



A REUTILIZAÇÃO DE DORMENTES DE TREM NO DESENVOLVIMENTO DE UM MOBILIÁRIO URBANO

Thais Lessa Padilha (UFAL) thais.lessa.padilha@gmail.com
Edu Grieco Mazzini Júnior (UFAL) edu.junior@fau.ufal.br

Resumo

O presente trabalho buscou a criação de um conjunto de mobiliários urbanos, reutilizando os dormentes de trem retirados do trecho ferroviário na cidade de Maceió, Alagoas, desenvolvidos para a própria Companhia Brasileira de Trens Urbanos - CBTU. A escolha de se trabalhar com este tema, fundamenta-se na constatação de que os dormentes de madeira substituídos ficavam acumulados de forma inadequada e sem utilidade. A escolha de inserir o produto desenvolvido na própria CTBU deu-se por ser possível perceber que o mobiliário local não possuía uma identidade própria. O projeto buscou contribuir para a estética, história, funcionalidade e acessibilidade do espaço público, além de promover a segurança e conforto dos usuários ao desenvolver um mobiliário resistente. O estudo abrangeu áreas de conhecimento relativas ao mobiliário urbano, CBTU, sustentabilidade, ergonomia, antropometria, materiais e design, e serviu para conceituar e definir esses temas. A metodologia adotada, para a realização do projeto foi a de Löbach (2001), que é voltada para o desenvolvimento de produto. A partir das pesquisas realizadas, pôde-se atingir os objetivos propostos. A oportunidade de desenvolver mobiliário urbano para a CBTU reutilizando os dormentes de trem foi uma chance de contribuir para que haja uma criação de identidade dos mobiliários inseridos no local, e que os mesmos agreguem um valor histórico e sustentável com a reutilização dos dormentes.

Palavras-Chaves: Mobiliário Urbano. CBTU. Dormentes. Reutilização. Design de Mobiliário.

1. Introdução

No mundo atual, a preocupação com a preservação e manutenção do meio ambiente está cada vez mais acentuada, assim, com o design e o desenvolvimento de novos produtos, não seria

diferente. Cardoso (2008) reflete sobre o dilema do designer no contexto atual, buscando conciliar questões ambientais com o modelo econômico vigente. Ainda de acordo com o autor, não se pretende e, nem é possível, cessar a produção e consumo, mas busca-se mudar o ritmo em que estes se dão. Nesse panorama, Vezzoli (2010) afirma que o design é uma parte significativa dessa equação, podendo tornar-se um agente promotor da sustentabilidade ao buscar novas alternativas de projeto.

Assim, torna-se notável a importância do design no desenvolvimento de objetos com maior consciência ambiental, ao contrário de produtos que apenas alimentam o consumismo desmedido, buscando-se projetar produtos menos nocivos ao ambiente, e que, após seu uso, possam ser descontinuados e reintegrados a novos ciclos produtivos, preservando assim o meio ambiente e levando em conta os conceitos de sustentabilidade. O profissional em design, durante o ato de projetar, deve ter em mente o ciclo de vida do produto, o qual compreende as etapas de pré-produção, produção, distribuição, uso e descarte, e em cada uma delas, observar os impactos ambientais que os mesmos acarretam. De acordo com Manzini e Vezzoli (2002), a estratégia de análise do ciclo de vida dos produtos contribui ao incluir a minimização de materiais e de energia durante a pré-produção, produção, distribuição, no uso e no descarte de forma sistêmica; a redução do consumo de matéria e energia durante a produção; a especificação de materiais e processos com menor impacto ambiental; a otimização da vida dos produtos e a extensão da vida dos materiais. Desta forma reafirma-se que o design deve sempre ter em mente o ciclo de vida dos produtos, lançando um olhar para o tempo de vida dos mesmos, desde sua concepção, reduzindo matéria-prima empregada e energia consumida, até o seu descarte. Neste cenário o design deve considerar os 3Rs da sustentabilidade, Reduzir, Reutilizar e Reciclar, os quais são ações práticas que tentam estabelecer uma relação mais harmônica entre o consumidor e o meio ambiente, minimizando o desperdício de materiais e produtos, tentando poupar a natureza da extração inesgotável de recursos. Com a adoção destas práticas, é possível favorecer o desenvolvimento sustentável. Assim, percebe-se que o design tem um papel de suma importância no desenvolvimento de novos produtos com consciência ambiental. Desta forma, o projeto a ser desenvolvido visa utilizar-se desses conceitos para o desenvolvimento de mobiliário urbano, empregando como material principal os dormentes de trem, de madeira, que estão sendo substituídos no setor ferroviário de Maceió, por novos modelos feitos de concreto.

Segundo Carvalho (2013) o dormente é um elemento da superestrutura ferroviária o qual tem a função de receber e transferir ao lastro os esforços produzidos pelas cargas dos veículos ferroviários, servindo de suporte dos trilhos e mantendo a distância entre eles.

No caso do setor ferroviário de Maceió, os dormentes perdem sua função por completo a partir do momento em que são retirados do trecho em manutenção, ficando armazenados de forma inadequada na CBTU-Maceió, a qual conta com um sistema de trens urbanos que é operado apenas com uma linha ferroviária com extensão de 32 km e com 15 estações em operação. Em geral os dormentes são de eucalipto e passam por um tratamento químico atóxico para aumentar sua durabilidade e resistência. Mesmo tratando-se de um material de alta resistência não existe nenhum projeto que vise reutiliza-los.

Assim, o projeto a ser desenvolvido visa justamente evitar esse acúmulo inadequado, desenvolvendo um mobiliário urbano, para que estes materiais, de grande resistência estrutural e valor histórico, possam voltar a fazer parte da vida do maceioense e ter uma nova utilidade. O projeto irá utilizar a metodologia de Löbach (2001), que é voltada para o desenvolvimento de produto, e também vai busca fazer uso dos conceitos de sustentabilidade, desenvolvendo um produto que evite a geração de novos resíduos, observando a área em que o mesmo se adequaria da melhor forma possível.

2. Metodologia

A metodologia adotada para a realização do projeto é a de Bernard Löbach (2001), voltada para o desenvolvimento de produto. A mesma divide-se em quatro fases, que se relacionam entre si, sendo estas: preparação, geração, avaliação e realização. As quais se subdividem em demais etapas que serão realizadas durante o decorrer de todo o projeto.

3. Desenvolvimento

3.1 Análise da necessidade

Como descrito, a CBTU encontra-se substituindo os dormentes de madeira da linha férrea por modelos de concreto. A partir do momento que os dormentes são retirados do trecho, tornam-se resíduos, por não existir uma utilidade ou proposta para o reaproveitamento dos mesmos.



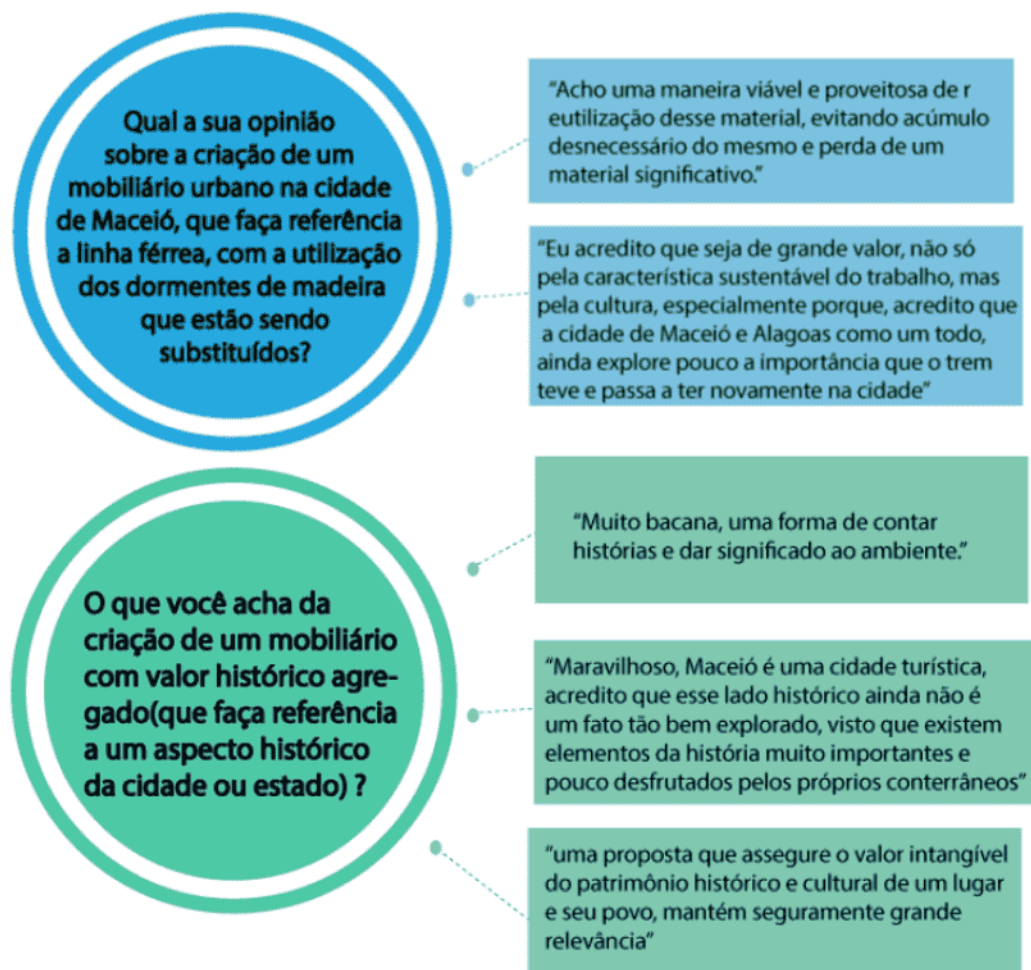
Inicialmente, para ter embasamento em tais dados, foi feita uma visita técnica a CBTU - Maceió, onde foi possível observar os dormentes retirados e armazenados em locais inadequados, ou até mesmo em pontos próximos a linha férrea.

A seguir, para a operacionalização da análise, foi feito um questionário com 40 usuários da linha férrea e frequentadores da CBTU, com foco na problemática do estudo proposto. A partir do questionário foi desenvolvida a coleta e análise de dados para se chegar as principais conclusões para a análise pretendida.

Como resultado, observou-se que metade dos respondentes não tinham conhecimento sobre mobiliário urbano, mas de forma geral falaram se tratar de mobiliário exposto em áreas públicas da cidade. Os mesmos 50% destacaram que não possuíam conhecimento sobre as trocas de dormente que estão ocorrendo na linha férrea de Maceió.

Quando perguntados sobre o desenvolvimento de produtos que reutilizasse materiais, em sua maioria, os respondentes, reagiram de forma positiva. Quando questionados sobre a implementação de um mobiliário urbano que faça referência a linha férrea, reutilizando os dormentes de trens que estão sendo substituídos, as respostas novamente foram positivas. Por fim, os respondentes avaliaram o mobiliário presente na CTBU-Maceió com precário e deficiente. Os principais destaques do questionário podem ser observados na Figura 01.

Figura 01 – Resumo dos dados obtidos



Fonte: do autor (2019)

Após toda a coleta, foi possível perceber que grande parte da população não tem conhecimento sobre as trocas de dormentes que vem ocorrendo na cidade, também pode-se notar que os respondentes avaliam como positivo o desenvolvimento do mobiliário reutilizando materiais e que o mesmo também agregue valor histórico.

3.2 Análise da relação com o meio ambiente

A análise da relação do produto com o meio ambiente estuda as ações do meio ambiente sobre o produto e as ações do produto sobre o mesmo. O mobiliário em questão terá a seu favor a vantagem de ser feito com os dormentes, e estes serem feitos de um material de alta resistência e que já passou por tratamentos químicos para aumentar a sua durabilidade.

Ao inserir um mobiliário urbano em um local, pode-se causar uma mudança radical no ambiente, e nas pessoas que o utilizam e o rodeiam, podendo tornar aquele determinado local mais agradável ou desagradável ao usuário e ao transeunte.

Em visita técnica a CBTU, foi possível observar que o mobiliário existente no local não tem uma identidade ou característica específica. São mobiliários que divergem tanto no aspecto morfológico quanto no tipo de material, alguns inclusive se encontram em um estado bastante degradado. Desta forma, foi identificado um problema no local. Esse problema poderia ser sanado mediante a implementação do projeto em construção, pois o mobiliário a ser projetado visa remeter as linhas férreas conseguindo desta forma, ser inserido no local sem causar grandes divergências com o ambiente e a estrutura já existente no local.

3.3 Definição do problema

A partir dos resultados obtidos, foram determinados os principais requisitos do projeto, Tabela 01, os quais estabelecem as características que devem ser adotadas durante o desenvolvimento do projeto para atender da melhor forma possível as necessidades dos usuários e definir as diretrizes para o projeto.

Tabela 01 – Requisitos do projeto

Fornecer segurança ao usuário durante o uso
Material resistente;
Ter uma boa fixação;
Ter as laterais arredondadas;
Utilizar como matéria prima básica os dormentes retirados dos trilhos
O material em destaque devem ser os dormentes;
Não descaracterizar os morfológicamente dormentes
Manter o dormente inteiro em sua forma original;
Ser estruturalmente resistente
Ter uma estrutura adequada ao uso;
Oferecer montagem adequada as exigências de uso;
Ter uma boa interação usuário produto
Antever situações prejudiciais à interação do usuário com o produto;
Deixar clara a função do produto;
Fornecer acessibilidade ao usuário
Projetar o produto voltado ao tipo médio da população.
Oferecer suporte para o conjunto assento/encosto
Estrutura que comporte de forma resistente o assento e apoio para as costas;

Desenvolver projeto baseado na estrutura e geometria dos dormentes
Fazer o projeto sem descaracterizar o material;
Remeter as linhas férreas (não descaracterizar os dormentes)
Utilizar ferro para que o mesmo possa remeter aos trilhos;
Ter uma estrutura robusta;
Ser confortável ao uso
Utilizar os princípios ergonômicos para assentos;
Utilizar a medida média da população;
Proporcionar sistema de fixação resistente
Fazer o uso de ferragens;
Utilizar parafusos para a fixação no solo;
Ser resistente as intempéries
Impermeabilizar o material;
Oferecer características estruturais que favoreçam a manutenção
Utilizar materiais facilmente substituíveis;
Diminuir o número de componentes;
Ser atrativo (ao uso)
Transmitir, a partir de sua morfologia, a sensação de conforto durante o uso;
Criar laços emocionais com os usuários, a partir da temática da linha férrea.

Fonte: do autor (2019)

3.4 Hierarquização dos requisitos de projeto

Para a determinação do grau de importância e adequação dos requisitos de projeto, utilizou-se a matriz QFD (*Quality Function Deployment*), a qual possui como objetivo garantir a qualidade dos produtos e serviços de acordo com os desejos dos consumidores.

Para operacionalizar do QFD, foi determinada a relação dos requisitos dos clientes com os requisitos de projeto. Tal relação obedeceu ao seguinte grau de importância: fraca (1 ponto) representada por um triângulo; média (3 pontos) representada por um círculo; forte (9 pontos) representada por um círculo concêntrico, como pode ser observado na Figura 02.

Figura 02 – Matriz QFD

	O material em destaque deve ser os dormentes	Fazer o projeto sem descaracterizar o material	Manter o dormente em sua forma original	Impermeabilizar o material	Utilizar materiais facilmente substituíveis	Utilizar materiais de grande resistência	Ser de fácil montagem	Diminuir o número de componentes	Ter uma estrutura que permita uma fixação no solo	Fazer o uso de ferragens	Utilizar parafusos para a fixação no solo	Evitar ranhuras, possuir superfície lisa	Ter uma boa fixação no piso	Não ter áreas pontiagudas em sua superfície	Ter as laterais arredondadas	Ter uma estrutura adequada ao uso	Oferecer montagem adequada as exigências de uso	Peso
Utilizar como matéria prima básica os dormentes retirados dos trilhos	● 810	○ 270	○ 270	0	0	△ 90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90
Desenvolver projeto baseado na estrutura e geometria dos dormentes	● 540	● 540	● 540	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60
Não descaracterizar morfológica-mente dormentes	△ 80	● 720	● 720	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80
Oferecer características estruturais que favoreçam a manutenção	0	0	0	● 81	● 81	● 81	● 81	● 81	△ 9	△ 9	△ 9	△ 9	0	0	0	0	0	9
Proporcionar sistema de fixação resistente	0	0	0	0	△ 27	● 243	△ 27	0	● 243	● 243	● 243	0	● 243	0	0	0	0	27
Oferecer apoio para as costas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	○ 81	△ 27	27
Oferecer apoio para os braços	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	○ 54	△ 18	18
Ser de fácil limpeza	0	0	0	● 9	0	0	0	0	0	0	0	● 9	0	0	0	0	0	1
Fornecer segurança ao usuário du-rante o uso	0	0	0	0	0	● 900	0	0	○ 300	0	○ 300	△ 100	● 900	● 900	● 900	△ 100	△ 100	100
Ser estruturalmente resistente	0	0	0	0	0	△ 720	0	0	○ 240	△ 80	△ 80	△ 80	● 720	0	0	● 720	● 720	80
Ser resistente as intempéries	0	0	0	● 135	0	△ 15	0	0	0	0	△ 15	△ 15	△ 15	0	0	0	0	15
Total	1430	1530	1530	225	108	2049	108	81	792	332	647	213	1878	900	900	955	865	14543
%	9,83%	10,52%	10,52%	1,55%	0,74%	14,16%	0,74%	0,55%	5,44%	2,28%	4,44%	1,46%	12,91%	6,18%	6,18%	6,56%	5,94%	100%

Fonte: do autor (2019)

Na Tabela 02, listam-se os principais resultados obtidos com a hierarquização do QFD, para os requisitos do projeto para o novo produto.

Tabela 02 - Resultados do QFD hierarquizados

Requisitos hierarquizados de acordo com a pontuação obtida	Resultados (%)
Utilizar materiais de grande resistência	14,16
Ter uma boa fixação no piso	12,91
Fazer o projeto sem descaracterizar o material	10,52
Manter o dormente em sua forma original	10,52
O material em destaque deve ser o dormente	9,83
Ter uma estrutura adequada ao uso	6,56
Não ter áreas pontiagudas em sua superfície	6,18



Ter as laterais arredondadas	6,18
Oferecer montagem adequada as exigências de uso	5,94
Ter uma estrutura que permita uma fixação no solo	5,44
Utilizar parafusos para a fixação no solo	4,44
Fazer o uso de ferragens	2,28
Impermeabilizar o material	1,55
Evitar ranhuras, possuir superfície lisa	1,46
Utilizar materiais facilmente substituíveis	0,74
Ser de fácil montagem	0,74
Diminuir o número de componentes	0,55

Fonte: do autor (2019)

O QFD realizado, destaca os cinco requisitos de maior pontuação: utilizar materiais de grande resistência; ter uma boa fixação no piso; fazer o projeto sem descaracterizar o material; manter o dormente em sua forma original; o material em destaque deve ser o dormente.

3.5 Conceitos de design

O conceito visual do projeto foi desenvolvido a partir da geração de conceitos embasados no painel de tema visual, Figura 03, o qual apresenta produtos que estejam de acordo com aspectos morfológicos pretendidos para o novo produto. No painel é possível observar e identificar objetos que estão de acordo com o estilo que o projeto pretende se adequar, sendo estes que o produto remeta as linhas férreas e que não haja uma descaracterização do material.

Figura 03 – Painel de tema visual



Fonte: elaborado pelo autor (2019)

Quanto ao aspecto morfológico, foi possível perceber que o mesmo terá características mais robustas e a aparência de um produto forte e resistente que remeta ao valor histórico a qual o produto está aliado, já no aspecto da forma global, que o mesmo mantenha os materiais aparentes e em suas características originais sem descaracteriza-los e que remeta aos trilhos das linhas férreas.

3.6 Concepção das alternativas

A partir das análises desenvolvidas, foi possível determinar as principais características referentes a cada uma das funções que devem ser exercidas pelo mobiliário urbano. Todos os bancos foram pensados para acomodar a maior parte da população, com foco no tipo médio. Para o melhor conforto do usuário foi desenvolvido um banco com encosto e também um

modelo sem encosto, para espera rápida. Podendo os mesmos serem utilizados em conjunto ou separadamente.

As ilustrações a seguir, Figura 04 e 05, demonstra o mobiliário desenvolvido, inserido na CBTU-Maceió.

Figura 04 – Mobiliário urbano desenvolvido



Fonte: do autor (2019)

Figura 05 – Mobiliário urbano desenvolvido



Fonte: do autor (2019)

Verifica-se assim, a partir da ilustração gerada, a possibilidade de composição do produto, assim como a adequação da temática.

4. Resultados e discussões

Os resultados e discussões aqui apresentados buscam validar o resultado obtido a partir do objetivo do estudo, o qual focou no desenvolvimento de um mobiliário urbano reutilizando os dormentes de trem removidos do trecho férreo de Maceió, e deixados pela CBTU sem nenhuma utilidade ou intensão de reutilização.

Durante o processo de criação do produto proposto, foi possível verificar a existência de uma carência quanto ao mobiliário presente na própria CBTU. Foi perceptível a falta de identidade e característica presente no mobiliário local, os mesmos são de diferentes materiais e formas, e muitos não estão em bom estado de conservação. Assim decidiu-se que o produto desenvolvido seria destinado à própria CBTU, e por se tratar de um mobiliário que remete as linhas férreas, o mesmo se enquadra da melhor forma no local.

A seguir serão discutidos os principais resultados do estudo:

4.1 Quanto aos aspectos funcionais

Durante o decorrer do projeto foi possível perceber que os diversos tipos de pessoas irão utilizar o mesmo produto de diferentes formas. Com base nisso, foram desenvolvidos dois mobiliários, sendo estes dois bancos, um com encosto e outro sem encosto.

O banco tem como função fornecer ao usuário um local para sentar e descansar, o que modifica de um produto para o outro é o fato de que alguns contam com um encosto para as costas, fornecendo um maior conforto ao usuário. O segundo modelo não utiliza o encosto em sua estrutura, sendo um assento de espera rápida.

4.2 Quanto aos aspectos estruturais

Foram desenvolvidos dois bancos, sendo estes de mesmo modelo, alternando apenas na utilização do encosto. Em ambos os bancos os dormentes foram utilizados inteiros, contando

com as dimensões 2000x220x160 milímetros. Para estrutura foi utilizado o Aço Corten¹, por contar com uma elevada resistência à corrosão, em média até três vezes mais resistência que o aço carbono comum; baixa necessidade de manutenção; alta resistência mecânica; aspecto estético diferenciado, de cor avermelhada, proporcionando um aspecto envelhecido ao material; além de ser sustentável, 100% reciclável.

Tanto o banco com encosto quanto o sem encosto possui a mesma base estrutural, Figura 06. A sustentação dos dormentes no assento é feita com o uso de quatro Parafusos Francês Bicromatizado² Amarelo, 3/8”x8”, de perfil de filete redondo, seguidos de quatro porcas sextavadas e oito arruelas de mesmo perfil, figura 44. A escolha do referido sistema de fixação justificasse pelo fato do mesmo promover maior resistência a tração, baixo custo de manutenção, resistência superior a corrosão, assim como maior resistência ao desgaste estrutural devido ao perfil de filete arredondado.

Figura 06 – base estrutural do mobiliário



Fonte: do autor (2019)

A base estrutural, em peça única, foi feita com 60x80mm de espessura de Aço Corten, com paredes de 1,5 mm, para garantir uma melhor sustentação dos dormentes, pois os mesmos são um material de alto peso.

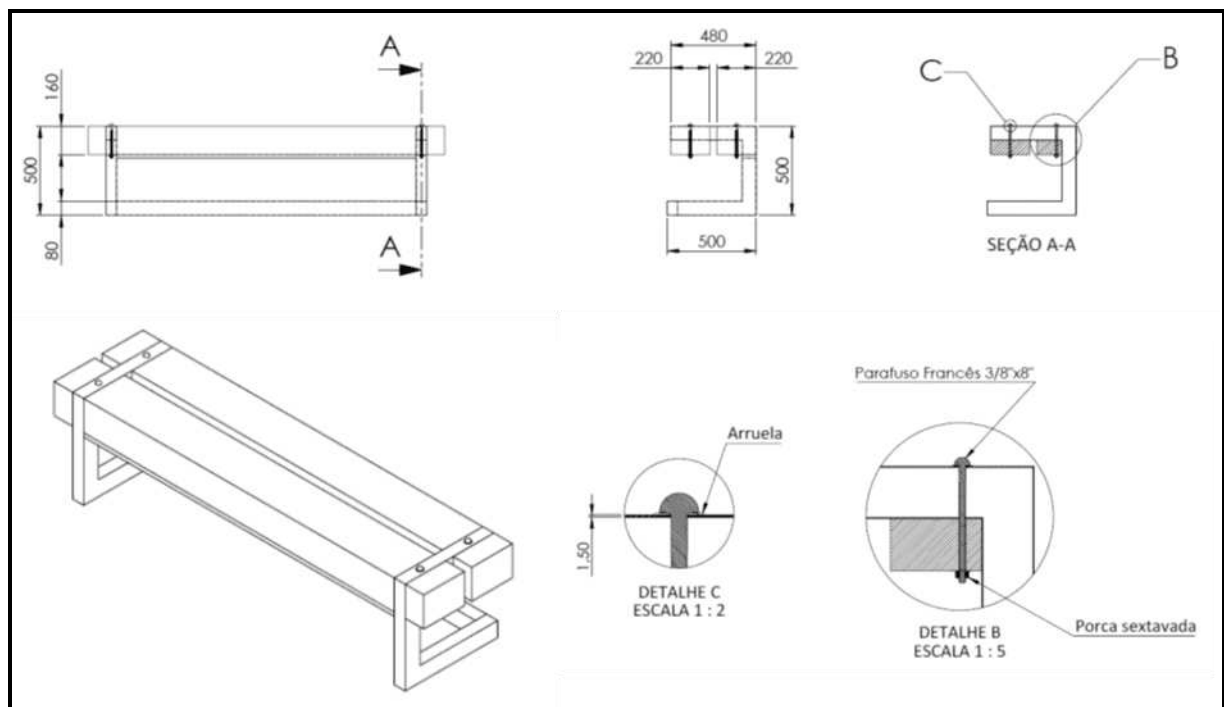
Essa estrutura única possui 1800mm de comprimento, com 500mm de altura, já a profundidade da parte do assento é 480mm. As medidas totais do banco com o dormente

¹ O corten é um tipo específico de aço que se oxida somente ao nível de sua superfície, seu núcleo mantendo-se imune às influências externas das intempéries (FREITAS, 2008, p. 01).

² Bicromatização é um processo eletroquímico de deposição, normalmente composta de uma camada constituída de zinco e outra de cromo, sobre um substrato de aço ou de ferro [...] aumentando sua resistência à corrosão e ao desgaste (LIMA, 2006).

inserido apenas se alteram no comprimento do mesmo, que fica com a medida do dormente de 2000mm, Figura 07.

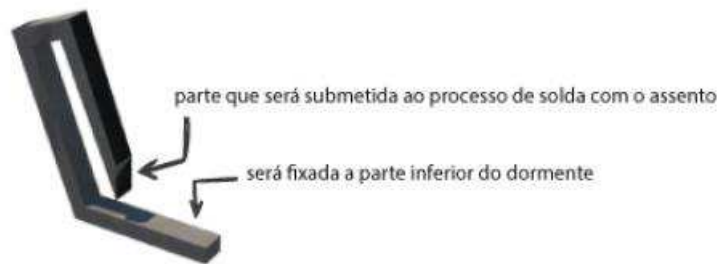
Figura 07 – Dimensionamento e detalhamento do banco sem encosto



Fonte: do autor (2019)

O banco com encosto conta com uma peça a mais, sendo esta a própria estrutura de encosto, Figura 08, com inclinação de 110° e espessura de 60x40mm. Um dormente inteiro é fixado a estrutura de Aço Corten com o auxílio de dois Parafusos Francês Bicromatizado Amarelo, 3/8"x8", que serão seccionados na altura da arruela e porca sextavada, para não serem deixadas superfícies salientes que poderiam gerar risco ao usuário.

Figura 08 – Estrutura do encosto



Fonte: do autor (2019)

A estrutura do encosto será submetida ao processo de solda (plasma) na parte posterior da estrutura de aço do assento, Figura 09. A estrutura do encosto também conta com um suporte reto inferior, fixado na parte inferior de um dos dormentes, com o auxílio do mesmo parafuso inserido na parte superior da estrutura.

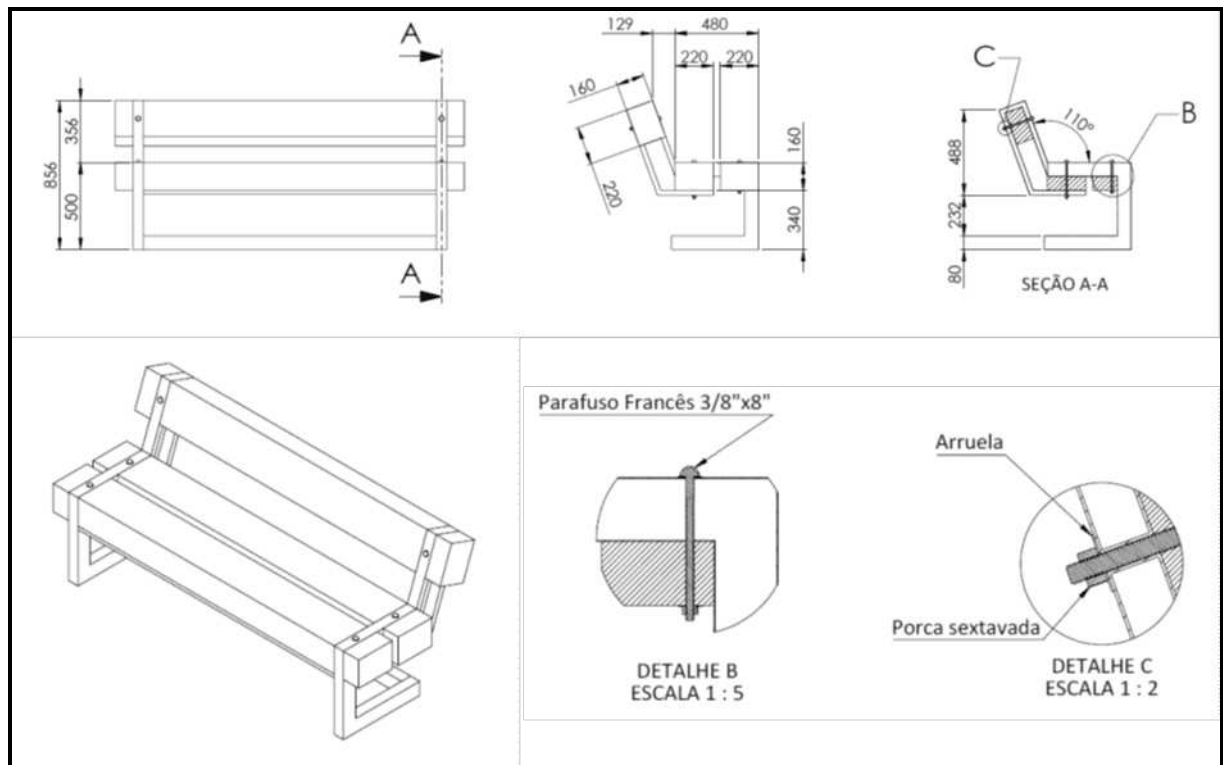
Figura 09 – Estrutura do banco com encosto



Fonte: do autor (2019)

As medidas finais do banco com encosto ficam as mesmas que a do banco sem encosto apenas alterando a altura que fica 856mm e a largura do mesmo que com o acréscimo do assento fica com 759mm, Figura 10.

Figura 10 – Dimensionamento e detalhamento do banco com encosto.



Fonte: do autor (2019)

4.3 Quanto aos aspectos ergonômicos

No quesito ergonomia buscou-se a adaptação dimensional do produto em relação aos possíveis usuários. Assim, foram empregadas soluções projetivas referentes à profundidade do assento, para que o mesmo não causasse o estrangulamento da circulação na parte posterior do joelho; quanto à altura do assento, para que o mesmo não fosse muito alto, garantindo que o usuário possa encostar os pés no chão; e no banco com encosto, garantindo um melhor conforto para o tronco do usuário a partir da inclinação do encosto em relação a base, próprio para um assento de tipo médio.

4.4 Quanto aos aspectos morfológicos

Os aspectos morfológicos dos produtos desenvolvidos foram criados com embasamento nos requisitos do projeto, utilizando também como referência o painel do tema visual desenvolvido durante o estudo.

Com tudo isso, é perceptível que o grande empecilho para o desenvolvimento do projeto foi reutilizar esse material e desenvolver um mobiliário urbano que remetesse as linhas férreas, para atrelar ao mesmo um valor histórico já existente no material. Com base nisso, foi possível perceber que o mobiliário urbano proposto no presente trabalho deve se adequar ao espaço a qual será inserido, que não conflitará com o ambiente, e que o mesmo possa ter uma interferência positiva na CBTU, criando uma identidade do mobiliário local.

Com o decorrer do trabalho, foi possível perceber que o entendimento de questões relacionadas ao design, mobiliário urbano, sustentabilidade entre outros, proporciona a base técnica necessária para o desenvolvimento do projeto, envolvendo assuntos como definição, classificação, materiais, processos, ergonomia, antropometria, reutilização tudo que foi necessário pesquisar durante o desenvolvimento do trabalho para poder existir um embasamento teórico para o desenvolvimento e criação do projeto.

Buscou-se através do desenvolvimento destes mobiliários atender à necessidade existente de reutilizar o material que é descartado e, ao mesmo tempo, criar um mobiliário sustentável, que remetesse as linhas férreas e seu valor histórico, além de criar uma identidade visual para o mobiliário local, utilizando como base os requisitos determinados durante o projeto.

Seria de suma importância que houvesse alguma forma para que o projeto pudesse realmente ser implementado, fazendo-se o uso deste material, de boa qualidade e resistência, o qual, atualmente, é tratado como lixo e sem serventia. O projeto poderia ser expandido criando outros diferentes elementos de mobiliário urbano, para que os mesmos fossem inseridos em outros locais da cidade, para reaproveitar esse material de grande qualidade que fica entulhado na CBTU, fazendo com que os mesmos voltassem a contribuir como um todo para a cidade e seus cidadãos e voltar a fazer parte da história local.

REFERÊNCIAS

CARDOSO, R. **Uma introdução à história do design**. São Paulo: Edgard Blücher, 2008.

CARVALHO, C. **As recomendações técnicas para a instalação de vias permanentes**. Disponível em: <<http://infraestruturaurbana17.pini.com.br/.aspx>> Acesso em: 20 de ago. 2019.

FREITAS, R. M.. **Mobiliário Urbano**. In: MASCARO, Juan Luís (org.). *Infraestrutura da Paisagem*. Porto Alegre: Mais Quatro, 2008.



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

LÖBACH, Bernd. **Design Industrial**. São Paulo: Edgard Blücher. 2001.

MANZINI, E.; VEZZOLI, C.. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais**. São Paulo: EDUSP, 2002. MARTINS, Elton. O que é madeira de lei? Disponível em: <<http://super.abril.com.br/comportamento/o-que-e-madeira-de-lei/>> Acesso em: 20 de ago. 2019.

VEZZOLI, C.. **Design de sistema para sustentabilidade: teoria, métodos e ferramentas para o design sustentável de “sistema de satisfação”**. Salvador: EDUFBA, 2010.