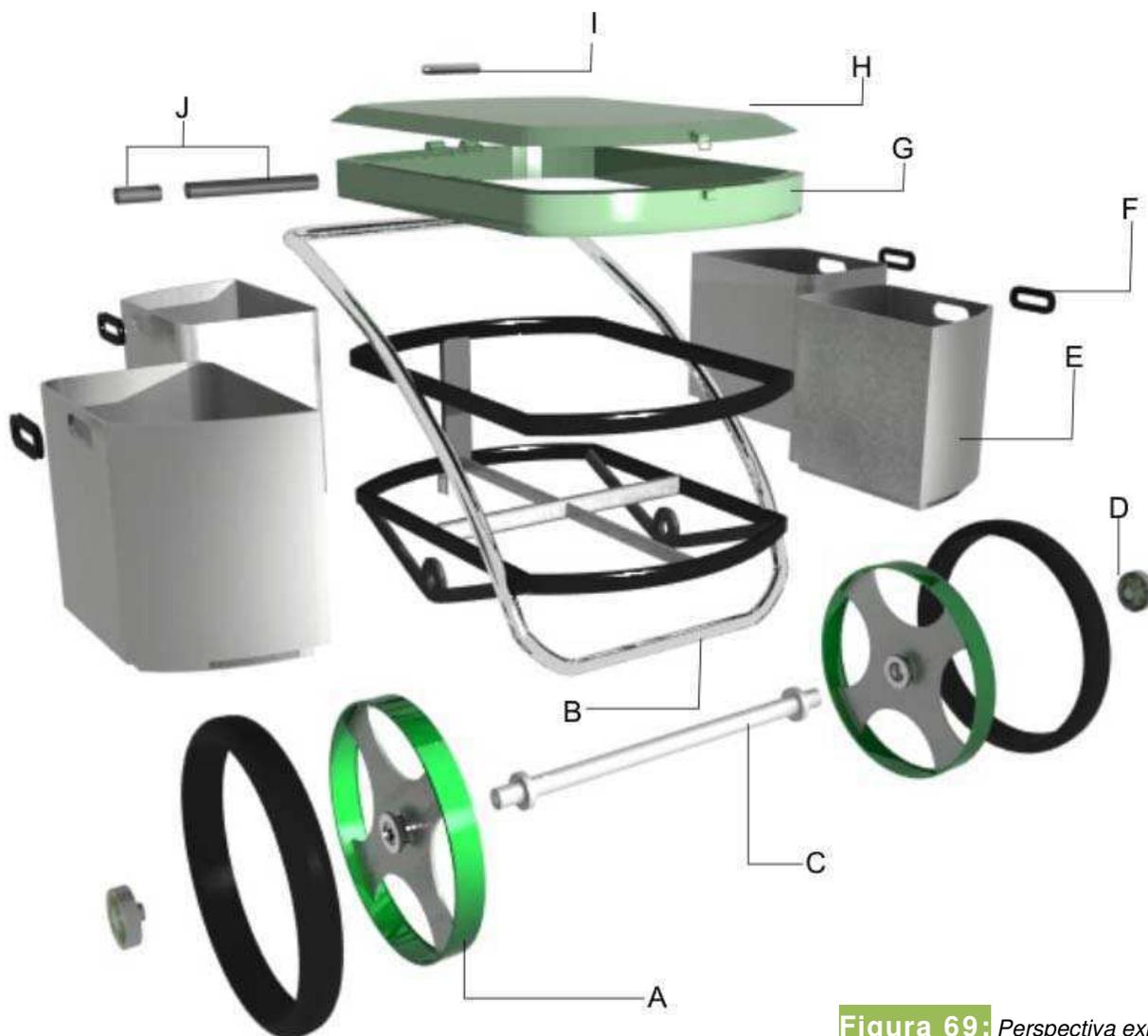
Figura 67: *Coletores de resíduos em praça uma pública.*



Figura 68: *Carro coletor inserido em ambiente urbano.*

1.7 DETALHAMENTO TÉCNICO

1.7.1 PERSPECTIVA EXPLODIDA CARRINHO

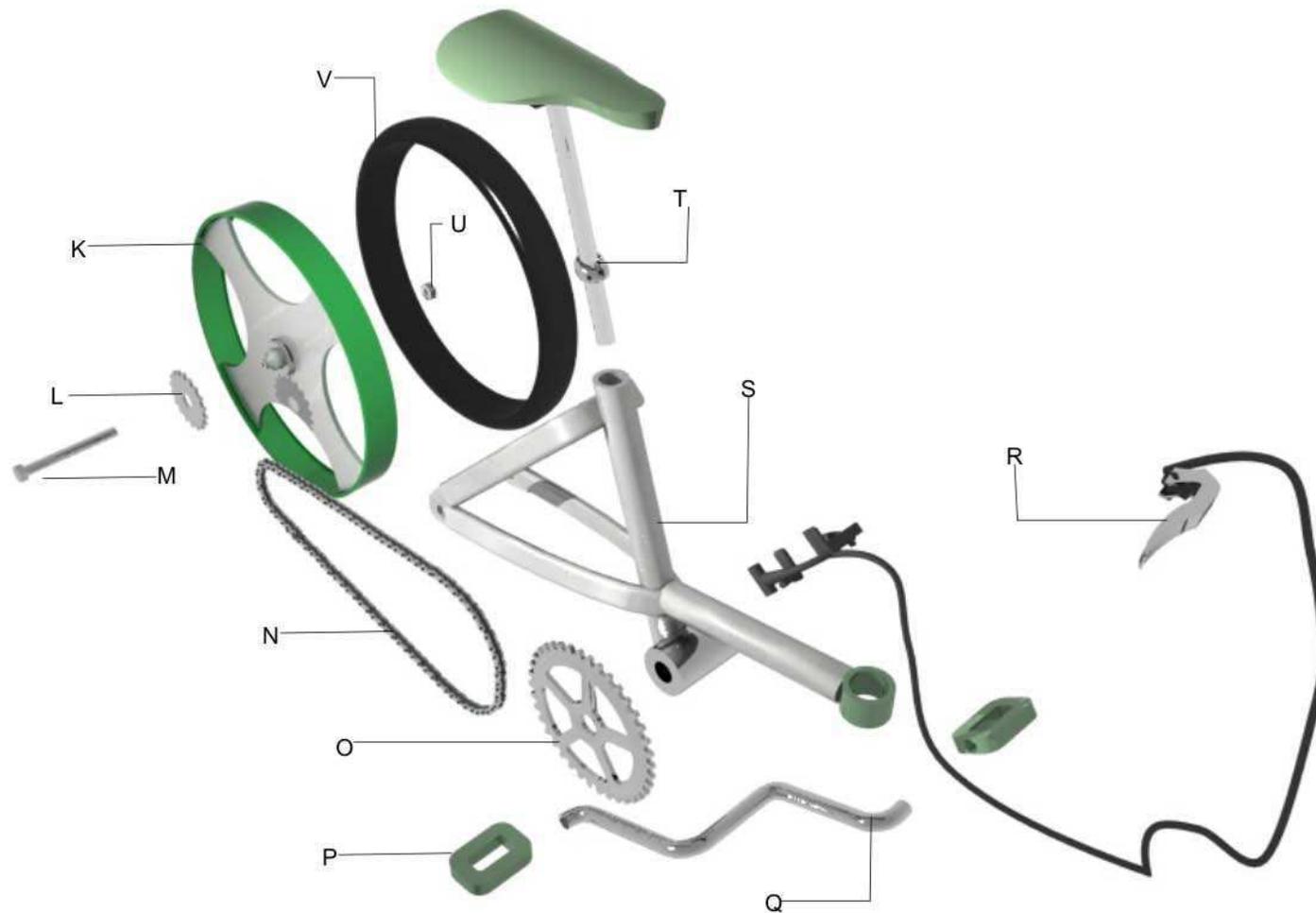


Lista de Peças

Item	Nome
A	Roda Frontal
B	Gaiola de proteção
C	Eixo Frontal
D	Rosca fixadora
E	Reservatório de resíduos
F	Suporte para pega
G	Parte inferior da tampa
H	Parte superior da tampa
I	Pino da Dobradiça da tampa
J	Borracha Protetora

Figura 69: Perspectiva explodida carrinho

18 PERSPECTIVA EXPLODIDA SISTEMA DE MOVIMENTO A PEDAL



Lista de Peças	
Item	Nome
K	Roda
L	Catraca
M	Parafuso de fixação
N	Corrente
O	Coroa
P	Pedal
Q	Aste do Pedal
R	Sistema de Freio
S	Quadro
T	Sela
U	Porca de fixação
V	Pneu

Figura 70: Perspectiva explodida sistema de movimento a pedal

19 TABELA DE COMPONENTES

No detalhamento técnico a seguir são especificados os itens que compõem o carrinho e o sistema de movimento a pedal os respectivos nomes de cada peça, quantidades, material de que e feito, acabamento que recebe e o processo utilizado para sua

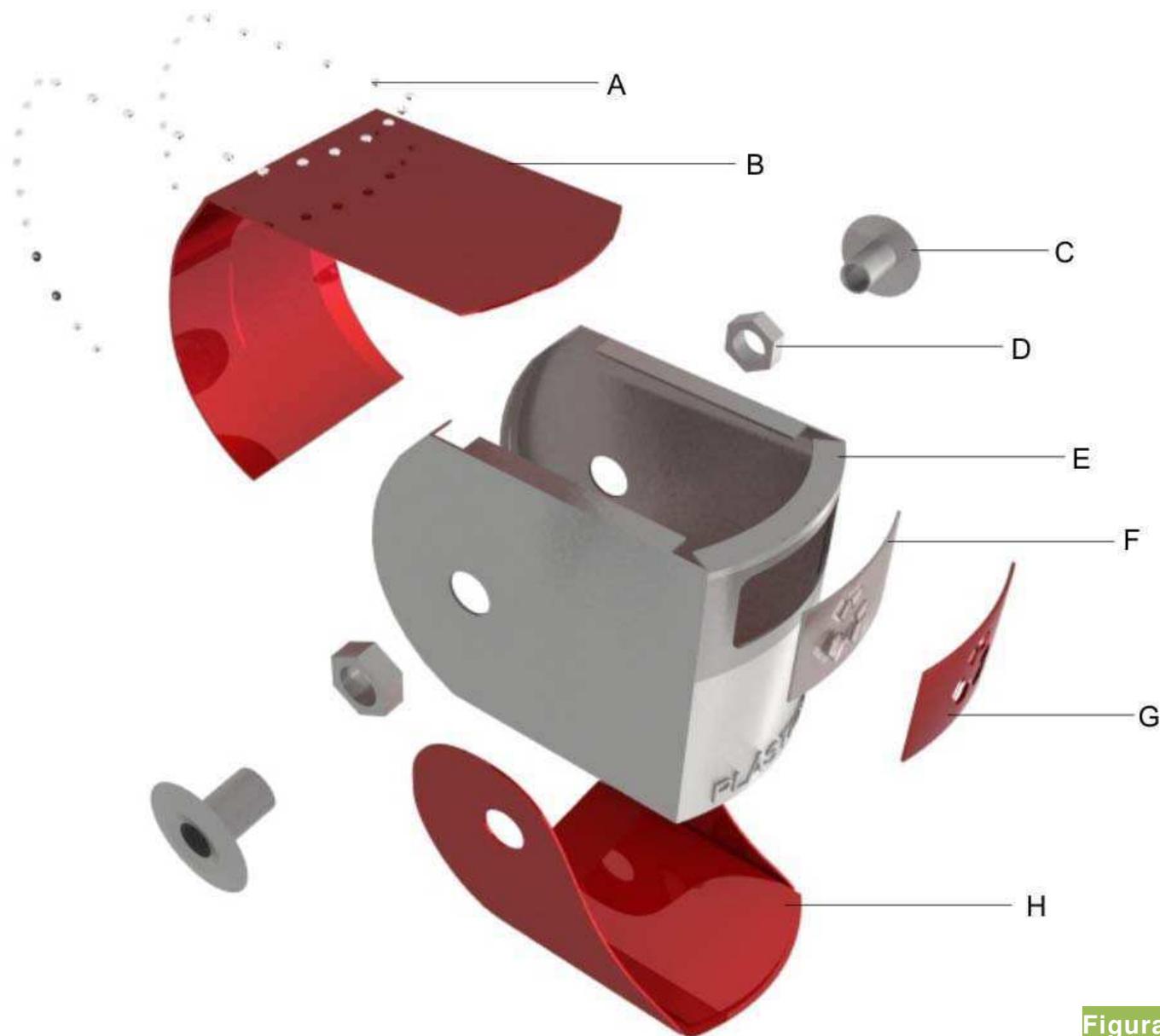
fabricação. Algumas das peças utilizadas podem no sistema a pedal são as mesmas utilizadas em uma bicicleta comum essas peças são consideradas implementos:

Especificação de Partes Carrinho/ Sistema de Movimento a Pedal					
Item	Nome	Quant	Material Principal	Acabamento	Processo de Fabricação
A	Roda Frontal	02	Alumínio anodizado	Pigmentado – liso/brilhante	fundição
B	Gaiola de proteção	01	Alumínio anodizado	Original	Extrusão/ conformação
C	Eixo Frontal	01	Alumínio anodizado	Original	Extrusão
D	Rosca fixadora	02	Alumínio anodizado	Original/Pintura	fundição
E	Reservatório de resíduos	04	Alumínio anodizado	Pigmentado – liso	Injeção
F	Suporte para pega	04	PVC	Emborrachado /fosco	Corte /Estampagem
G	Parte inferior da tampa	01	Alumínio anodizado	Pigmentado – liso	Corte/estampagem
H	Parte superior da tampa	01	Alumínio anodizado	Pigmentado – liso	Corte/estampagem
I	Pino da Dobradiça da tampa	01	Aço inox	Pigmentado – liso	Implemento
J	Borracha Protetora	02	Borracha	Emborrachado /fosco	vulcanização
K	Roda Traseira	01	Alumínio anodizado	Original	Implemento
L	Catraca	01	Alumínio anodizado	Cromado	Implemento
M	Parafuso de fixação	01	Alumínio anodizado	Original	fundição
N	Corrente	01	Alumínio anodizado	Original	Implemento
O	Coroa	01	Aço	Original	Implemento
P	Pedal	02	PVC	Pigmentado –fosco	Implemento
Q	Aste do Pedal	01	Aço	Original	Implemento
R	Sistema de Freio	01	Alumínio	Original	Implemento
S	Quadro	01	Alumínio anodizado	Original	Extrusão/ conformação
T	Sela	01	Espuma	Original	Implemento
U	Porca de fixação	01	Alumínio anodizado	Pigmentado – liso/brilhante	fundição
V	Pneu	03			

20 CARTA DE PROCESSO 1

Figura 71: *Carta de processo.*

21 PERSPECTIVA EXPLODIDA(COLETOR)



Lista de Peças

Item	Nome
A	Rebites
B	Tampo Superior
C	Pino do eixo Lateral
D	Porca do eixo lateral
E	Corpo do Coletor
F	Tampa Frontal
G	Acabamento da tampa frontal
H	Tampo Inferior

Figura 72: Perspectiva explodida coletor.

PERSPECTIVA EXPLODIDA(ESTRUTURA SUPORTE)



Lista de Peças	
Item	Nome
I	Tubo de fechamento
J	Estrutura

Figura 73: *Perspectiva explodida estrutura suporte.*

22 DETALHAMENTO TÉCNICO (COLETOR E ESTRUTURA SUPORTE)

Na tabela a seguir estão especificadas as peças que compõem os coletores e a estrutura suporte.

Especificação de Partes Carrinho/ Sistema de Movimento a Pedal					
Item	Nome	Quant	Material Principal	Acabamento	Processo de Fabricação
A	Rebites	35	Alumínio anodizado	Original	Implemento
B	Tampo Superior	01	Alumínio anodizado	Pigmentado – liso	Corte / rebitagem
C	Pino do eixo Lateral	02	Alumínio anodizado	Original	fundição
D	Porca do eixo lateral	02	Alumínio anodizado	Original	fundição
E	Corpo do Coletor	01	Alumínio anodizado	Original	Corte /Estampagem
F	Tampa Frontal	01	Alumínio anodizado	Original	Corte /Estampagem
G	Acabamento da tampa frontal	01	Alumínio anodizado	Original	Corte e estampagem
H	Tampo Inferior	01	Alumínio anodizado	Pigmentado – liso	Corte /Estampagem
I	Tubo de fechamento	01	Alumínio anodizado	Pigmentado – fosco	Extrusão
J	Estrutura	01	Alumínio anodizado	Original/ Pigmentado	Extrusão/ conformação

23 CARTA DE PROCESSO 2

Produto: Coletor / Estrutura Suporte
 Material Principal: Alumínio
 Autor: Fernando de P. A. Ferreira
 Função: Armazenamento de resíduos sólidos

Item	Nome
A	Rebites
B	Tampo Superior
C	Pino do eixo Lateral
D	Porca do eixo lateral
E	Corpo do Coletor
F	Tampa Frontal
G	Acabamento da tampa frontal
H	Tampo Inferior
I	Tubo de fechamento
J	Estrutura



Confeção dos Moldes



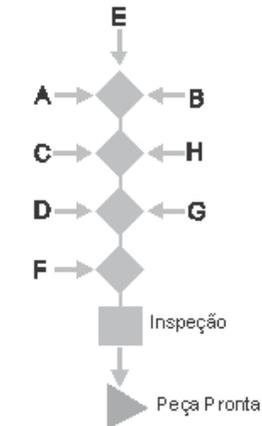
Confeção das Peças em alumínio



Peças Adquiridas



Montagem Coletor



Montagem Estrutura Suporte

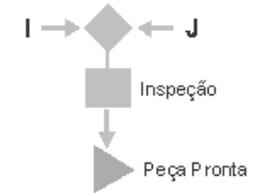


Figura 74: Carta de Processo 02.

24 RECICLAGEM EM EFEITO CASCATA

O esquema abaixo mostra a ordem da reciclagem de peças seguindo o princípio da reciclagem em cascata onde as partes mais nobres utilizam material virgem enquanto as que não ficam a mostra utilizam o material reciclado.

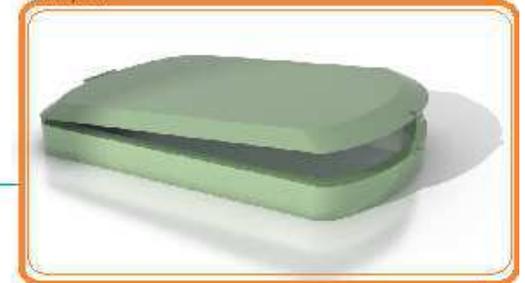
- Utilizado material virgem
- Material reciclado uma vez
- Material reciclado duas vezes



O metal atualizado na fabricação do quadro após reciclagem pode ser utilizado na fabricação das rodas.



Após a reciclagem dos reservatórios do carrinho o alumínio pode ser utilizado na tampa.



Após a reciclagem dos pneus o metal pode ser utilizado na catraca ou no parafuso ou porca de fixação.



Com a reciclagem da tampa o metal pode ser utilizado na fabricação da gaiola de proteção fazendo parte das peças menos aparentes e recebendo pigmento preto com acabamento fosco.

Figura 75: Reciclagem em cascata 01.

Figura 76: *Reciclagem em cascata 02.*

CAPÍTULO

CONSIDERAÇÕES

CONCLUSÕES
REFERÊNCIAS
CRONOGRAMA

25 CONCLUSÕES

O sistema de coleta seletiva brasileiro deve ser repensado, buscando mais eficiência, maiores quantidades de resíduos coletados, menor custo no processo de coleta, resultando em materiais mais baratos para a reciclagem. O trabalho de coleta de resíduos para reciclagem pode ser, otimizado com o auxílio de produtos específicos para o serviço .É responsabilidade do Designer projetar, pensando no pós-uso do produto para que este tenha menor impacto ao meio ambiente.

26 CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

Itens	Atividades	Indicadores de Progresso	Tempo	Ago		Set		Out			Nov				Dez		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Registro de imagens sobre produtos similares	Através de internet, revistas e catálogos	Estimado Realizado	█	█	█											
2	Análise dos produtos similares	Inserção dos produtos em tabela comparativa	Estimado Realizado			█											
3	Pesquisa de campo	Análise de mercado; materiais e processos de fabricação dos produtos	Estimado Realizado			█	█										
4	Pesquisa com usuários e público-alvo do produto	Opiniões e necessidades dos usuários	Estimado Realizado				█										
5	Análise de dados coletados	Definição dos requisitos e parâmetros	Estimado Realizado				█	█									
6	Geração de conceitos	Esboços de conceitos	Estimado Realizado														
7	Detalhamento dos conceitos e alternativas	Detalhamento estrutural e funcional	Estimado Realizado														
9	Definição do conceito	Definição de materiais; detalhamento das partes; desenho técnico; cartas de processo desenvolvimento do modelo virtual(modelo 3d)	Estimado Realizado														
10	Apresentação do Projeto	Apresentação virtual do projeto	Estimado Realizado														
11	Confeção de modelo e banner	Modelo de apresentação Elaboração do relatório final	Estimado Realizado														



Levantamento e Análise de Dados
Anteprojeto
Projeto

27 REFERÊNCIAS

- Ambiente Brasil. **resolução No 275 DE 25 DE ABRIL 2001**. Disponível em: <<http://ambientes.ambientebrasil.com.br/> > acesso em 6 jun 2010.
- Associação Brasileira de Estudos Populacionais (ABEP). **Critério de Classificação Econômica Brasil 2009**. Disponível em < <http://www.abep.org>>acesso em 25 : abr 2010.
- BACK, Nelson. Metodologia de Produtos Industriais. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Doi, 1983.
- BAXTER, Mike. **Projeto de Produto**. São Paulo: Ed. Edgard Blucher, 1998.
- BRASIL. Ministério da Indústria, do Comércio e do Turismo. Instituto Nacional de Propriedade Industrial. Lei da Propriedade Industrial. Rio de Janeiro, 1996.
- Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE). **Composto Urbano**. Disponível em <<http://www.cempre.org.br/> >Acesso em:25 abr 2010.
- D'ALMEIDA, Maria Luisa Otero, VILHENA, André. (Coord.) **Lixo Municipal: Manual de gerenciamento integrado** 2ª ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000.

- FILHO, João. **Ergonomia do Objeto**; Sistema Técnico de Leitura Ergonômica .São Paulo :Editora Escrituras , 2003.

- GRIPPI ,Sidney. **Lixo Reciclagem e sua história**. 2 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

- Instituto de Biociências (IB). **Materiais recicláveis, Materiais não recicláveis**. Disponível em: <<http://www.ib.usp.br/coletaseletiva/saudecoletiva/reciclaveis.htm>>. Acesso em: 6 jun 2010.

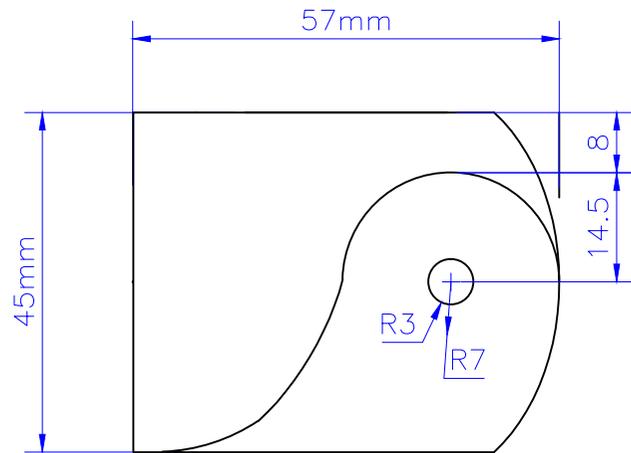
- KAZAZIAN,Thierry . **Haverá A Idade das coisas leves**, Design e desenvolvimento sustentável .São Paulo: SENAC,2005.

- LIMA, Marco A. M. **Introdução aos Materiais e Processos para Designers**. Rio de Janeiro .Editora Ciência Moderna, 2006.

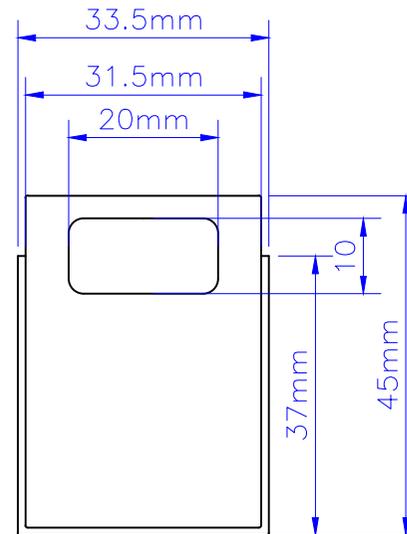
- MANZINI, EZIO; VEZZOLI, CARLO. **O Desenvolvimento De Produtos Sustentáveis. 2 ed** . São Paulo: Editora universidade São Paulo, 2008.

- MEDEIROS, João Bosco. **Redação Científica a Prática de Fichamentos resumos e resenhas**. São Paulo: Atlas, 2007.

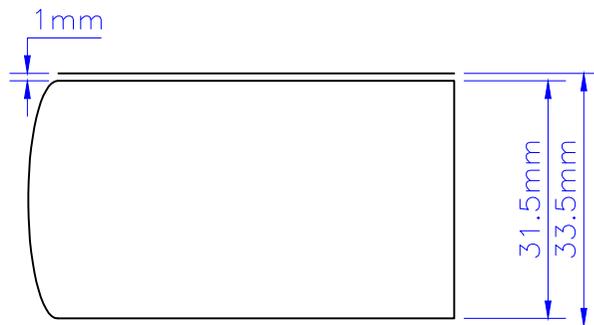
- Mundo educação. **Política dos 3R's** . Disponível em <<http://www.mundoeducacao.com.br/geografia/politica-dos-3rs.htm>> acesso em 6 de junho de 2010.
- PERES ,José Augusto. **Elaboração de projeto de Pesquisa** João Pessoa: Atlas, 1989.
- REICHERT, Antonio Geraldo. **Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos**. Santa Maria: ABES, 199
- Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS). **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos**. Disponível em <<http://www.snis.gov.br/>> acesso em 20 mai 2010.



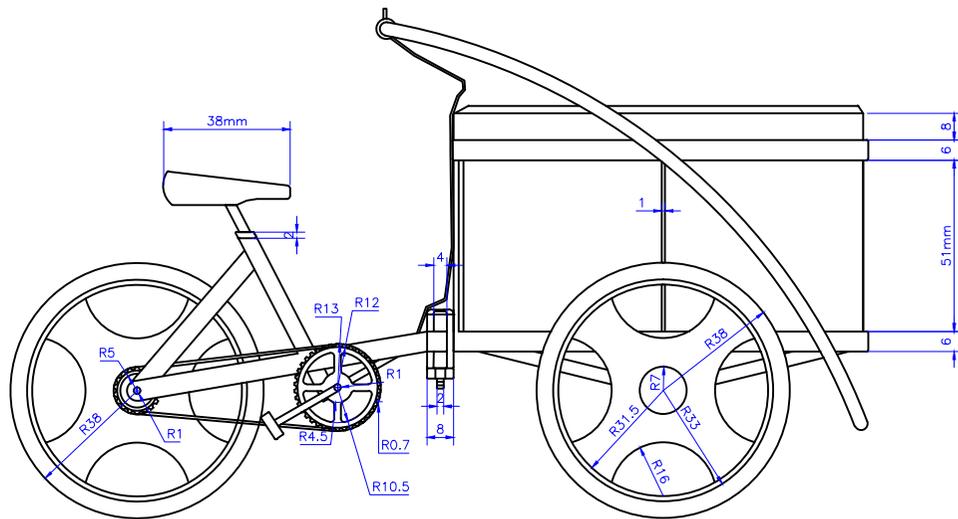
VISTA LATERAL



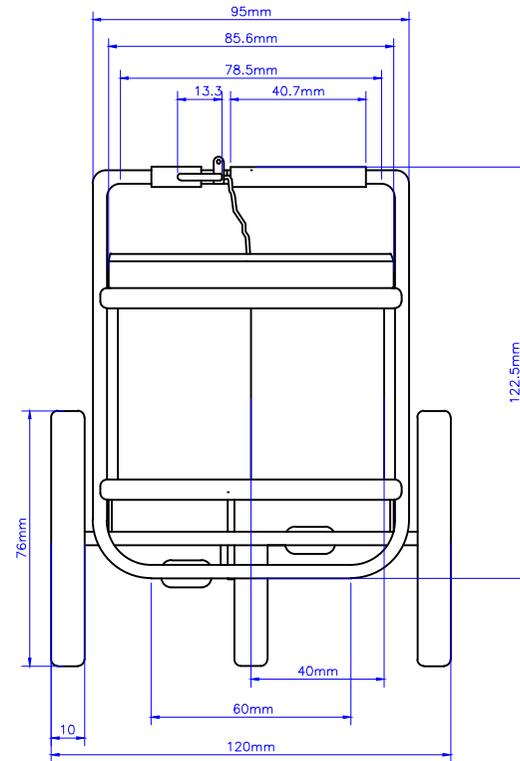
VISTA FRONTAL



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - UFCG UNIDADE ACADÊMICA DE DESENHO INDUSTRIAL - UC DI CURSO DE DESENHO INDUSTRIAL			
ALUNO: FERNANDO DE PAIVA ALMEIDA FERREIRA	RUBRICA:	TURMA: TCC	
ALUNO:		PRANCHA: 01/01	
ESCALA: 1:10	ORIENTADOR: PABLO MARCEL DE ARRUDA TORRES	DATA: 30/11/2010	NOTA:

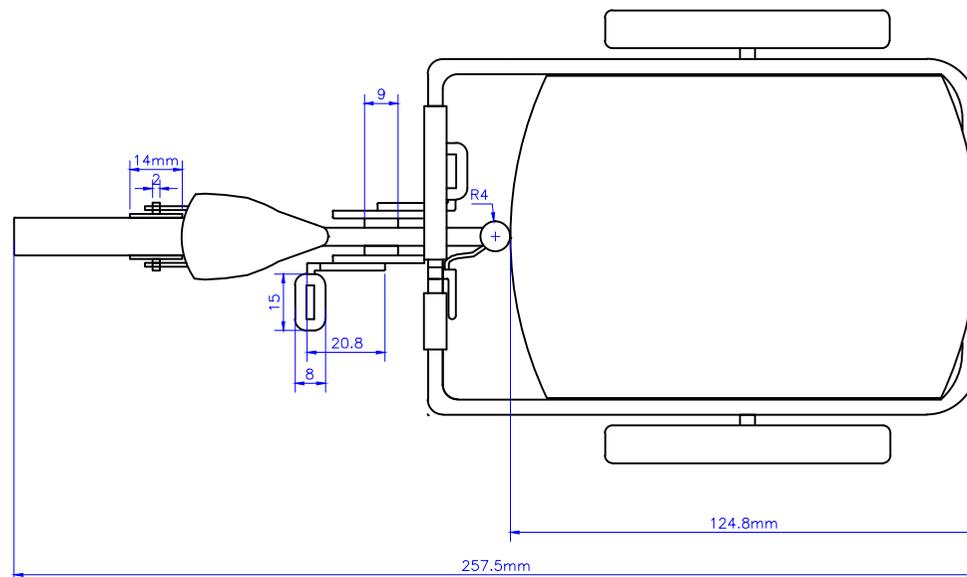


VISTA LATERAL



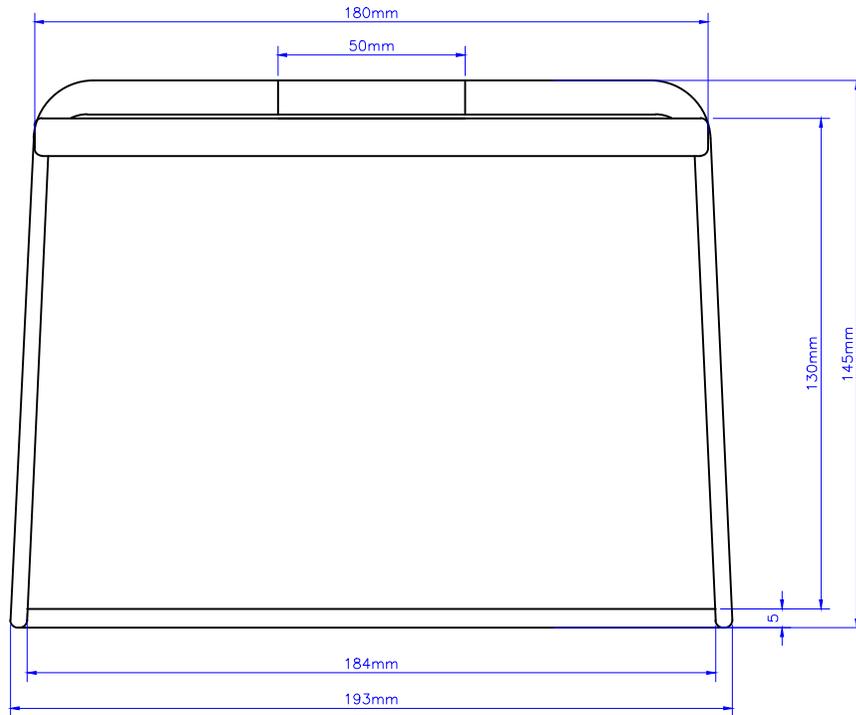
VISTA FRONTAL

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - UFCG UNIDADE ACADÊMICA DE DESENHO INDUSTRIAL - UCIDI CURSO DE DESENHO INDUSTRIAL			
ALUNO: FERNANDO DE PAIVA ALMEIDA FERREIRA		RUBRICA:	TURMA: TCC
ALUNO:			PRANCHA: 01/02
ESCALA: 1:100	ORIENTADOR: PABLO MARCEL DE ARRUDA TORRES	DATA: 30/11/2010	NOTA:

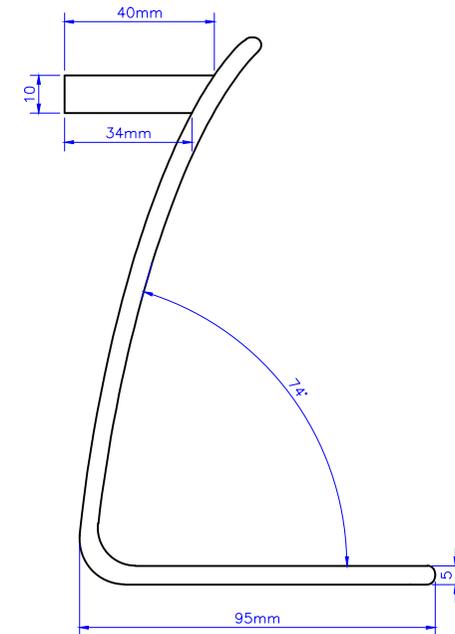


VISTA sSUPERIOR

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - UFCG UNIDADE ACADÊMICA DE DESENHO INDUSTRIAL - UCDI CURSO DE DESENHO INDUSTRIAL			
ALUNO: FERNANDO DE PAIVA ALMEIDA FERREIRA		RUBRICA:	TURMA: TCC
ALUNO:			PRANCHA: 02/02
ESCALA: 1:100	ORIENTADOR: PABLO MARCEL DE ARRUDA TORRES	DATA: 30/11/2010	NOTA:



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - UFCG UNIDADE ACADÊMICA DE DESENHO INDUSTRIAL - UC DI CURSO DE DESENHO INDUSTRIAL			
ALUNO: FERNANDO DE PAIVA ALMEIDA FERREIRA		RUBRICA:	TURMA: TCC
ALUNO:			PRANCHA: 01/01
ESCALA: 1:100	ORIENTADOR: PABLO MARCEL DE ARRUDA TORRES	DATA: 30/11/2010	NOTA: