

**UFCG – UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIDADE ACADÊMICA DE DESIGN – CURSO DE DESIGN**

**AUTOR: KAIO CORDEIRO DE SOUZA
ORIENTADOR(A): CLEONE FERREIRA DE SOUZA**

MOBILIÁRIO EFÊMERO EM PAPELÃO ONDULADO

CAMPINA GRANDE – PB, 2016.



**UFCG – UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIDADE ACADÊMICA DE DESIGN – CURSO DE DESIGN**

AUTOR: KAIO CORDEIRO DE SOUZA

ORIENTADOR(A): CLEONE FERREIRA DE SOUZA

MOBILIÁRIO EFÊMERO EM PAPELÃO ONDULADO

Relatório técnico-científico apresentado ao curso de Design da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Design.
Orientadora: Cleone Ferreira de Souza.

CAMPINA GRANDE – PB, 2016.



**UFCG – UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIDADE ACADÊMICA DE DESIGN – CURSO DE DESIGN**

AUTOR: KAIO CORDEIRO DE SOUZA

Cleone Ferreira de Souza

Abdon da Silva Meira Filho

Marconi Luiz França



AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a minha orientadora Cleone Souza, pelo convite e por acreditar na proposta feita para o projeto, agradeço também a sua paciência, disponibilidade, dedicação, e carinho durante todo esse período.

Gostaria de agradecer também, a minha companheira Marcela Duarte, por seu apoio, paciência e pelos conselhos dados durante esta etapa importante em minha vida.

Por fim, agradecer aos meus Pais, pelo apoio incondicional durante toda minha trajetória.



LISTA DE FIGURA

Figura 01: Processo evolucionário em direção ao consumo sustentável	18
Figura 02: Ciclo dos 3R's	20
Figura 03: Ciclo constituído por características do público alvo	24
Figura 04: Papelão Ondulado	26
Figura 05: Tabela dos tipos de ondulações	28
Figura 06: Cilindros onduladores	29
Figura 07: Estocagem do papelão	29
Figura 08: Cama Paperpedic.....	30
Figura 09: Banco Hex Stool.....	31
Figura 10: Cama Cardboard.....	31
Figura 11: Cama LeafBed.....	32
Figura 12: Banco Rube.....	32
Figura 13: Sofá Origami	33
Figura 14: Componentes de um módulo da LeafBed.....	37
Figura 15: Multifuncionalidade da LeafBed	38
Figura 16: Montagem do módulo da LeafBed.....	39
Figura 17: Usuário dispondo ao chão a capa	40
Figura 18: Usuário dobrando as estruturas internas	40
Figura 19: Usuário encaixando as estruturas internas.....	41
Figura 20: Usuário centralizando a estrutura interna	41
Figura 21: Usuário envolvendo a estrutura interna com a capa.....	41
Figura 22: Usuário encaixando a capa na estrutura interna	42
Figura 23: Usuário encaixando os módulos montados	42
Figura 24: Usuário dispondo a LeafBed.....	42
Figura 25: Dimensões da Paperpedic.....	43
Figura 26: Estatura do usuário	44
Figura 27: Largura máxima do corpo do usuário	44
Figura 28: Altura poplíteia do usuário	45
Figura 29: Ciclo de palavras chaves para desenvolvimento de conceitos	48
Figura 30: Perspectiva inferior do conceito refinado 1.....	62
Figura 31: Perspectiva superior do conceito refinado 1	62
Figura 32: Empilhamento de cargas do conceito refinado 1	62
Figura 33: Empilhamento de cargas no conceito refinado 1	63

Figura 34: Perspectiva superior do conceito refinado 2	63
Figura 35: Perspectiva superior da capa	63
Figura 36: Vista superior da estrutura de sustentação	64
Figura 37: Perspectiva superior da capa dividida.....	64
Figura 38: Perspectiva superior da capa colada.....	64
Figura 39: Compactação do conceito refinado 2	65
Figura 40: Vista inferior do conceito refinado 2	65
Figura 41: Empilhamento de cargas no conceito refinado 2	65
Figura 42: Partes A, A1, B e B1	67
Figura 43: Ponto de união das partes A e A1	67
Figura 44: Módulo AB.....	67
Figura 45: Partes C e D	68
Figura 46: Módulo CD.....	68
Figura 47: Encaixe dos módulos AB mais CD	68
Figura 48: Estrutura de sustentação compactando	69
Figura 49: Extração das partes	69
Figura 50: Encaixe dos engates	69
Figura 51: Estrutura de sustentação fechada	70
Figura 52: Partes A, B, C e D da capa.....	70
Figura 53: Partes coladas da capa	70
Figura 54: Vista lateral da capa compactada	71
Figura 55: Fixação da capa na estrutura de sustentação	71
Figura 56: Encaixe da capa na parte posterior da estrutura de sustentação	71
Figura 57: Conceito refinado 3 montado	72
Figura 58: Empilhamento de cargas no conceito refinado 3	72
Figura 59: Vista em perspectiva, lado esquerdo	75
Figura 60: Vista em perspectiva, lado direito.....	75
Figura 61: Vista superior	76
Figura 62: Vista lateral.....	76
Figura 63: Vista Frontal	76
Figura 64: Usuário em posição de descanso horizontal.....	77
Figura 65: Usuário compartilhando o assento em posição de descanso vertical	77
Figura 66: Perspectiva explodida	79
Figura 67: Componentes compactados e estendidos	80

Figura 68: Embalagem fechada	81
Figura 69: Embalagem aberta	81
Figura 70: Transporte unitário feito pelo usuário	81
Figura 71: Parte construída do mobiliário (1/4).....	82
Figura 72: Etapas de montagem 1, 2, 3 e 4	82
Figura 73: Etapas de montagem 5, 6, 7 e 8.....	83
Figura 74: Etapas de montagem 9, 10, 11 e 12.....	83
Figura 75: Etapas de montagem 13, 14, 15 e 16.....	83
Figura 76: Medidas de comprimento e largura do mobiliário em relação às medidas do usuário ...	85
Figura 77: Altura poplíteia do usuário em relação à altura do mobiliário.....	85
Figura 78: Mobiliário com medidas compatíveis com colchão de solteiro.....	85
Figura 79: Peso de 1/4 da estrutura total (2,70kg)	86
Figura 80: Peso de carga aplicada (carga estática 24kg).....	87
Figura 81: Teste de estabilidade (carga estática 24kg)	87
Figura 82: Teste de resistência (carga estática 240kg)	87
Figura 83: Teste de resistência a cargas dissipadas	87
Figura 84: Aplicação do mobiliário no ambiente	88

LISTA DE TABELA

Tabela 01: Classificação dos tipos de papelão	27
Tabela 02: Tabela dos similares	34
Tabela 03: Detalhamento dos componentes da LeafBed	38
Tabela 04: Dados antropométricos dos usuários.....	43
Tabela 05: Requisitos e parâmetros	46
Tabela 06: Tabela comparativa dos conceitos desenvolvidos	60
Tabela 07: Tabela de detalhamento das partes	79
Tabela 08: Tabela de pesos	86

SUMÁRIO

1. Introdução	11
1.1. Identificação da necessidade	13
1.2. Justificativa	13
2. Objetivos	15
2.1. Objetivos Gerais	15
2.2. Objetivos Específicos	15
Capítulo I - Pesquisa	16
3. Fundamentação Teórica	17
3.1. Design e Sustentabilidade	17
3.1.1. Seleção de materiais com foco nos 3R's	19
3.2. Design de Experiência	21
3.3. Público Alvo	23
Capítulo II – Levantamento de dados	25
4. Material	26
4.1. Papelão Ondulado	26
5. Análise dos Similares	30
5.1. Análise estrutural e funcional do produto selecionado	36
5.2. Análise ergonômica do produto selecionado	39
6. Requisitos e Parâmetros	46
Capítulo II – Desenvolvimento	47
7. Geração de Conceitos	48
7.1. Metodologia para geração de conceitos	48
7.2. Conceitos iniciais	49
7.3. Tabela comparativa dos conceitos desenvolvidos	60
7.4. Refinamento do conceito escolhido	61
Capítulo IV – Proposta final	74

8. O Produto	75
8.1. Descrição e indicações de uso do produto.....	78
8.2. Estrutura do produto	78
8.3. Usabilidade.....	82
8.4. Antropometria.....	84
8.5. Teste de peso	86
9. Considerações Finais	89
10. Referências Bibliográficas	90
Apêndice	92

1- INTRODUÇÃO

Existem vários tipos de eventos, os quais surgem espontaneamente, a partir da necessidade do encontro de pessoas em prol de um objetivo, podendo ser festividades, acontecimentos e/ou eventualidades.

A palavra evento, sinônimo de eventualidade e acontecimento, nos leva a considerar, ainda, os desastres ambientais, que podem ser classificados em humanos ou naturais.

O desastre ambiental humano é decorrente da ação ou omissão do próprio homem. Já o desastre ambiental natural é decorrente de fenômenos naturais. Ambos sempre existiram na humanidade gerando perdas materiais, danos físicos e/ou psíquicos. E como resultado geralmente acontece grandes mobilizações como forma de levar ajuda as pessoas afetadas por estes eventos, considerados desastres.

O presente relatório técnico-científico de conclusão do curso de Design, aborda o desenvolvimento de um mobiliário efêmero em papelão ondulado, tendo como objetivos específicos, além da escolha de um material sustentável, proporcionar ao usuário condições dignas de descanso em situações de abrigos temporários, proporcionar aos jovens de 18 a 34 anos uma melhor experiência de uso do produto, e oferecer, um produto inovador ao mercado de eventos.

Por possibilitar a utilização para públicos diversos, o projeto foi orientado a partir de características coletadas de um público alvo, composto por jovens de 18 a 34 anos, de ambos os gêneros, estudantes e assalariados, que foram analisados e pelo Núcleo de Tendências e Pesquisas do Espaço Experiência (2013), através de informações levantadas por meio de questionários digitais aplicados a 1350 jovens de 5 regiões do Brasil, com o objetivo de os caracterizar. Entre as diversas características coletadas do público alvo, ressaltou-se a frequência das seguintes características: experiência, compartilhamento, rapidez e versatilidade, que foram utilizadas como base para a criação da metodologia que guiou o desenvolvimento do mobiliário.

A metodologia desenvolvida para o projeto busca relacionar as características coletadas do público alvo com as características desejadas ao projeto, resultando em um ciclo constante de interação, onde um novo produto proporcionará

experiências aos usuários, que se repetira constantemente pela forma de utilização, montagem, transporte, armazenamento e compartilhamento.

Para o desenvolvimento deste trabalho, utilizou-se de desenhos a mão livre, como forma rápida de expressar as ideias na etapa de geração de conceitos, na etapa do refinamento dos conceitos desenvolvidos, utilizou-se mockups em escala de 1/6, para solucionar de maneira prática e prévia a estruturação dos conceitos escolhidos, em seguida foi construído o produto em escala real, num segmento de 1/4 do seu total, para a realização de testes preliminares de peso e estabilidade com cargas estáticas, a fim de prever a resistência e estabilidade da estrutura desenvolvida, porém para a validação técnica da estrutura é necessário a realização de testes que correspondam a normas técnicas, tanto com cargas dinâmicas, quanto com cargas estáticas. Por fim, buscando representar de forma mais fiel a estética do produto foi utilizado rendering 3D.

Propondo sua construção em papelão ondulado de parede dupla, material 100% reciclável e 100% produzido a partir de fontes de matérias primas renováveis, atendendo a política sustentável dos 3R's, a qual foi utilizada como referência no desenvolvimento do produto durante a etapa de pesquisa.

O mobiliário desenvolvido, nomeado Trevo, é destinado para utilização em dormitórios ou pontos de apoio que necessitem de assentos. Tem em sua confecção geral papelão ondulado de parede dupla, apresentando, leveza, resistência, fácil manuseio, e durabilidade em condições apropriadas.

Ela é composta por dez partes onde algumas são pré-montadas por meio de colagem, dando origem a três módulos (capa, AB e CD), os quais serão fixados entre si por meio de encaixes, a fim de minimizar e facilitar a montagem final do produto pelo usuário.

Também foi desenvolvido em papelão ondulado de parede simples, uma embalagem, pré-montada por meio de colagem, a qual utiliza de encaixe para fechamento e abertura da tampa. Esta embalagem foi criada com objetivo de facilitar o transporte e armazenamento da Trevo.

1.1- IDENTIFICAÇÃO DA NECESSIDADE

Para a realização destes diversos eventos e/ou ocorrências públicas ou privadas, principalmente com duração de 24 horas, seus organizadores precisam oferecer o mínimo de estrutura para as pessoas que ali irão comparecer, tais como mesas, cadeiras, em alguns casos barracas, tipo camping, entre outros mobiliários.

No caso dos eventos de desastres naturais, a população é relocada para ambientes públicos amplos, como por exemplo, ginásios e escolas, nestes casos, as famílias desabrigadas, levam os pertences que conseguiram salvar e a Defesa Civil, órgão responsável por gerenciar as ações de socorro disponibiliza colchões e até alimentação. No entanto estes colchões são dispostos no chão destes grandes ambientes públicos, e esta condição, de colchão no chão, não colabora para o mínimo conforto de idosos, mães com crianças de colo e com o sentimento de dignidade do ser humano, uma vez que a própria condição de “dormir no chão” abala o psicológico do ser humano, o qual já se encontra numa situação de perda, tanto de bens materiais quanto de sua condição humana.

Tomando como referência estes fatos, percebemos a necessidade de projetar um mobiliário que pudesse proporcionar descanso ao corpo em situações temporárias, seja em situações de festividades, acontecimentos e/ou eventualidades.

1.2- JUSTIFICATIVA

Possuindo uma gestão de fabricação e distribuição complexa, os produtos hoje disponibilizados para suprir as necessidades dos dormitórios de eventos variam entre, colchões, camas para camping e camas de uso residencial, essa variação dos possíveis produtos a serem utilizados apresenta diversos pontos negativos, pois a falta de padronização do produto a ser disponibilizado dificulta no processo de aquisição e conseqüentemente distribuição do produto a ser utilizado nestes eventos, acarretando variações de custos e tempo de produção destes produtos.

Outro ponto a ser destacado é a necessitam de grandes estoques destes produtos para suprir as demandas dos eventos, o que exige grandes espaços. Por se tratar de produtos de utilização temporária a falta de seu uso contínuo acarreta em custos sobrecarregados tanto para o setor público como para o privado.

Por fim, outro ponto a ser considerado é o difícil transporte e/ou montagem destes produtos, que precisam de grande mão de obra e espaço, essa atividade repetitiva de transportar, montar e desmontar ainda acarreta no desgaste das partes que necessitaram de manutenção e elevaram ainda mais o valor final dos produtos.

2- OBJETIVOS

2.1- OBJETIVOS GERAIS

Este trabalho tem como objetivo geral, desenvolver um projeto de um mobiliário efêmero, com material sustentável.

2.2- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Utilizar papelão ondulado no produto;
- Proporcionar ao usuário condições de descanso digno em situações de abrigos temporários;
- Proporcionar aos jovens de 18 a 34 anos, uma melhor experiência de uso do produto;
- Oferecer um produto inovador ao mercado de eventos.

CAPÍTULO I PESQUISA



3- FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1. DESIGN E SUSTENTABILIDADE

Sinônimo de preocupação e assunto decorrente nos dias atuais, a preservação ambiental vem tendo grande importância em diversos segmentos de estudos e pesquisas, a fim de desacelerar o ritmo da degradação das nossas fontes naturais.

Essa degradação tem como causador vários pontos, apresentando falhas desde a falta de conscientização na forma de consumir, que em um ritmo acelerado adquirimos produtos e os descartamos compulsivamente. Outro ponto crítico e de grande impacto ambiental são as gestões públicas, que de forma irresponsável não priorizam as regulamentações para a preservação ambiental, sendo conivente com a utilização exaustiva dos recursos naturais por grandes grupos industriais, que extraem matérias primas indevidamente, gerando excessos de descarte, emissão de gases e líquidos contaminadores do meio ambiente.

Provocados a refletir sobre a relação entre consumo e meio ambiente, os estudiosos e profissionais de design buscam soluções sustentáveis para as oportunidades e desafios no campo socioambiental e econômico. Segundo Santos et al. (2013), para o design poder auxiliar nas políticas de longo prazo ou ações de curto prazo, é importante o entendimento da evolução do design nas empresas e na sociedade em geral. Pois questão de sustentabilidade requer um posicionamento e aprendizado coletivo por parte das empresas, que ocorre a passos lentos. Pensando dessa forma o autor propõe cinco níveis de contribuição do design para uma sociedade mais sustentável, que levam ao consumo e produção mais consciente (Figura 01), onde em uma ordem crescente parte da atuação nos processos e operações da produção até as mudanças na busca de um consumo “suficiente”.

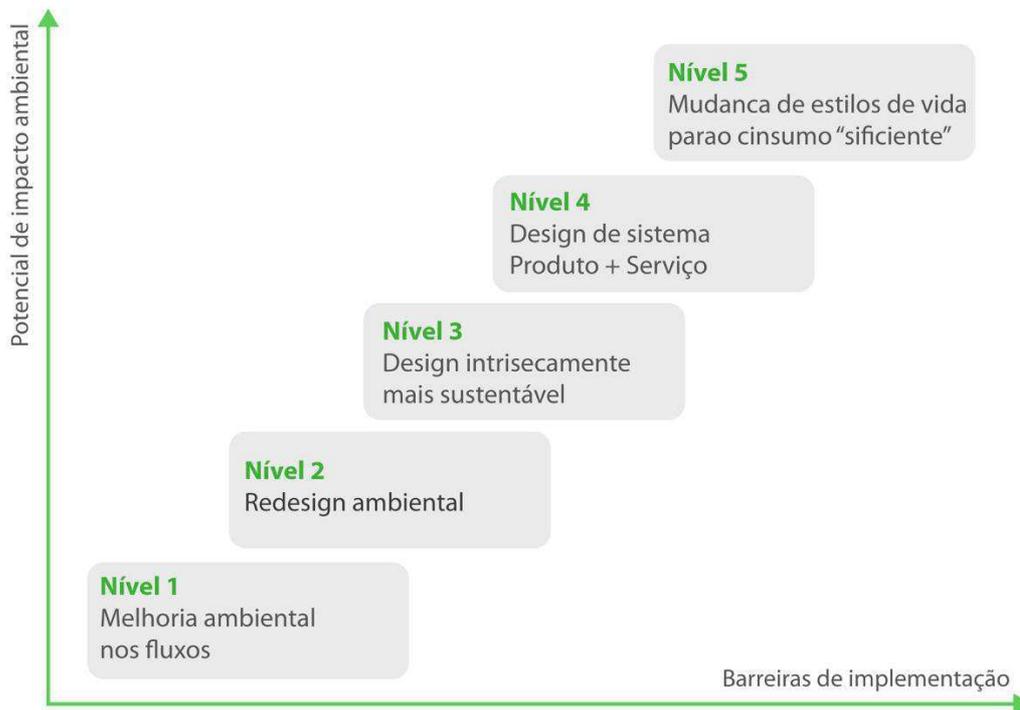


Figura 01: Processo evolucionário em direção ao consumo sustentável.

Fonte: Santos, 2013, editado.

Os níveis desenvolvidos são relacionados pelo Potencial de impacto ambiental e pelas Barreiras de implementação, onde gradativamente aumentam a redução no consumo de recursos naturais, como descritos a seguir por Santos et al. (2013, p.14 a 22).

- Nível 1- Melhoria ambiental nos fluxos

Este nível atua na melhoria dos fluxos de processos e operações, intervindo na redução de perdas durante o processo, na busca da melhoria na qualidade e produtividade.

- Nível 2- Redesign ambiental

No segundo nível sua forma de atuação é baseada na readequação de materiais, substituindo materiais não renováveis por renováveis, causando melhorias na cadeia produtiva e no ciclo de vida do produto.

- Nível 3- Projeto de novo produto intrinsecamente mais sustentável

Nesse nível a atuação do designer é mais complexa, pois sua atuação será a de desenvolver soluções desde a sua fase de projeto, que evitem problemas futuros

para o meio ambiente. Aplicando princípios de sustentabilidade como minimização de recursos, utilização de recursos de baixo impacto, otimização do tempo de vida dos materiais e facilidade na montagem.

- Nível 4- Projeto de sistemas produto + serviço

O quarto nível tem como atuação a busca pela desmaterialização do consumo, proporcionando satisfação do usuário por meio de serviço associados ao produto e não por sua posse, assim a desmaterialização do consumo proporciona benefícios econômicos e sociais por meio da redução na produção de diversos produtos, que teriam seus ciclos de vida mais duráveis.

- Nível 5- Implemento de novos cenários de consumo “suficiente”

Este último nível atua em contraposição aos níveis anteriores, que buscavam a eficiência por meio da utilização reduzida, diminuição do consumo de energia utilizada em processos, quantidade de materiais utilizados entre outras. O nível 5, requer além disso, a orientação pela esfera sociocultural, promovendo novos critérios qualitativos associados a satisfação do usuário, revisando o estilo de vida e seus hábitos, buscando o consumo realmente necessário para cada indivíduo e gerando menos resíduos para o planeta.

Vale ressaltar que este processo de aprendizado envolve a repetitiva reflexão das pessoas sobre suas ações em relação ao meio ambiente, uma vez que aprendizados que envolvem rupturas bruscas aos usuários tendem a não serem aceitos, tendo melhores resultados quando o aprendizado acontece de forma natural.

3.1.1. SELEÇÃO DE MATERIAIS COM FOCO NOS 3R'S

Buscando construir uma nova postura das empresas diante do meio ambiente e indicar ações a serem praticadas visando melhorias ambientais, Kindlein Júnior et al. (2013) propõe a prática da política dos 3R's (Figura 02) que são descritos da seguinte forma;

- **Reutilização**
Indica a reutilização dos sistemas e subsistemas originais, também reutilizando materiais descartados para produção de outros produtos.
- **Redução**
Consiste em processar novamente determinados produtos (sistemas e subsistemas), também podendo atuar na redução do número de componentes durante a fase de projeto.
- **Reciclagem**
O terceiro e último, consiste em aproveitar os materiais dos produtos descartados, submetendo a processos de tratamento e voltando para indústria como matéria prima para produção de novos produtos.



Figura 02: Ciclo dos 3R's.
Fonte: Kindlein Júnior, 2013, editato.

Vale ressaltar que a facilidade na desmontagem dos produtos a serem inseridos no ciclo dos 3R's facilita a operação. Pois a desmontagem, extração, refinamento e transporte de produtos compostos por diversos materiais não compatíveis dificulta a reciclagem e caracteriza a complexidade do impacto ambiental, gerado pelo grande número de matérias diferentes.

Segundo Lobach Kindlein Júnior (2001, apud KINDLEIN JÚNIOR 2013, p.104) as características desejadas no produto têm um papel fundamental na seleção dos materiais, proporcionando economia de materiais no desenvolvimento.

Seguindo o raciocínio de uma boa aplicação do material ao projeto, um bom projeto técnico em conjunto a um projeto industrial criativo alcança o sucesso, sendo os materiais e processos os responsáveis pela funcionalidade, usabilidade e satisfação na compra (ASHBY E JOHNSON, 2003, apud KINDLEIN JÚNIOR, 2013, p.105).

Para Lennart e Kevin (2003, apud KINDLEIN JÚNIOR 2013, p.106) um produto para ser bem aceito, os usuários devem compreender as características físicas e abstratas, onde as características físicas seriam as propriedades tangíveis do material e sua reciclabilidade, e as características abstratas seriam as intangíveis compostas pelos valores que estimulam a imaginação e as ideias pré-concebidas do produto.

A definição dos materiais a serem utilizados em um projeto depende diretamente do perfil do usuário para o qual o produto será projetado construindo assim a personalidade do produto relacionada às características do público alvo (CAEIRO 2003, apud, KINDLEIN JÚNIOR, p.107).

3.2. DESIGN DE EXPERIÊNCIA

Dando continuidade as ideias abordadas anteriormente sobre as características do público alvo, observou-se a necessidade de exibir algumas ideias construídas sobre o consumo relacionado a experiência vivenciada pelos usuários atualmente.

O Design de experiência tem início no pós-industrial, onde o foco econômico que até então era nos produtos é direcionado, também para os serviços. Esta nova abordagem teve grande impacto na atuação do design, que passa a pensar além dos produtos e se questiona sobre qual seria o seu papel no processo de interação dos serviços, para melhor adequar-se as experiências junto ao usuário. O design começa a buscar compreender o usuário não apenas na condição de uso do produto, mas para viabilizar e promover experiências durante o uso através dos produtos. As necessidades do usuário ganham importância e ele é inserido no processo de projeção, essa inserção passa a se chamar o design centrado no usuário (FREIRE, 2009).

De acordo com Mitchell (1993, apud FREIRE, 2009, p.39) a falta de uma análise

sobre onde os objetos estão inseridos agravam os problemas causados pela produção industrial, desta forma a solução foi redirecionar o pensamento do design para algo além do objeto a ser projetado. Nos seus estudos sobre o design de experiência, o autor ressalta a tendência do design intangível, onde o físico do objeto se torna secundário, sendo definido como o próprio tempo e espaço, o momento da experiência vivenciada.

As experiências projetadas durante o processo de desenvolvimento dos produtos não podem ser controladas pelos designers, pois são pessoais e podem variar entre o contexto na qual ocorrerá e o humor de cada indivíduo, estes fatores são independentes do projeto, porém podem ser direcionadas para causar emoções e experiências desejadas. O design pode influenciar nas experiências por meio de qualidades sensoriais (sons, texturas, imagens, entre outros) e comportamentais (ritmo, lógica, etc), induzindo o usuário a percorrer o caminho por ele desejado para o produto (SURI, 2003, apud, FREIRE 2009 p.42).

Segundo a teoria da retórica para o design, que é tratada como uma arte de moldar a sociedade por meio de novas ações, diz que ao apresentar um produto novo a potenciais usuários se está transformando e influenciando as atitudes e valores da sociedade. Ele sugere que além de um produto o design desenvolva um argumento persuasivo para ser utilizado, dando emoção e valor ao produto. (apud BUCHANAN, 1985, apud FREIRE 2009, p.39).

Seguindo os raciocínios desenvolvidos pelos autores anteriormente citados, este projeto visa promover experiências que relacione o perfil do usuário ao produto, construindo valores de preservação dos recursos naturais, por meio da utilização de materiais com baixo impacto ambiental, da dignidade e cooperação no uso.

As experiências a serem proposta estão diretamente relacionadas com os locais e/ou propósito de uso nos quais o produto pode ser utilizado e principalmente com o perfil do público que entrará em contato com o mesmo.

3.3. PÚBLICO ALVO

- **USUÁRIOS POTENCIAIS**

O mobiliário desenvolvido neste projeto tem como pontos de aplicação locais com características distintas, podendo variar desde eventos musicais privados, onde reúne pessoas jovens em busca de diversão, até um desastre natural, que necessite da relocação de pessoas desabrigadas para abrigos públicos, que concentram pessoas afetadas psicologicamente.

Entretanto, o projeto por sua proposta de preservação dos recursos naturais e aplicação de materiais alternativos em sua composição, direciona suas atenções para um público com ideais inovadores, que aceitam e compreendem a importância das políticas sustentáveis e que propõem soluções rápidas e práticas as adversidades nas quais são expostos.

- **QUEM É:**

Jovens de ambos os gêneros, com idade entre 18 e 34 anos, estudantes e assalariados. Os dados aqui apresentados foram coletados e analisados pelo Núcleo de Tendências e Pesquisas do Espaço Experiência (2013), através de informações levantadas por meio de questionários digitais aplicados a 1350 jovens de 5 regiões do Brasil, com o objetivo de caracterizar os hábitos de lazer, consumo e sonhos destes jovens brasileiros.

- Básicos e versáteis 66,0% dos jovens entrevistados relataram que seus principais desejos e aspirações de vida são expandir fronteiras e conhecer outras culturas, não se considerando excessivamente ambiciosos, querem ganhar apenas o bastante para pequenos luxos e uma vida simples e confortável;
- Possuem grande vontade de compartilhamento, dividir opiniões e experiências;
- Seu modo de consumo exige benefícios extras e pouco tempo nas transações, benefícios que eles conseguiram por meio da compra online.
- Multiplataforma transitam em diversos tipos diversas plataformas em busca de informação e lazer.



Figura 03: Ciclo constituído por características do público alvo.

Fonte: Acervo pessoal.

Com objetivo de sintetizar as informações sobre o público, elaboramos o gráfico acima (Figura 03) destacando as palavras chave a serem utilizadas como base para o desenvolvimento do produto.

Buscando entender as necessidades de um organizador de eventos, foi realizada uma entrevista com o Ivanildo Fernandes Araújo, presidente da AME-CG (Associação Municipal de Espiritismo de Campina Grande) e gestor do evento MIEP (Movimento de Integração Espirita Paraibano), que concentra mais de mil pessoas durante quatro dias de evento. Na ocasião foi levantado alguns pontos importantes:

- Tempo de permanência dos dormitórios desses eventos;
- O número de pessoas que são acomodadas nesses dormitórios;
- Quais as condições do ambiente no qual os mobiliários são inseridos;

A entrevista tem o objetivo de entender suas necessidades relacionadas aos dormitórios deste evento. Entrevista completa vide apêndice.

CAPÍTULO II LEVANTAMENTO DE DADOS



4- MATERIAL

O material a ser empregado no produto foi determinado inicialmente com foco na política dos 3R's propostos por Kindlein Júnior et al. (2013), onde reduzir, reutilizar e reciclar embasam a proposta sustentável do projeto. Em seguida o material foi definido com o objetivo de encontrar o que melhor se adequasse a proposta de praticidade no tocante a facilidade no manuseio e boa interação junto ao usuário, oferecendo gestão rápida na fabricação e resistência suficiente a cargas.

Por apresentar boa adequação as características desejadas ao projeto, o papelão ondulado foi determinado como material a ser utilizado, pois apresenta em suas características inerentes: resistência, leveza, fácil manuseio, boa gestão na sua produção e reutilização.

4.1. PAPELÃO ONDULADO

Tendo surgimento na revolução industrial em meados do século 19, período de inúmeras invenções que acarretaram no desenvolvimento tecnológico da humanidade, o papelão ondulado foi inicialmente utilizado em forros de chapéus, por sua característica de proteção e por oferecer facilidade no seu manuseio, posteriormente patenteado pelo americano Albert L. Jones foi aplicado em embalagens de garrafas e produtos frágeis (ABPO, 2016).

No século seguinte o papelão ondulado (Figura 04) continuaria sendo o material mais utilizado na proteção e transporte de mercadorias, ampliando em conjunto com a tecnologia novos tipos de gramaturas, possibilitando assim, variações de estruturas mais rígidas e ao mesmo tempo leves (ABPO, 2016).



Figura 04: Papelão ondulado.
Fonte: ABPO (2016).

- **ESTRUTURAS E PROPRIEDADES DO PAPELÃO ONDULADO**

Entre diversos materiais alternativos utilizados nos dias atuais, o papelão ondulado, se destaca por suas características inerentes, onde algumas derivam da forma no qual se dá a sua estruturação interna (ABPO, 2016).

O papelão ondulado é confeccionado de folhas produzidas apartir de fibras virgens de celulose ou papel reciclado e estruturado por três partes, uma folha ondulada denominada por “miolo” que é fixada por meio de colagem a outras duas folhas planas chamadas de “capas”. O número de partes que compõem o papelão ondulado pode variar devido a espessura desejada, podendo ser acrescentado mais folhas onduladas (miolos) e conseqüentemente mais folhas planas (capas), definindo assim os seus tipos pela seguinte classificação (ABPO, 2016):

	TIPO	COMPONENTES
	Face simples	Miolo (1 unidade) Capa (1 unidade)
	Parede simples	Miolo (1 unidade) Capa (2 unidades)
	Parede dupla	Miolo (2 unidades) Capa (3 unidades)
	Parede Tripla	Miolo (3 unidades) Capa (4 unidades)
	Parede múltipla	Miolo (4 ou mais unidades) Capa (5 ou mais unidades)

Tabela 01: Classificação dos tipos de papelão

Fonte: ABPO, editado (2016).

A combinação desses elementos, capa e miolo, na estruturação do papelão ondulado, agrega diversas propriedades positivas a ele, podendo deixar o material leve, resistente, de fácil manuseio, boa reprodução e durável em condições apropriadas de temperatura e umidade, possibilitando diversas aplicações ao material. Além disso o papelão ondulado é um material 100% reciclável e 100% produzido a partir de fontes de matérias-primas renováveis (ABPO, 2016).

O papelão ondulado oferecerá uma boa resistência a cargas, que segundo Pereira (2011) é “denominada de resistência da coluna (RC)” pois quando trabalhadas na vertical suportam cargas elevadas que são calculadas utilizando a fórmula de Mckee, com objetivo de prever a resistência à compressões, esta resistência é calculada por uma pressão aplicada a uma amostra que relacionará a altura das ondas e a espessuras do papel (miolo e capas) (ABPO, 2016).

- **PROCESSO DE FABRICAÇÃO DO PAPELÃO ONDULADO**

O processo de fabricação do papelão ondulado tem início na ondulateira, máquina onde são feitas as ondas nas folhas, que podem variar de acordo com o perfil dos cilindros onduladores (figura 08). A escolha do tipo de ondulação depende dos requisitos técnicos para o projeto, os principais tipos de ondulação são classificados pelas letras A, C, B e E com as espessuras e números de ondas demonstrados na tabela a seguir Figura 05 (ABPO, 2016).

Tipo de onda	Espessura do papelão ondulado	Nº de ondas em 10 cm
A	4,5/5,0 mm	de 11 a 13
C	3,5/4,0 mm	de 13 a 15
B	2,5/3,0 mm	de 16 a 18
E	1,2/1,5 mm	de 31 a 38

Figura 05: Tabela dos tipos de ondulações.

Fonte: ABRE (2016).

As ondas C e B são utilizadas na produção de folhas de parede simples, logo as ondas classificadas como BC, união entre ondas de tipo B e C são utilizadas para confecção de folhas de parede dupla (ABRE, 2016).

O número de ondas está relacionado à resistência, sendo de fundamental importância para um desempenho eficaz, devendo estar na vertical servindo como colunas para suportar as cargas aplicadas (ABRE, 2016).

Após esta fase as folhas onduladas (miolos) serão anexadas às folhas planas (capas) por meio de colagem, que posteriormente seguiram para máquinas de impressão caso necessárias a aplicação de algum tipo de informação, máquinas de corte e vinco que definem a forma projetada, coladeiras e grampeadeiras para a armação e montagem do produto e por fim as vincadeiras (ABPO, 2016).

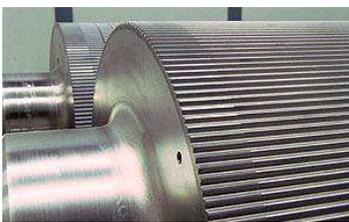


Figura 06: Cilindros onduladores.

Fonte: Gradert (2016).

● CONCLUSÃO SOBRE O MATERIAL

- O papelão ondulado por sua forma plana e espessura relativamente fina é de fácil armazenagem possibilitando o empilhamento de grandes quantidades (Figura 07).
- Os diversos tipos de espessuras possibilitam combinações entre elas, servindo como reforço de partes que necessitem de maior resistência
- Sua superfície permite impressão, caso necessário a aplicação de algum tipo de informação gráfica
- O papelão ondulado será utilizado em todo o corpo do produto e em sua estruturação interna de sustentação, proporcionando assim leveza na composição geral, eficiência e eficácia ao produto final.



Figura 07: Estocagem do papelão.

Fonte: ABPO (2016).

5- ANÁLISE DOS SIMILARES

Este estudo visa elencar as propriedades dos produtos similares a fim de guiar às decisões anteriores a etapa de projeção.

Para esta análise foram comparados produtos que se assemelhem as composições formais desejadas ao projeto, materiais utilizados em sua formação, estruturação e funções. Entre os diversos produtos encontrados no mercado foram escolhidos 6 com maior relevância ao projeto.

- Produto 1: Paperpedic

Produzido pelo Grupo Karton é um conjunto de folhas de papelão ondulado que dobradas e encaixadas formam uma cama, possui gavetas adicionais que possibilitam o armazenamento de objetos. Com capacidade para suportar até mais de 2 toneladas, a cama Paperdec possibilita ainda alterar suas dimensões de largura e tem as seguintes medidas: 120-180cm x 30cm x 203cm (KARTON, 2016).



Figura 08: Cama Paperpedic.

Fonte: Karton Group (2016).

- Produto 2: Hex Stool

Produzida pelo grupo Karton é composta por duas folhas de papelão ondulado que dobradas e encaixadas formam um banco, possibilita aplicações gráficas em suas superfícies por meio de impressão. Utilizado em conferências e feiras de eventos o banco Hex Stool oferece ótima resistência e boa capacidade de organização de layout por sua forma geométrica, com dimensões: 33cm x 43cm x 37cm (KARTON, 2016).



Figura 09: Banco Hex Stool.
Fonte: Karton Group (2016).

- Produto 3: Cardboard

Desenvolvida pelo design Antoinette Bader a cama Cardboard é composta por 3 módulos de folhas de papelão ondulado, dobrados e encaixados possibilitando a extensão e retração da superfície da cama utilizando o princípio funcional do acordeão, os módulos após montados podem ser aglomerados para cobrir uma maior área. O Cruzamento dos módulos em sua estruturação agrega equilíbrio quando estendidos, aumentando a resistência ao empilhamento de cargas e possui bom armazenamento quando retraídas (BADER, 2016).



Figura 10: Cama Cardboard.
Fonte: Bader (2016).

- Produto 4: LeafBed

Desenvolvido pela Leaf Supply a cama LeafBed é composta por folhas de papelão ondulado, que após dobradas e encaixadas formam 4 módulos iguais, possibilitando diferentes composições em sua organização. Testada em laboratórios

e em campo a cama LeafBed possui resistência para até 300kg de carga e oferece bom armazenamento quando desmontada (SUPPLY, 2016).



Figura 11: Cama LeafBed.

Fonte: Supply (2016).

- Produto 5: Rube

Desenvolvido pela Maca Design, o banco rube é composto por uma única folha de papelão ondulado, criado para atuar em grandes eventos. Possibilita ainda a divulgação por meio de impressão em sua superfície, com fácil montagem e armazenamento eficaz foi pensado para depois de sua utilização nos eventos poder ser levado pelo público facilmente utilizando-se de uma alça em sua parte superior. Pesando 900g e suportando 100kg de carga, tem as seguintes dimensões de 33cm x 40cm x 33cm (Design, 2016).



Figura 12: Banco rube.

Fonte: Design (2016).

- Produto 6: Sofá Origami

Desenvolvido pela designer Yumi Yoshida o Sofá Origami tem em sua construção uma grande folha acolchoada, sua estruturação é feita por vincos que

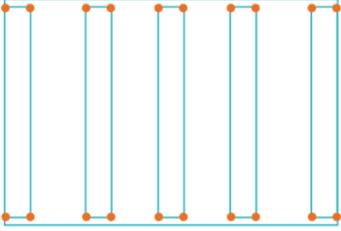
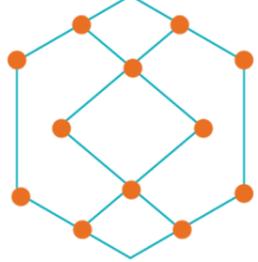
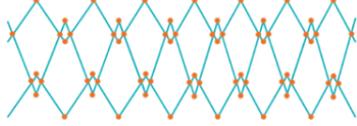
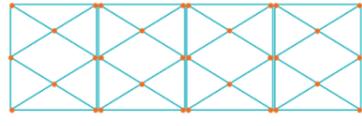
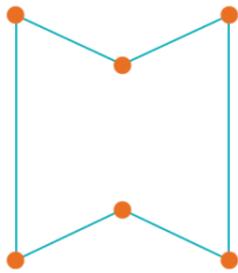
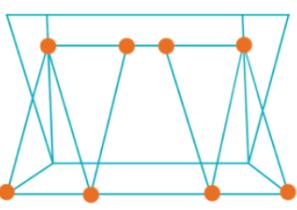
quando dobrados provocam a compressão das partes, além da função de sofá pode ser utilizada como tapete quando esta desmontado (YOSHIDA, 2016).



Figura 13: Sofá Origami.
Fonte: Yoshida (2016).

- **CONFIGURAÇÃO DOS SIMILARES**

Após identificar e descrever os produtos similares foi desenvolvido uma tabela comparativa para confrontar as características destes produtos, identificando também seus pontos positivos e negativos em relação ao escopo deste trabalho.

	 Paperpedic	 Hex Stool	 Cardboard	 Leaf Bed	 Rube	 Sofá Origami
Estrutura morfológica e pontos de pressão (vista superior e estrutura interna) ● Pontos de discipação de cargas — Linhas estruturais	 20 pontos de pressão	 12 pontos de pressão	 67 pontos de pressão	 32 pontos de pressão	 6 pontos de pressão	 8 pontos de pressão
Composição Formal	Sólidos geométricos	Sólidos geométricos	Sólidos geométricos	Sólidos geométricos	Sólidos geométricos	Sólidos geométricos
Impressão semântica que passa	Resistência , multi-funcional	Bem estruturado	Inseguraça, complexa	Inseguraça, fragilidade, multi-funcional	Bem estruturada	Complexa, instabilidade
Materiais utilizados	Papelão ondulado	Papelão ondulado	Papelão ondulado	Papelão ondulado	Papelão ondulado	Tecido , espuma e cartão
Partes	Composta por 5 módulos em sua base de estruturação, cada modulo possui 3 folhas, 9 folhas na superfície superior da cama e gaveteiros que podem variar em até 8 unidades. Totalizando 32 partes	Dividida em 2 módulos iguais que se acoplam	Cada módulos possui 3 folhas em sua estruturação, o número de módulos varia	Cada modulo possui 1 folha na estruturação externa e 2 folhas na estruturação interna.	Folha única	Folha única

Dimensões gerais (largura x altura x comprimento) (cm)	120/180cm x 30cm x 203cm Possibilita a extensão da largura	33cm x 43cm x 37cm	Informação não disponibilizadas	Informação não disponibilizadas	33cm x 40cm x 33cm	Informação não disponibilizadas
Peso suportado	Mais de 2 toneladas	Informação não disponibilizadas	Informação não disponibilizadas	300 kg	100 kg	Informação não disponibilizadas
Transporte e armazenagem	Partes desmontadas e agrupadas	Partes desmontadas e agrupadas	Objeto compactado e agrupado	Partes desmontadas e agrupadas	Objeto compactado e agrupado	Objeto dobrado e agrupado
Processo de montagem	Dobragem e encaixe	Dobragem e encaixe	Dobragem e encaixe	Dobragem e encaixe	Dobragem e encaixe	Dobragem
Disponibilidade de aquisição	Disponibilidade de compra e entrega apenas na Austrália	Disponibilidade de compra e entrega apenas na Austrália	Produto experimental indisponível	Disponibilidade de compra e entrega em 35 países, um deles o Brasil	Disponibilidade de compra e entrega no Brasil	Produto experimental indisponível
Pontos positivos	Estruturação resistente, gaveteiros para guardar pertences	Poucas partes, fácil montagem /desmontagem, estruturação resistente	Estruturação estável, fácil montagem / desmontagem ,compactação e extensão eficaz	Fácil montagem /desmontagem, estruturação resistente, multi-funcionalidade pela organização dos módulos, escotilhas para guardas pertences	Folha única, estruturação resistente, fácil montagem/desmontagem , compactação e transporte eficaz	Multi uso e bom armazenamento
Pontos negativos	Ocupa uma grande área, necessita de um maior espaço para armazenamento, montagem complexa por possuir muitas partes, Dependência de objeto para proporcionar conforto a superfície superior	Não foi identificado	Falta de acabamento, dependência de colchão ou algum outro objeto que atue como superfície	Dependência de objeto para proporcionar conforto a superfície superior	Desgastes nas dobras da superfície superior que também é utilizada como pega	Impressão semântica indica instabilidade, montagem é complexa necessitando de conhecimento prévio

Tabela 03: Análise dos similares.

Fonte: Acervo pessoal, editado.

- **CONCLUSÃO DA ANÁLISE DOS SIMILARES**
- Os produtos 1,2,3,4 e 5 têm em sua composição folhas de papelão ondulado, trabalham com encaixes e dobras em sua estruturação, utilizando-se de dobras e encaixes, otimizando a montagem e a interação do usuário com o produto.
- Os produtos 1- *Paperpedic* e 4- *LeafBed* oferece ainda a função de armazenamento de pequenos objetos em sua estrutura.
- O produto 4 - *LeafBed* suporta cargas de até 300 kg, semelhante a desejada por este projeto.
- Por falta de informações sobre as dimensões do produto 4- *LeafBed*, foi tomado como referencia as dimensões do produto 1 – *Paperpedic*, pela similaridade funcional entre ambos.
- Após análise comparativa (tabela 02), o produto 4- *LeafBed* foi considerado com maior vantagem entre os demais produtos analisados, pois suas características de funcionalidade e praticidade são semelhantes as desejadas ao projeto, e por este motivo é o produto a ser tomado como referencia para análises estruturais e funcionais.

5.1. ANÁLISE ESTRUTURAL E FUNCIONAL DO PRODUTO SELECIONADO

Como tratado anteriormente a *LeafBed* foi selecionada entre os demais produtos analisados, por suas características de funcionalidade e praticidade que são desejados ao projeto. A Figura 14 mostra a planificação dos componentes que formam um módulo da *LeafBed*.

Desenvolvida por Julien Sylvain em parceria com designers do estúdio NOCC, que juntos buscavam encontrar soluções para mobiliários de uso emergencial, a Leaf Supply fornece a ONGs e governos as camas *LeafBed*, que são utilizadas em abrigos temporários e alojamentos emergenciais por todo o mundo (SUPPLY, 2016).

- Composta 100% em papelão ondulado, material biodegradável e reciclável (SUPPLY, 2016).
- Com capacidade de carga de 300 kg, resiste a 75% de humidade do ar e a variações de temperatura (SUPPLY, 2016).

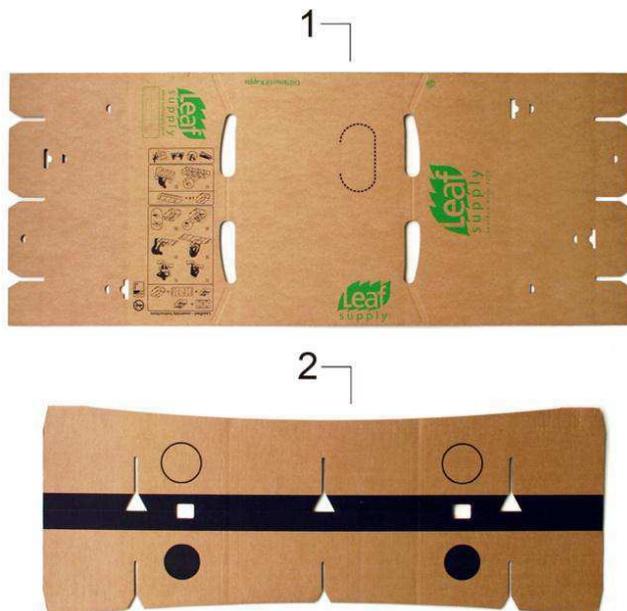


Figura 14: Componentes de um módulo da LeafBed.

Fonte: NOCC, editado (2016).

A Figura 15 mostra as possíveis utilizações dependendo da disposição dos módulos da LeafBed, que é composta por quatro módulos idênticos, que proporcionam usos alternativos a partir de sua disposição (NOCC,2016):

- 4 módulos: cama adulta;
- 3 módulos: cama infantil;
- 2 módulos: cavaletes para um tampo que formam uma grande mesa;
- 2 módulos: mesa pequena;
- 1 módulo: banco;
- Cada módulo possui um compartimento para guardar pertences.



Figura 15: Multifuncionalidade da LeafBed.
Fonte: SUPPLY (2016).

A tabela abaixo visa entender as partes que a compõem e suas características, classificando os componentes, suas funções, o material no qual são feitos, seu acabamento e a quantidade utilizada para formar uma LeafBed.

	COMPONENTES	FUNÇÃO	MATERIAL	ACABAMENTO	QUANT.
1	Capa	Proteger e acomodar as partes internas, permitir a fixação dos módulos por meio de engates	Papelão ondulado	Liso	4
2	Estrutura interna	Estruturar a capa e suportar a carga aplicada na superfície superior	Papelão ondulado	Liso	8

Tabela 03: Detalhamento dos componentes da LeafBed.

- **DINÂMICA DE MONTAGEM**

Os componentes da LeafBed ao se encaixarem dão forma aos módulos, o componente Estrutura interna (2) se divide em duas partes que se entrelaçam e assim formam a estruturação interna, enquanto o componente Capa (1) o envolve

acomodando e protegendo. Após a montagem dos módulos eles se conectam por meio de engates existentes na superfície do componente Capa (1).

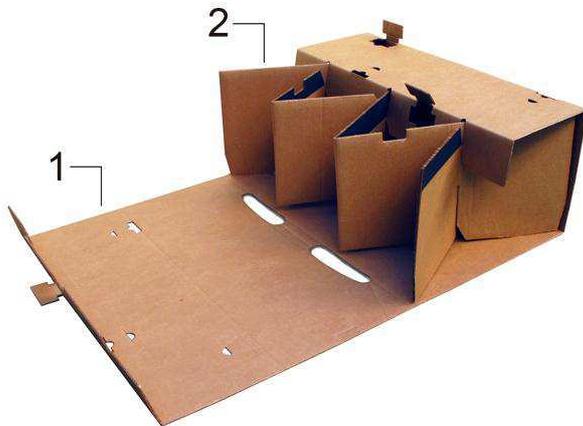


Figura 16: Montagem do módulo da LeafBed.

Fonte: Gessato, editado (2016).

• CONCLUSÃO DA ANÁLISE ESTRUTURAL E FUNCIONAL

- Afixação dos componentes e união dos módulos da LeafBed e feita por encaixes, dispensando implementos que desempenhem estas funções e agregando funcionalidade ao mobiliário.
- A forma plana assumida quando desmontada pela Capa (1) e Estrutura interna (2), otimizam o espaço ocupado nas etapas de transporte e armazenagem.
- A disposição entrelaçada das folhas que compõem a Estrutura interna (2) proporciona resistência considerável a cargas.
- Conclui-se que a LeafBed apresenta características de montagem prática, estruturação resistente e fixação das partes eficaz, características estas que são semelhantes as desejadas e por isto serão tomadas como referência na etapa de desenvolvimento do projeto.

5.2. ANÁLISE ERGONÔMICA DO PRODUTO SELECIONADO

Esta etapa se dividirá em duas partes, a primeira terá como objetivo estudar a usabilidade do produto, através da análise da tarefa para montagem do produto, a segunda parte da análise será antropométrica, onde será relacionada as dimensões do usuário junto ao produto. As medidas corpóreas a serem adotadas para esta análise serão as foram captadas do estudo desenvolvido por Boueri Filho (2008).

- **ANÁLISE DA TAREFA DO PRODUTO SELECIONADO**

Por falta de acesso ao produto as etapas para montagem da LeafBed serão descritas a partir de imagens do vídeo para montagem disponibilizado pela Leaf... (2011).



Figura 17: Usuário dispondo ao chão a capa.

Fonte: Leaf... (2011).

Atividade 1:

O usuário dispõe a capa no chão com postura ereta o usuário dispõe a capa no chão, segurando as estruturas internas em outra mão.



Figura 18: Usuário dobrando as estruturas internas.

Fonte: Leaf... (2011).

Atividade 2:

O usuário dobra as duas partes da estrutura interna em posição ereta.



Figura 19: Usuário encaixando as estruturas internas.
Fonte: Leaf... (2011).

Atividade 3:

O usuário encaixa as duas partes da estrutura interna, dobradas anteriormente com a postura semiflexionada.



Figura 20: Usuário centralizando a estrutura interna.
Fonte: Leaf... (2011).

Atividade 4:

O usuário centraliza a estrutura interna encaixada anteriormente, com a postura flexionada.



Figura 21: Usuário envolvendo estrutura interna com a capa.
Fonte: Leaf... (2011).

Atividade 5:

O usuário envolve a estrutura interna com a capa, com a postura semiflexionada.



Figura 22: Usuário encaixando a capa na estrutura interna.
Fonte: Leaf... (2011).

Atividade 6:

Após envolver a capa na estrutura interna, o usuário encaixa uma a outra, com a postura flexionada.



Figura 23: Usuário encaixando os módulos montados.
Fonte: Leaf... (2011).

Atividade 7:

O usuário encaixa os quatro módulos fixando um ao outro, por engates existentes na capa, com a postura semiflexionada.



Figura 24: Usuário dispendo a LeafBed.
Fonte: Leaf... (2011).

Atividade 8:

O usuário dispõe a LeafBed no solo para o uso, com postura semiflexionada.

- ANALISE ANTROPOMÉTRICA DO PRODUTO SELECIONADO

- PAPERPEDIC

Devido a indisponibilidade das dimensões da Leafbed, foi tomado como referencia as medidas do produto 1 – *Paperpedic*, por sua similaridade estrutural, reduzindo apenas as dimensões de largura para se adequar melhor ao tamanho necessário para um usuário. Com 30cm de altura, 203cm de comprimento e 120cm de largura que comportam até 2 usuários adequadamente, a Paperpedic possui a capacidade de extensão de sua largura assumindo até 180cm e comportando até 3 usuários.

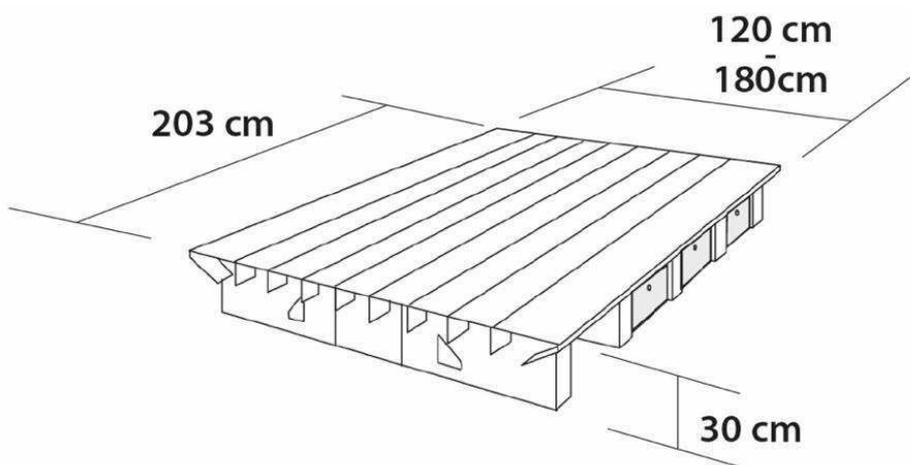


Figura 25: Dimensões da Paperpedic.

Fonte: Karton Group, 2016, editado.

- DIMENSÕES DO USUÁRIO

	PESO (kg) - Percentil 5º / 95º	ESTATURA (cm) - Percentil 5º / 95º	LARGURA MÁXIMA DO CORPO (cm) - Percentil 5º / 95º	ALTURA POPLÍTEA (cm) - Percentil 5º / 95º
HOMEM	57,2 / 96,2	161,5 / 184,9	47,8 / 57,8	39,3 / 49,0
MULHER	47,2 / 90,3	149,9 / 170,4	40,8 / 46,2	35,6 / 44,5

Tabela 04: Dados antropométricos dos usuários.

Fonte: Boueri Filho, 2008, editado.

Esta tabela tem como objetivo demonstrar as medidas físicas dos usuários, tomando como base os percentis 5º e 95º, para englobar as dimensões mínimas e máximas coletadas junto aos usuários, as utilizando para melhor a adequação do produto projetado, assim proporcionando maior conforto e segurança na montagem e utilização. Os usuários a serem estudados são homens e mulheres de idade adulta.

Utilizando como referencia a figura 19, percebemos que a LeafBed possui comprimento semelhante a estatura padrão dos usuários do sexo masculino, assim nota-se a necessidade de aumentar esta dimensão a fim de proporcionar maior conforto ao uso. A LeafBed possui largura adequada como mostra a figura 20 possuindo espaço de sobra para a largura máximo do corpo do usuário, tendo área sobressalente e dando maior comodidade a utilização como demonstrado na imagem a seguir.



Figura 26: Estatura do usuário.

Fonte: Gessato, 2016, editado.



Figura 27: Largura máxima do corpo do usuário.

Fonte: Gessato, 2016, editado.



Figura 28: Altura poplíteia do usuário.

Fonte: Gessato, 2016, editado.

- **CONCLUSÃO DA ANÁLISE ERGONÔMICA DO PRODUTO SELECIONADO**
- Os componentes da LeafBed por sua simplicidade proporcionam uma execução prática na tarefa de montagem, de tal forma que o usuário não se esforça de maneira inadequada para realização desta tarefa.
- As medidas de comprimento (203cm) da Paperpedic atendem as necessidades dos usuários, necessitando apenas de alteração em sua altura (30cm), onde precisa se adicionar cerca de 10cm para chegar a dimensões convenientes a altura poplíteia dos usuários que variam entre (39.9cm a 49,0cm).
- A largura para a cama projetada deve ser baseada na maior medida de largura máxima do corpo coletada, que foi a do homem com 57,8cm, onde este valor será arredondado para 58cm e adicionado 30cm como área sobressalente para melhor adequação do usuário na superfície.
- Os engates presentes na superfície da capa, localizados na parte inferior dos módulos e que são utilizados para conexão, são soluções viáveis para fixação de partes.

6. REQUISITOS E PARÂMETROS

REQUISITO	PARÂMETRO
Utilizar dimensões adequadas para o uso por adultos	Aplicar altura 40cm, comprimento 203cm e largura 88cm
Permitir o uso em posição horizontal e sentado do usuário adulto	Suportar cargas até 200kg
Proporcionar fácil transporte e armazenamento	Utilizar o recurso de compactação e não ultrapassar o peso de 23kg total do produto
Possibilitar a montagem/desmontagem prática dos componentes, proporcionando transporte e armazenagem eficaz	Usar dobras e vincos na compactação
Promover montagem sem implementos	Fazer uso de encaixes
Facilitar entendimento da montagem pelo usuário	Aplicar iconografia indicativa em sua superfície
Utilizar material que possua características de resistência, leveza, rápida produção e reaproveitamento	Utilizar Papelão ondulado de parede dupla, com ondas de tipo BC e espessura que varia entre 6,0mm a 7,0mm
Aplicar material que proporcione a prática dos 3R's (reduzir, reutilizar e reciclar)	Utilizar Papelão ondulado em todo o corpo do produto

Tabela 05: Requisitos e parâmetros.

Fonte: Acervo pessoal.

CAPÍTULO III DESENVOLVIMENTO



7. GERAÇÃO DE CONCEITOS

7.1. METODOLOGIA PARA GERAÇÃO DE CONCEITOS

Nesta fase de geração de conceitos, se fez necessário buscar as palavras chaves coletadas junto ao público alvo, **experiência, compartilhamento, rapidez e versatilidade**, as quais sintetizam as características presentes nos jovens pesquisados para orientarem os atributos desejadas ao produto.

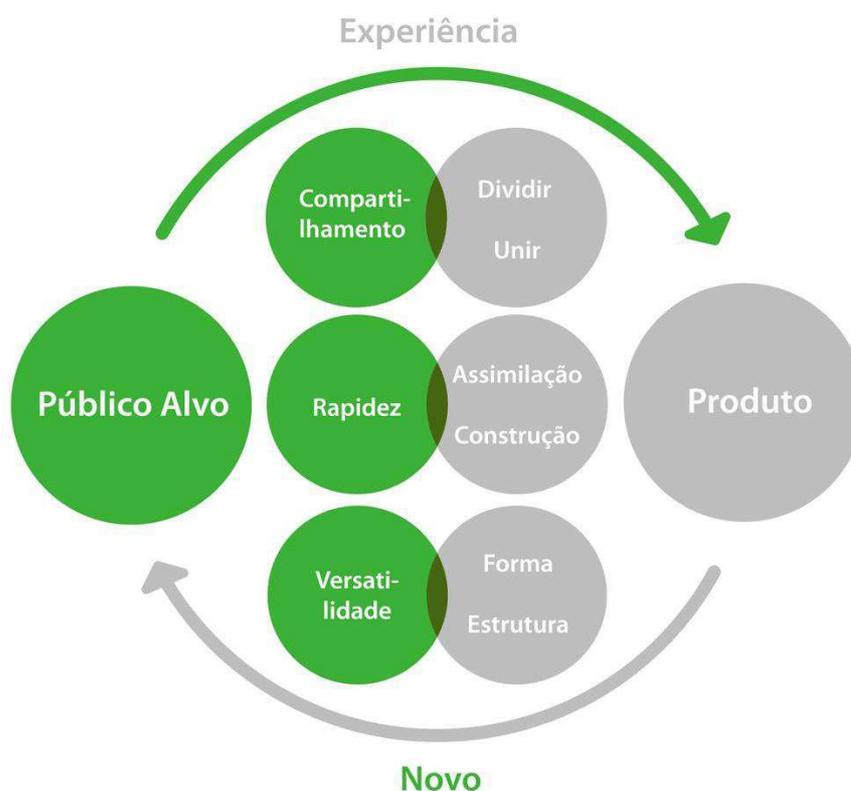


Figura 29: Ciclo de palavras chaves para desenvolvimento de conceitos.

Fonte: Acervo pessoal.

O ciclo acima foi desenvolvido com a seguinte lógica, do lado esquerdo estão às características inerentes ao público alvo, que resultam na busca de experiências pelo usuário, do lado direito estão as palavras extraídas e relacionadas a cada característica do público, que serão expressas no produto, resultando em uma proposta nova. A relação entre as características coletadas do público e as propostas ao produto, resultam em uma constante sincronia, se auto alimentam constantemente.

7.2. CONCEITOS INICIAIS

Os conceitos desenvolvidos tomaram com referência as funcionalidades e estruturas utilizadas pelos produtos similares analisados, buscando desenvolver conceitos com potencial de construção simples e eficaz.

- **CONCEITO 1**

Desenvolvido com o intuito de multifuncionalidade o mobiliário proposto proporciona dois modos de utilização que é resultante da forma na qual ele é estruturado.

Função:

- Proporcionar descanso, deitado (posição horizontal) ou sentado (posição vertical)
- Guardar objetos de pequeno porte em seus compartimentos

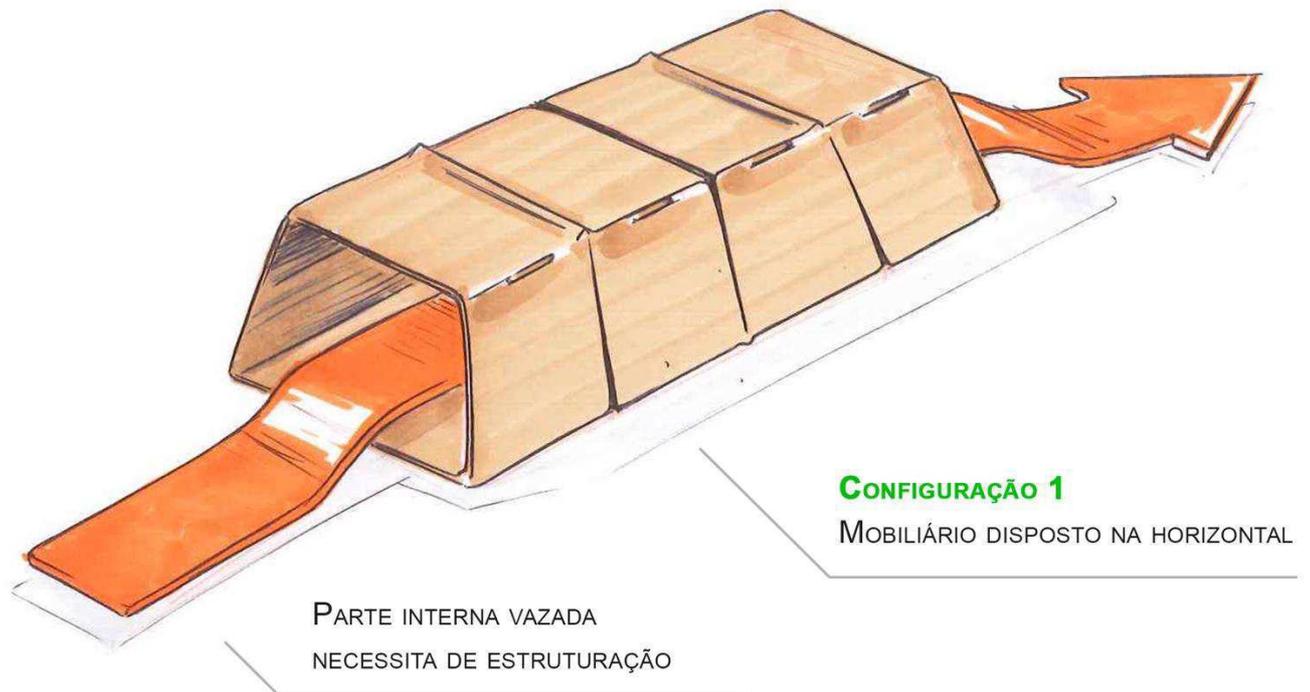
Composição:

- 4 Módulos iguais

Modo de Montagem:

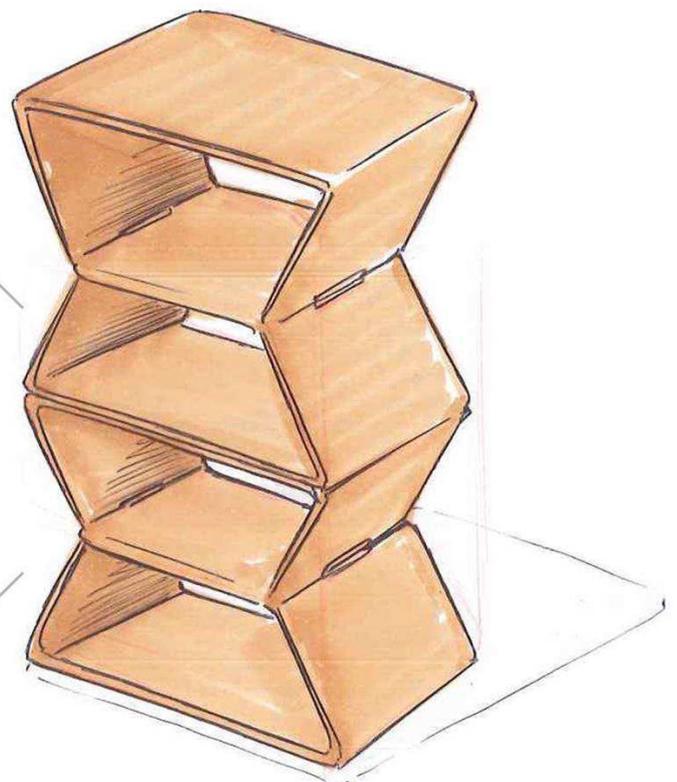
- Pré-montados por meio de colagem, o mobiliário é dividido em 4 partes iguais, que são unidas por junções flexíveis que proporcionam a versatilidade em sua estruturação.

- **CONCEITO 1**

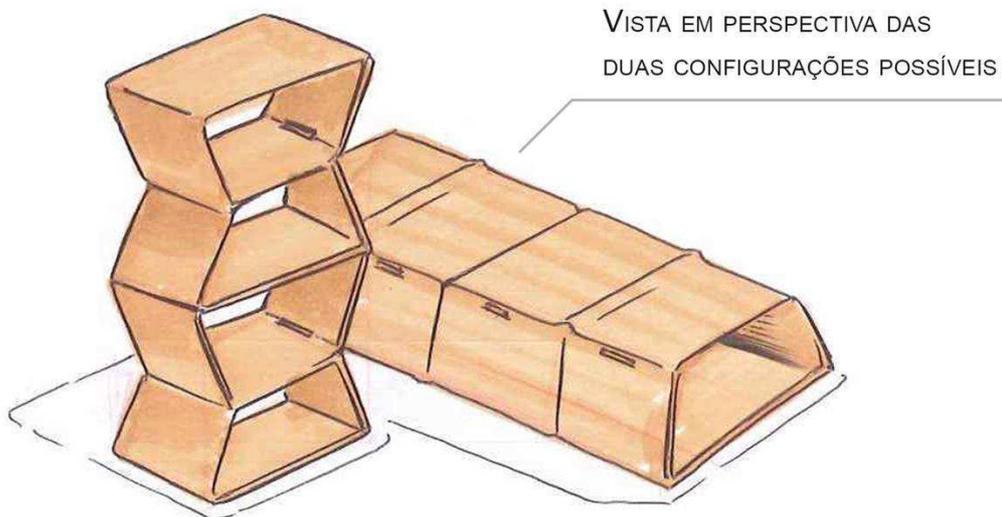
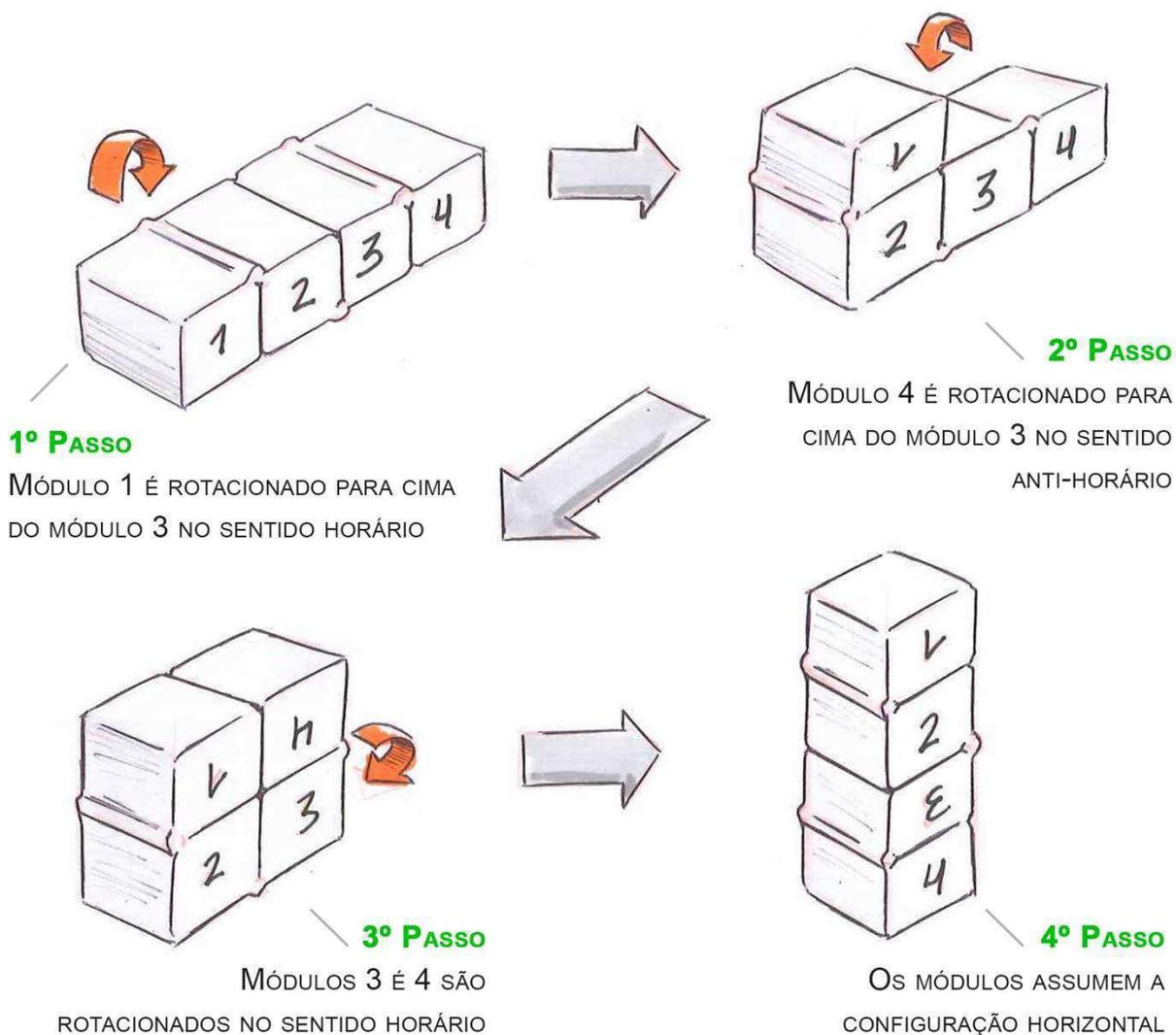


CONFIGURAÇÃO 2
MOBILIÁRIO DISPOSTO NA VERTICAL

COMPARTIMENTOS PARA GUARDAR
OBJETOS DE PEQUENO PORTE



• **CONCEITO 1**



- **CONCEITO 2**

Buscando reduzir ao máximo a utilização de materiais e processos, o conceito é resumido a uma única folha, que assume sua forma estruturada por meio de dobras.

Função:

- Proporcionar descanso, deitado (posição horizontal) ou sentado (posição vertical)

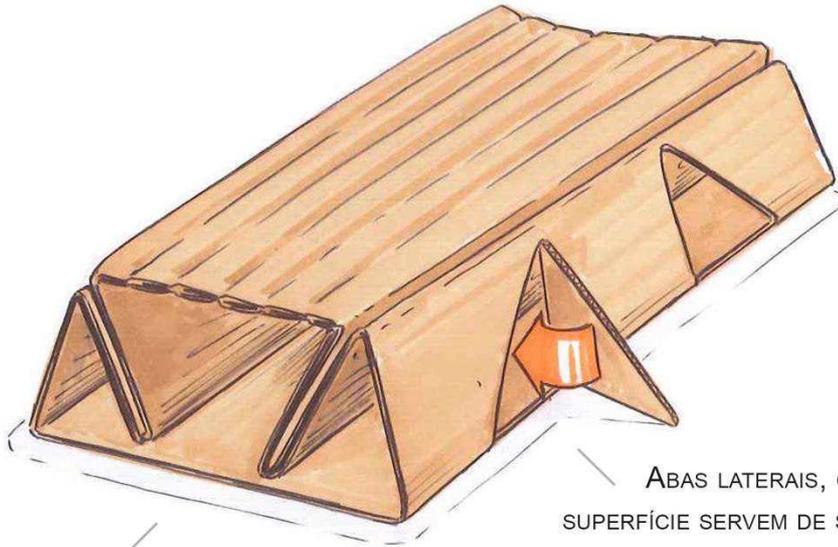
Composição:

- Corpo único

Modo de Montagem:

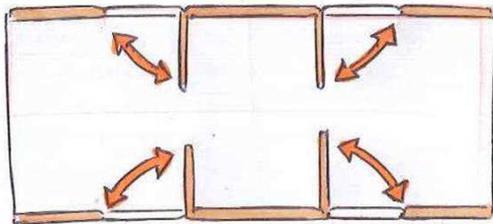
- Pré-montado por meio de colagem, o mobiliário é composto por um corpo único, sua estruturação é feita a partir de dobras e vincos que se apoiam em hastes previamente cortadas que quando dispostas para o interior da estrutura proporcionar a montagem.

• **CONCEITO 2**

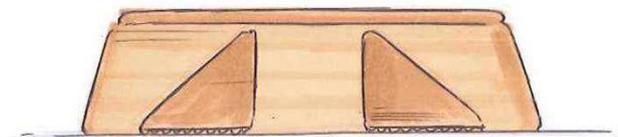


CORPO DO PRODUTO VAZADO,
ESTRUTURADO POR DOBRAS

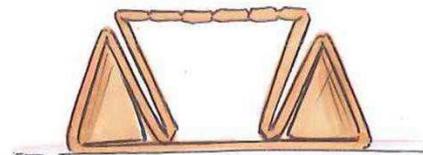
ABAS LATERAIS, CORTADAS NA PRÓPRIA
SUPERFÍCIE SERVEM DE SUSTENTAÇÃO QUANDO
DIRECIONADAS PARA O INTERIOR DA ESTRUTURA



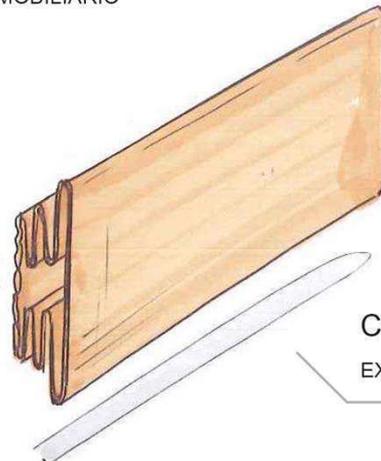
VISTA SUPERIOR, DEMONSTRAÇÃO DO MOVIMENTO
DESENVOLVIDO PELAS ABAS LOCALIZADAS NAS
LATERAIS DO MOBILIÁRIO



VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL, ABAS DIRECIONADAS PARA O
INTERIOR DO MOBILIÁRIO



COMPACTAÇÃO UTILIZA-SE DAS DOBRAS
EXISTENTES NO CORPO DO PRODUTO

- **CONCEITO 3**

Buscando reduzir ao máximo a montagem do mobiliário, o conceito é formado por uma estrutura interna, que é guardada no interior da capa, a qual estrutura todo o corpo do produto.

Função:

- Proporcionar descanso, deitado (posição horizontal) ou sentado (posição vertical)

Composição:

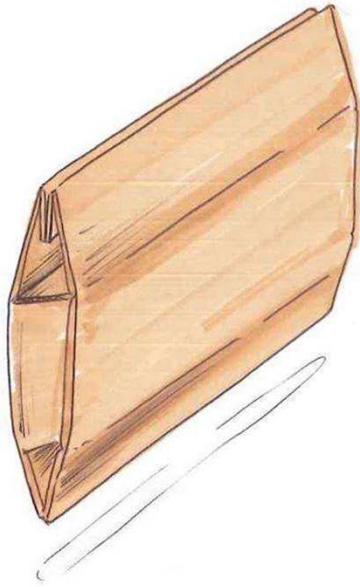
- Capa

- 2 Módulos iguais, que formam a estrutura interna

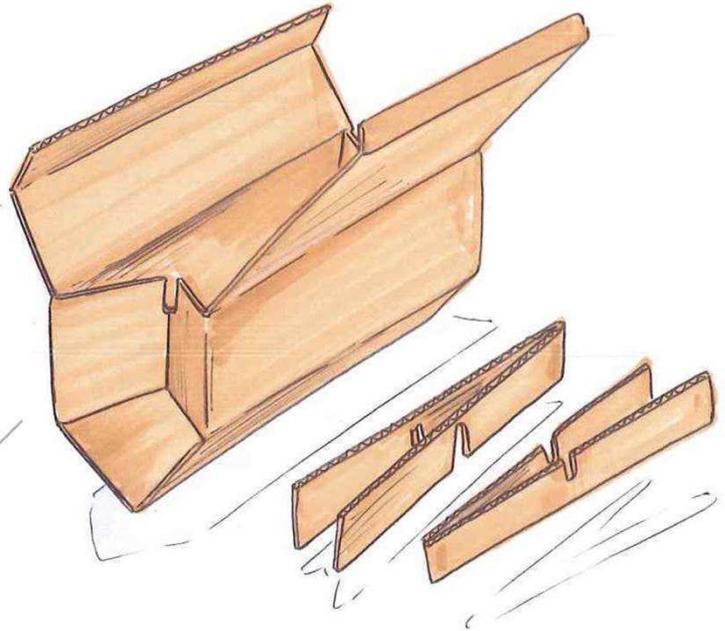
Modo de Montagem:

- Pré-montado por meio de colagem, o mobiliário é estruturado por meio de dois módulos iguais, que entrelaçados formam uma estrutura interna, onde são colocados na parte interna do produto e envolvidos pela capa, assim proporcionando uma montagem simples e rápida mobiliário.

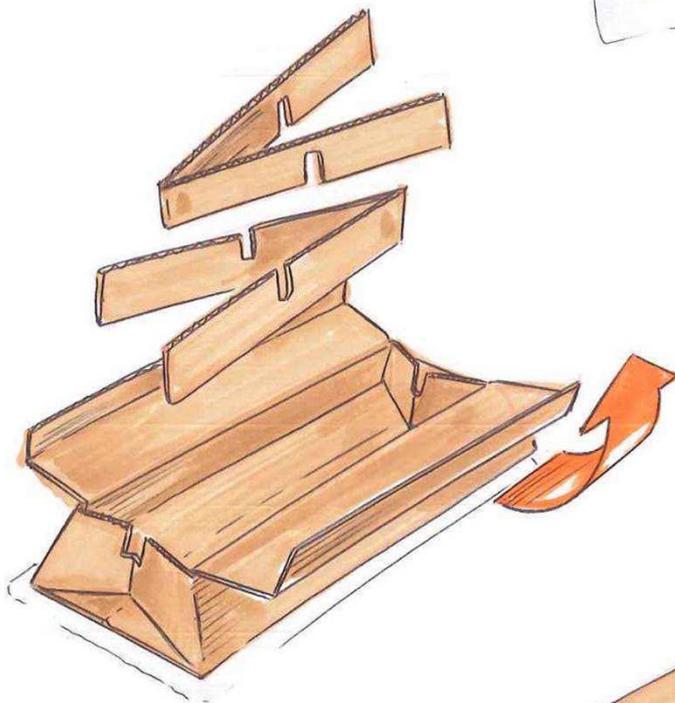
• **CONCEITO 3**



1- O MOBILIÁRIO QUANDO FECHADO ASSUME FORMA COMPACTA

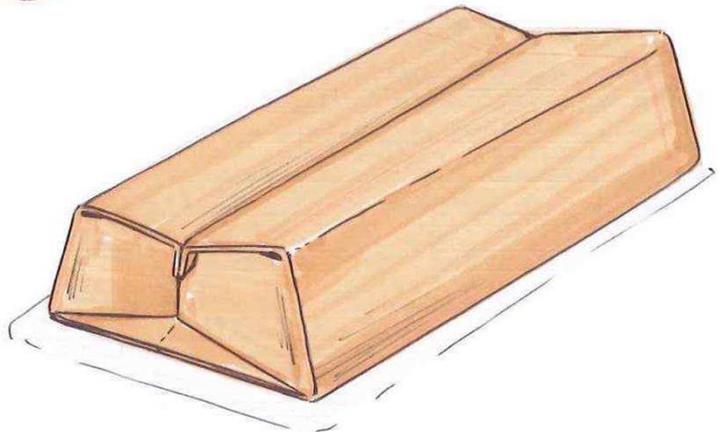


2- ABRINDO O MOBILIÁRIO RETIRASSE AS PARTES DA ESTRUTURA INTERNA QUE SE ENCONTRAM EM SEU INTERIOR



3- APÓS ABERTA MONTASSE A ESTRUTURA INTERNA E SE FECHA AS DUAS TAMPAS SUPERIORES

4- MOBILIÁRIO MONTADO



- **CONCEITO 4**

Desenvolvido para proporcionar uma montagem eficaz e a otimização no seu armazenamento, o mobiliário se utiliza do princípio funcional do acordeão, que possui versatilidade em sua funcionalidade.

Função:

- Proporcionar descanso, deitado (posição horizontal) ou sentado (posição vertical)

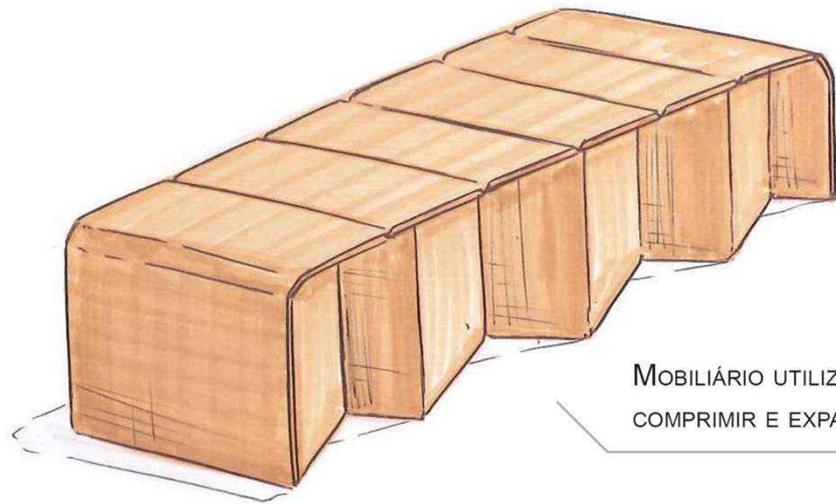
Composição:

- Capa
- Estrutura interna

Modo de Montagem:

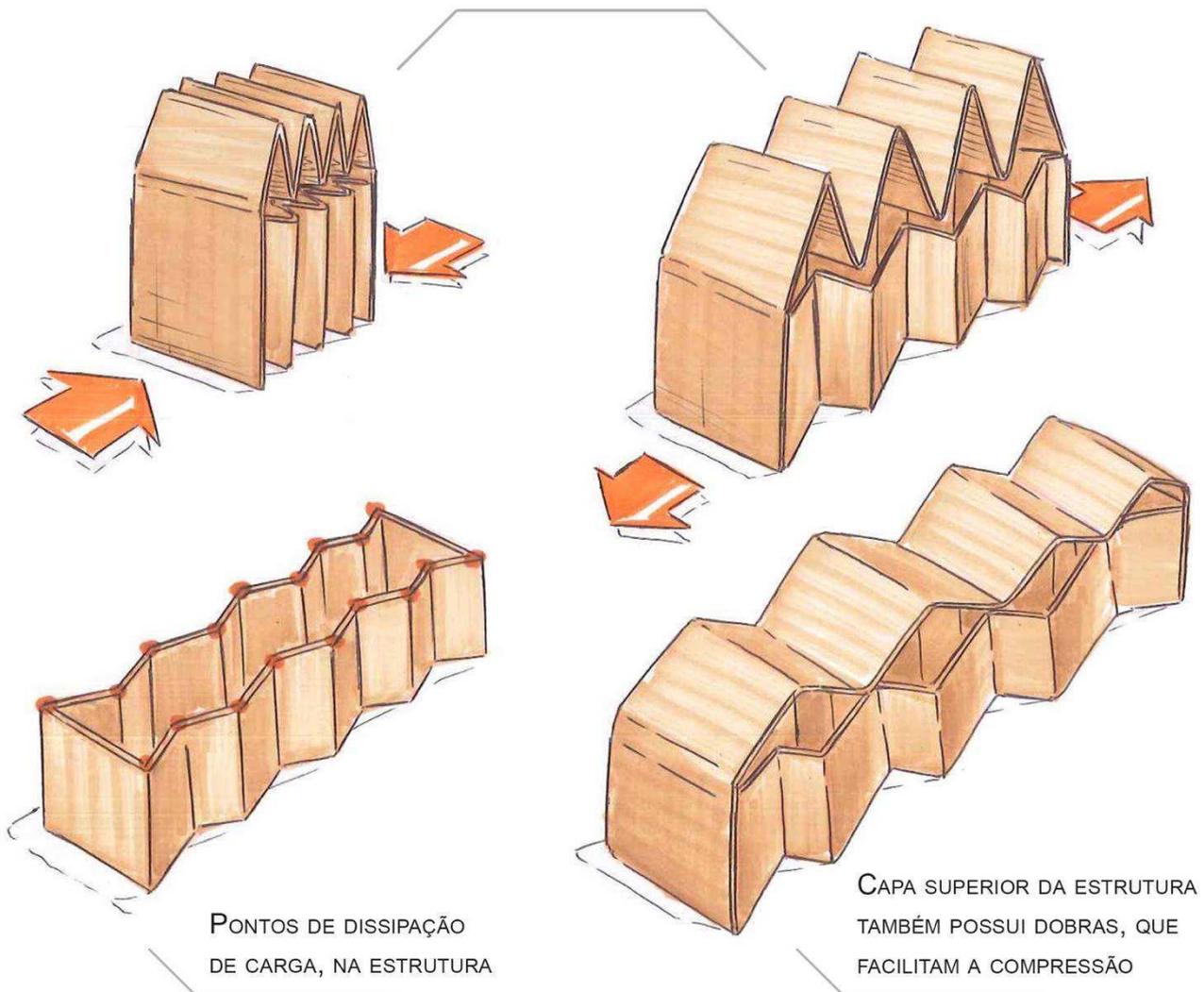
- Pré-montado por meio de colagem, o mobiliário é estruturado por capa e estrutura interna, que comprimem e expandem por meio das dobras existentes em sua superfície, proporcionando assim montagem, armazenamento e transporte eficaz.

• **CONCEITO 4**



MOBILIÁRIO UTILIZA CONCEITO DE COMPRIMIR E EXPANDIR DO ACORDEÃO

SENTIDOS DE MOVIMENTAÇÃO



- **CONCEITO 5**

Semelhante a composição e estruturação do conceito 3, este mobiliário é formado por uma estrutura interna, que é guardada no interior da capa, a qual estrutura todo o corpo do produto, porém sua abertura é localizada na parte inferior do mobiliário.

Função:

- Proporcionar descanso, deitado (posição horizontal) ou sentado (posição vertical)
- Armazenamento de pequenos objetos, em compartimentos nas laterais do mobiliário

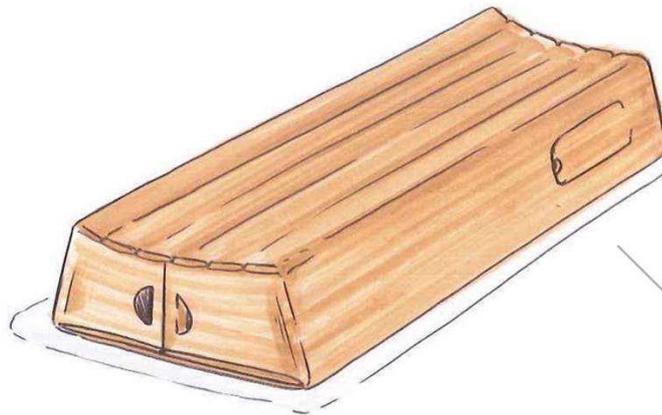
Composição:

- Capa
- 2 Módulos, que formam a estrutura interna

Modo de Montagem:

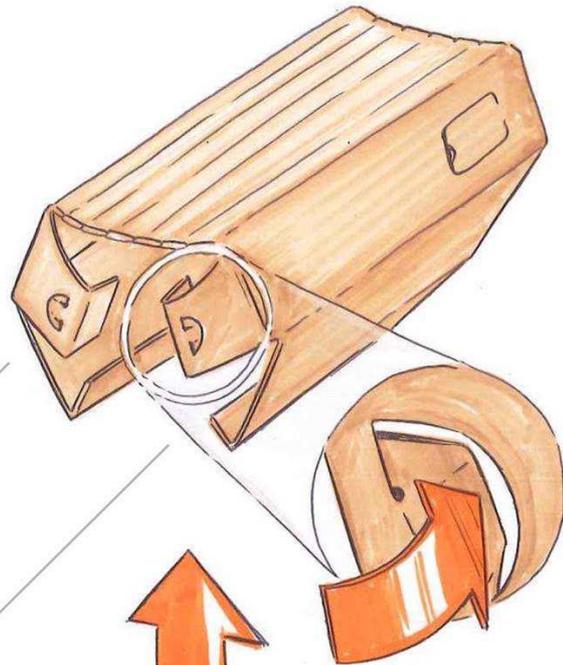
- Pré-montado por meio de colagem, o mobiliário é estruturado por meio de dois módulos extensos, que entrelaçados formam uma estrutura interna prolongada, onde é colocado na parte interna do produto e envolvidos pela capa, assim proporcionando uma montagem simples e resistência a cargas.

• **CONCEITO 5**

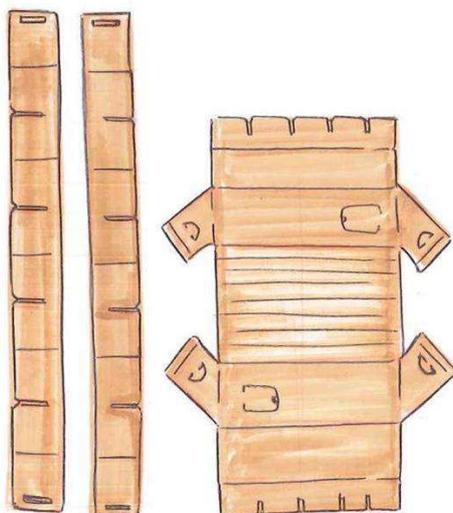


MOBILIÁRIO POSSUI COMPARTIMENTO NAS LATERAIS PARA GUARDAR OBJETOS DE PEQUENO PORTE

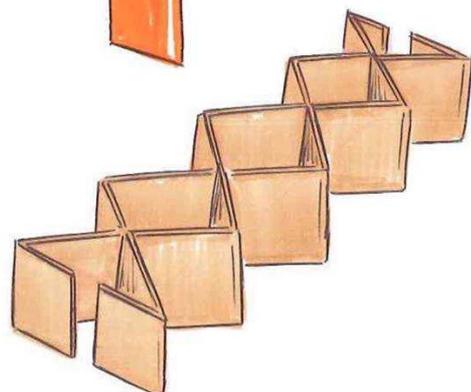
CAPA QUE ENVOLVE A ESTRUTURA INTERNA TEM PONTOS DE FIXAÇÃO NA PARTE FRONTAL E POSTERIOR, POR MEIO DE ENGATES



DETALHAMENTO DO ENGATE, QUE SE ENCAIXA A OUTRA PARTE DA TAMPA



PLANIFICAÇÃO DOS COMPONENTES



7.3. TABELA COMPARATIVA DOS CONCEITOS DESENVOLVIDOS

A partir dos conceitos desenvolvidos a cima, para facilitar o entendimento dos mesmos, surge a necessidade de desenvolver uma tabela comparativa, resumindo os pontos positivos e negativos de cada conceito.

			
Conceito 1		Multifuncionalidade	Não apresenta sistema de sustentação
Conceito 2		Montagem utilizando dobras e vincos presentes em sua superfície	Estrutura de sustentação apresenta potencial de instabilidade
Conceito 3		Fixação das partes por meio de encaixe	Estrutura interna apresenta poucos pontos de dissipação de carga , deixando a estrutura de sustentação deficiente
Conceito 4		Sistema de extensão e compactação eficaz a montagem e ao armazenamento	Estrutura interna apresenta falta de pontos de dissipação de carga no centro, deixando a estrutura de sustentação deficiente
Conceito 5		Estrutura de sustentação apresenta potencial de resistência devido a disposição cruzada dos módulos	Capa apresenta dimensões extensas podendo dificultar o armazenamento e o transporte

Tabela 06: Tabela comparativa dos conceitos desenvolvidos.

Fonte: Acervo pessoal.

- **CONCLUSÃO DA TABELA COMPARATIVA**

Após serem comparados por seus pontos positivos e negativos, chegou-se as seguintes conclusões:

- A montagem que utiliza dobras e vincos, presentes em sua superfície, é eficaz, pois reduz a utilização de materiais e facilita a atividade de montagem.
- A fixação das partes por meio de encaixe, torna a atividade de montagem mais simples e dinâmica.
- O sistema de extensão e compactação é eficaz com relação a montagem e ao armazenamento.
- A estrutura de sustentação deve apresentar módulos cruzados, e um número considerável de pontos de dissipação de carga, suportando assim maior compressão.

Partindo dos pontos positivos citados anteriormente, selecionamos o conceito 4, por sua composição formal inicial, na qual utiliza o princípio de comprimir e expandir. Este será refinado utilizando-se da estrutura de sustentação do conceito 5, e das características positivas ressaltadas dos outros conceitos analisados, buscando assim desenvolver um conceito que melhor atenda as características do usuário.

7.4. REFINAMENTO DO CONCEITO ESCOLHIDO

Nessa fase, utilizou-se da construção tridimensional do conceito a ser refinado, utilizando-se do recurso de mockup. Os modelos desenvolvidos foram construídos em escala reduzida de 1/6, a fim de solucionar de maneira prática a estruturação do mobiliário, testando previamente sua resistência e estabilidade ao empilhamento de cargas estáticas. As dimensões tomadas como referência foram as definidas nos requisitos (altura 40cm, comprimento 203cm e largura 88cm). O material utilizado na construção do modelo reduzido, foi um cartão de papel reciclado, com características físicas semelhantes ao papelão ondulado original (6,0mm a 7,0mm de espessura).

- **CONCEITO REFINADO 1**

No conceito inicial desenvolvido, buscou-se solucionar a estrutura de sustentação, dispondo os módulos da estrutura de forma cruzada, entre eles (Figura

30), em seguida aplicando em sua superfície superior, uma capa (Figura 31), com a função de isolar as aberturas da estrutura interna.

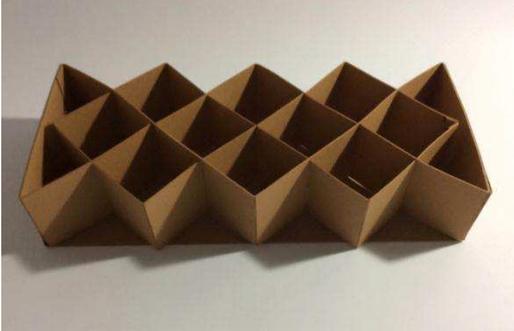


Figura 30: Perspectiva inferior do conceito refinado 1.
Fonte: Acervo pessoal.

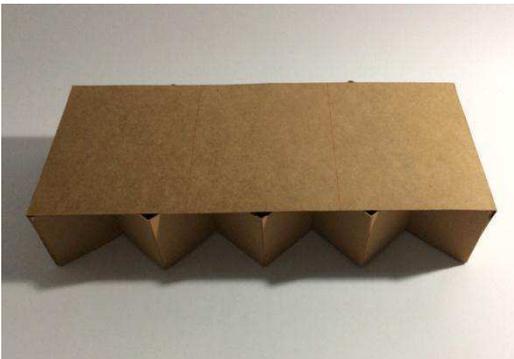


Figura 31: Perspectiva superior do conceito refinado 1.
Fonte: Acervo pessoal.

A estrutura desenvolvida mostrou-se resistente e estável em testes feitos com aplicações de cargas (Figura 32), que foi aplicado uma carga de 40kg (Figura 33), onde 1kg adicional apresentado na pesagem é referente a superfície de sustentação colocada abaixo do modelo.



Figura 32: Empilamento de cargas no conceito refinado 1.
Fonte: Acervo pessoal.



Figura 33: Empilamento de cargas no conceito refinado 1.

Fonte: Acervo pessoal.

- **CONCEITO REFINADO 2**

O segundo conceito desenvolvido (Figura 34), buscou solucionar a capa (Figura 35), que não tinha sido estrutura anteriormente, e desenvolver uma estrutura de sustentação que permitisse a compactação e extensão, continuando com a forma cruzada entre os módulos (Figura 36).

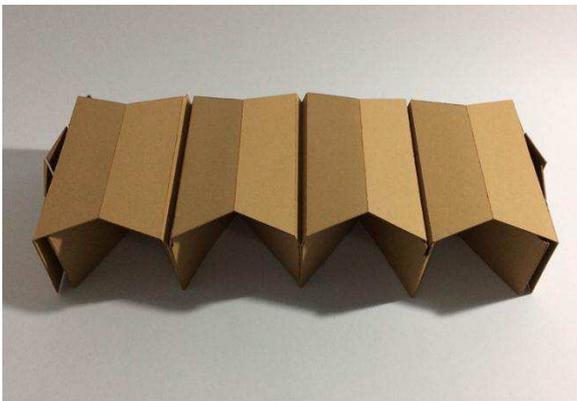


Figura 34: Perspectiva superior do conceito refinado 2.

Fonte: Acervo pessoal.



Figura 35: Perspectiva superior da capa.

Fonte: Acervo pessoal.

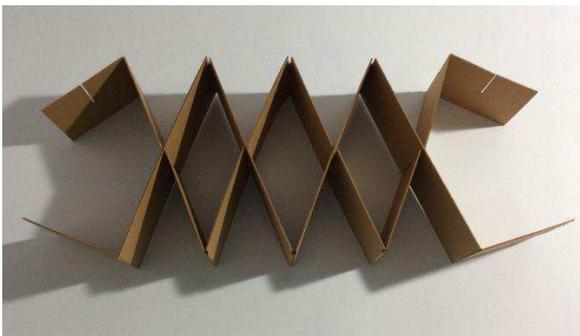


Figura 36: Vista superior da estrutura de sustentação.

Fonte: Acervo pessoal.

A capa desenvolvida inicialmente apresentou dificuldades de encaixe na parte superior da estrutura de sustentação (Figura 34), onde foi corrigida por meio de cortes em sua superfície (Figura 37), dividindo-a em módulos e depois os unindo por meio de colagem (Figura 38).

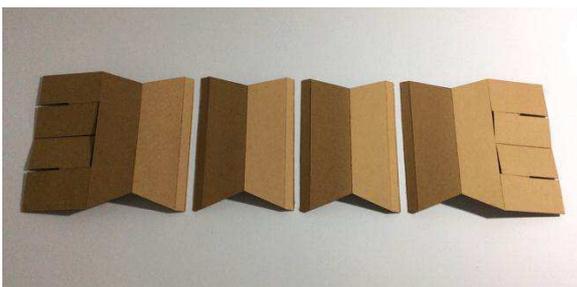


Figura 37: Perspectiva superior da capa dividida.

Fonte: Acervo pessoal.

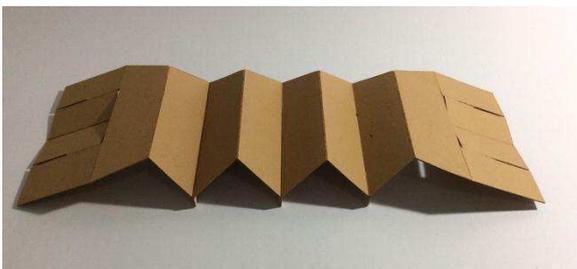


Figura 38: Perspectiva superior da capa colada.

Fonte: Acervo pessoal.

A capa e estrutura de sustentação desenvolvida neste conceito, demonstrou compactação eficientes (Figura 39), porém sua forma quando estendida, demonstra falta de acabamento por não apresentar fixação entre as partes da estrutura, também apresentando poucos pontos de contato com a capa, podendo ocasionar rupturas quando for aplicado alguma carga (Figura 40).



Figura 39: Compactação do conceito refinado 2 .
Fonte: Acervo pessoal.



Figura 40: Vista inferior do conceito refinado 2 .
Fonte: Acervo pessoal.

O modelo desenvolvido demonstrou-se resistência e estabilidade ao empilhamento de cargas (Figura 41), que foi aplicado uma carga de 40kg, a mesma carga aplicada ao conceito refinado 1.



Figura 41: Empilhamento de cargas no conceito refinado 2 .
Fonte: Acervo pessoal.

- **CONCLUSÃO DOS CONCEITOS REFINADOS 1 E 2**

Após a construção dos conceitos refinados 1 e 2, chegou-se as seguintes conclusões:

- A estruturação cruzada dos módulos, do conceito refinado 1, é mais segura ao empilhamento de cargas, pois apresenta diversos pontos de dissipação.
- A abertura presente no final da estrutura de sustentação do conceito refinado 2, proporciona a compactação e extensão.
- É necessário desenvolver uma forma de fixação para as extremidades da estrutura de sustentação, do conceito refinado 2, assim possibilitando o travamento e liberação quando desejado.
- A capa desenvolvida e posteriormente solucionada, no conceito refinado 2, atendem as necessidades de compactação e extensão.

A partir da análise dos conceitos refinados 1 e 2, surge a necessidade de se desenvolver um conceito refinado 3, onde permanecerão as características positivas dos conceitos refinados 1 e 2, e serão alterados e acrescentados as características necessárias para melhoria do produto. Características estas citadas acima.

- **CONCEITO REFINADO 3**

No terceiro conceito refinado, buscou-se aprimorar as características analisadas anteriormente, aplicando a capa e estrutura de sustentação melhorias visando à interação funcional entre elas.

Para o desenvolvimento do conceito refinado 3, foi utilizado a estrutura de sustentação utilizada no conceito refinado 1 (Figura 30), fazendo alterações para possibilitar a compactação e extensão da mesma, as estruturas foram estudadas dividindo às em grupos diferentes, o primeiro grupo estudado é composto por quatro partes (Figura 42), as partes A e A1 são unidas por meio de colagem (Figura 43) dando origem a uma peça com comprimento maior, a mesma união ocorre entre as peças B e B1 que também dão origem a uma peça mais extensa, após colagem as peças são encaixadas entre si dando origem ao módulo de estruturação AB (Figura 44).

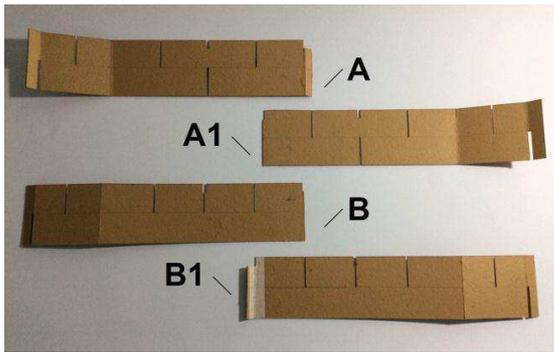


Figura 42: Partes A,A1,B e B1 .

Fonte: Acervo pessoal.

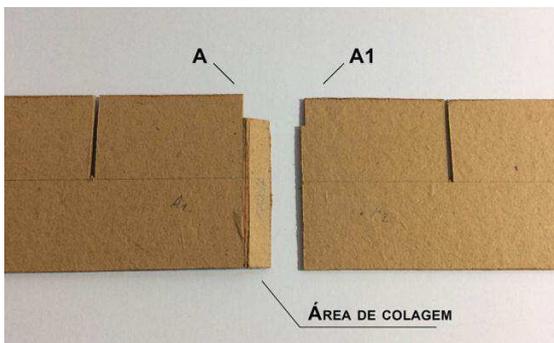


Figura 43: Ponto de união das partes A e A1.

Fonte: Acervo pessoal.

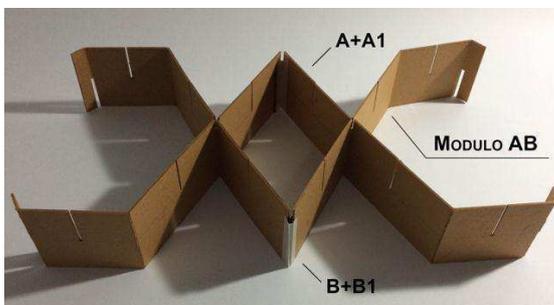


Figura 44: Módulo AB.

Fonte: Acervo pessoal.

Em seguida foi desenvolvido o segundo grupo, composto por duas partes, nomeados por C e D (Figura 45), que são encaixados entre si e fixados por meio de colagem nas extremidades das peças, dando origem ao módulo CD (Figura 46).

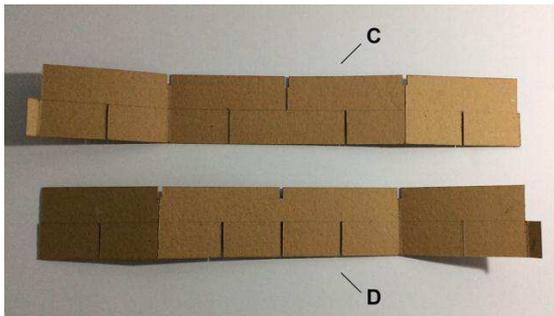


Figura 45: Partes C e D .

Fonte: Acervo pessoal.

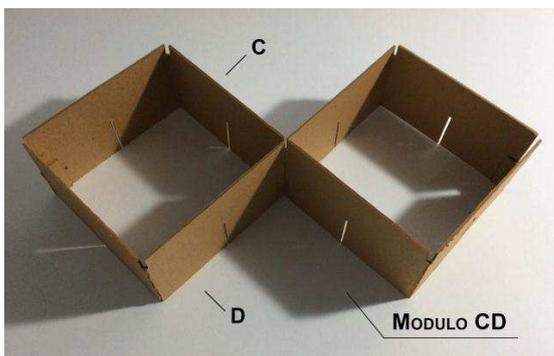


Figura 46: Módulo CD.

Fonte: Acervo pessoal.

Após a construção dos módulos AB e CD, foram encaixados entre si, assim dando origem a estruturação completa do conceito refinado 3 (Figura 47), que confirmou a funcionalidade de compactação desejada (figura 48), para a fixação da estrutura foram extraídas algumas partes das extremidades do módulo AB, dando forma a engates (Figura 49), onde se encaixam em fendas previamente cortadas no módulo CD (Figura 50), deixando a estrutura de sustentação uniforme quando estendida e fechada (Figura 51), agregando estabilidade a estrutura.

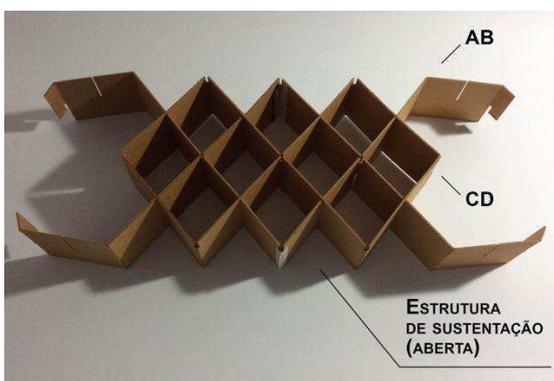


Figura 47: Encaixe dos módulos AB mais CD.

Fonte: Acervo pessoal.

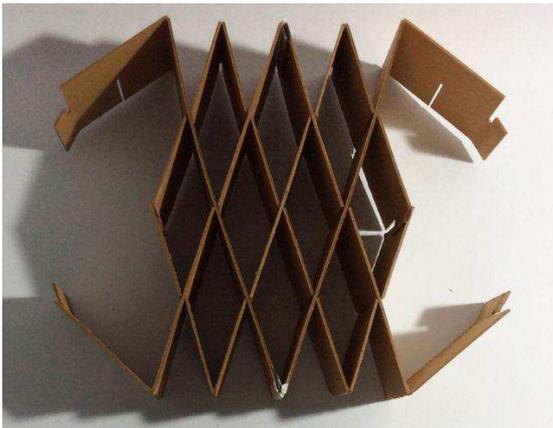


Figura 48: Estrutura de sustentação compactando.
Fonte: Acervo pessoal.

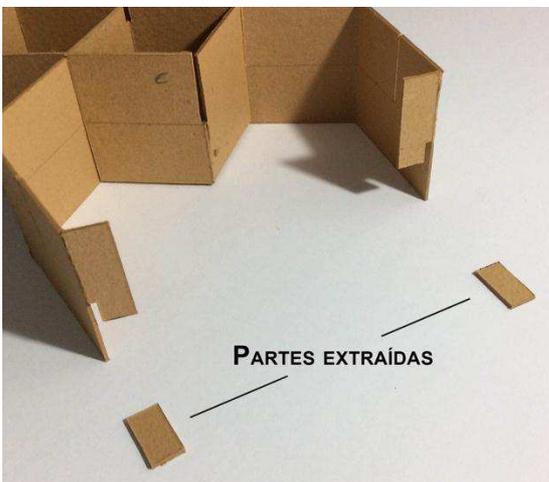


Figura 49: Extração das partes.
Fonte: Acervo pessoal.

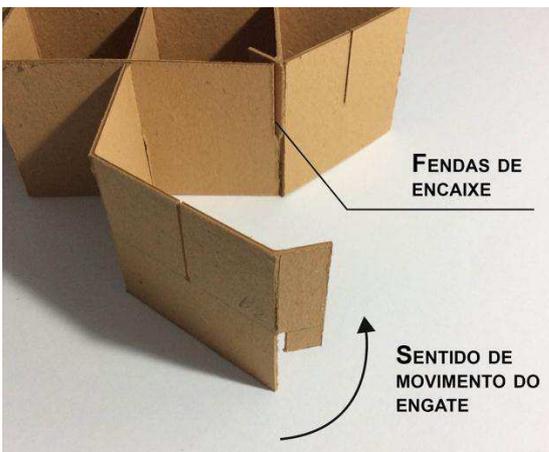


Figura 50: Encaixe dos engates.
Fonte: Acervo pessoal.

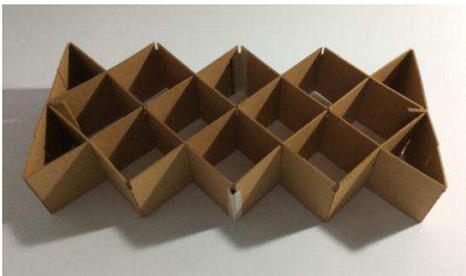


Figura 51: Estrutura de sustentação fechada.

Fonte: Acervo pessoal.

O ultimo grupo desenvolvimento do conceito refinado 3, foi o da cobertura, onde foi usada a mesma capa solucionada do conceito refinado 2, que é composta por 4 partes (Figura 52), as partes A, B, C e D são unidas por meio de colagem dando forma a uma peça única (Figura 53).

A capa quando montada segue a funcionalidade da estrutura de sustentação, compactando e estendendo por meio de dobras e vincos feitas em sua superfície (Figura 54), os pontos de colagem entre as partes que compõem a capa, foram utilizados para dar sustentação horizontal a capa, fixando a superfície da capa na estrutura de sustentação (Figura 55), outro ponto de fixação da capa é adaptado as extremidades, onde fendas e dobras se encaixam nas partes frontal e posterior da estrutura de sustentação (Figura 56), fixando uma a outra, dando unidade visual a forma do mobiliário projetado (Figura 57).

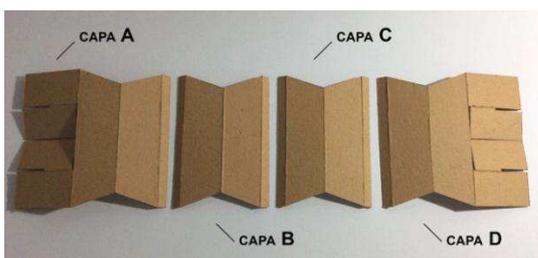


Figura 52: Partes A, B, C e D da capa.

Fonte: Acervo pessoal.

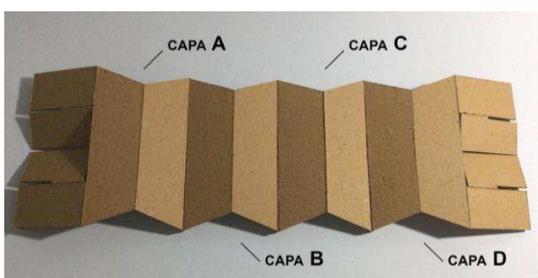


Figura 53: Partes coladas da capa.

Fonte: Acervo pessoal.

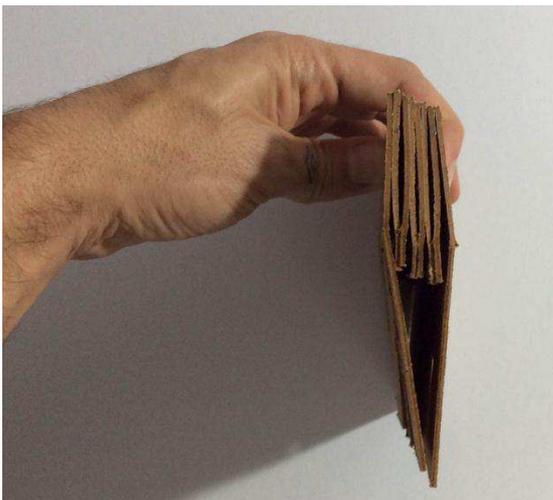


Figura 54: Vista lateral da capa compactada.

Fonte: Acervo pessoal.



Figura 55: fixação da capa na estrutura de sustentação.

Fonte: Acervo pessoal.



Figura 56: Encaixe da capa na parte posterior da estrutura de sustentação.

Fonte: Acervo pessoal.

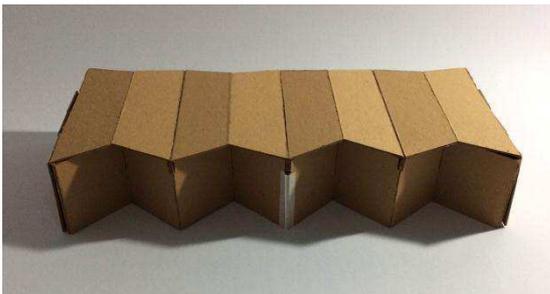


Figura 57: Conceito refinado 3 montado.

Fonte: Acervo pessoal.

A estrutura desenvolvida também mostrou-se resistente e estável em testes feitos com aplicações de cargas (Figura 58), onde foi aplicado uma carga de 40kg, a mesma carga aplicada ao conceito refinado 1 e 2.



Figura 58: Empilhamento de cargas no conceito refinado 3.

Fonte: Acervo pessoal.

- **CONCLUSÃO DOS CONCEITOS REFINADOS 3**

Após a construção dos conceitos refinados 3, chegou-se as seguintes conclusões:

- A capa e estrutura de sustentação desenvolvidas, atendem ao requisito referente a possibilitar a montagem/desmontagem pratica dos componentes, proporcionando transporte e armazenagem eficaz, pois tem em sua estruturação dobras e vincos que possibilitam a extensão e compactação do mobiliário.
- A montagem dos partes do mobiliário através de encaixes, atende ao requisito de montagem sem implementos, reduzindo materiais e simplificando a montagem.

- A fixação das partes da estrutura de sustentação por meio de engate demonstra eficácia e simplicidade.
- A fixação da capa na estrutura de sustentação resulta em uma unidade formal ao mobiliário, tendo uma integração eficiente das partes.
- O mobiliário após montado demonstra estabilidade.

Analisando os resultados alcançados pelo conceito refinado 3, concluímos que ele atende a todas as características desejada ao projeto, sendo assim o produto final a ser considerado.

CAPÍTULO IV PROPOSTA FINAL



8. O PRODUTO

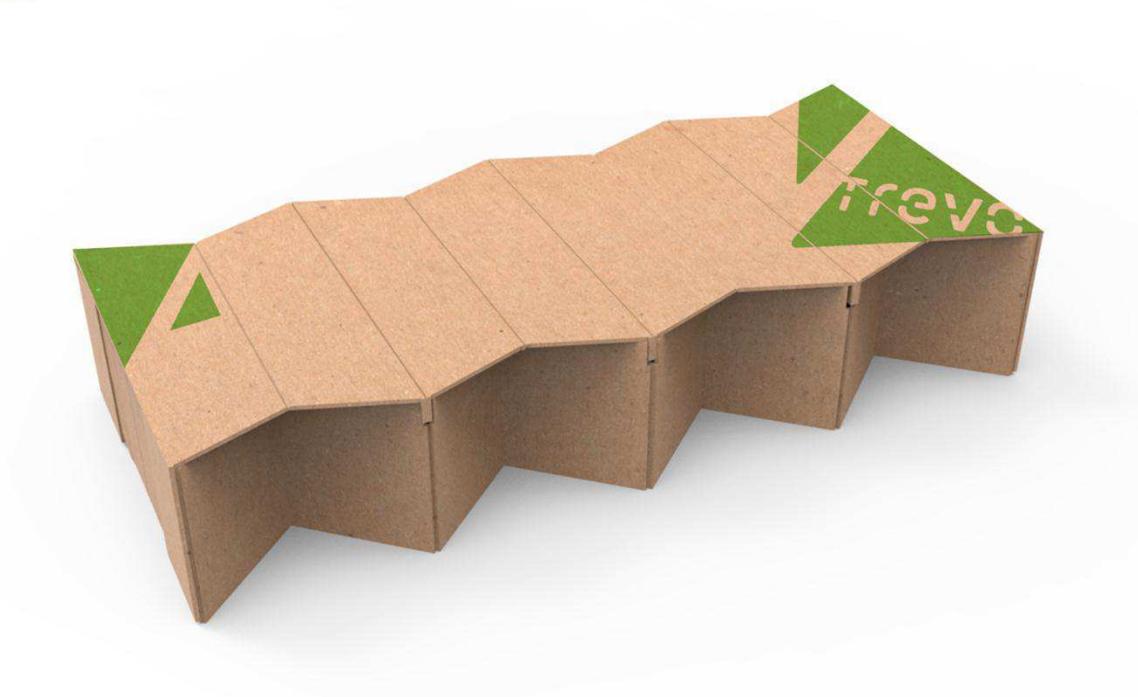


Figura 59: Vista em perspectiva, lado esquerdo.
Fonte: Acervo pessoal.

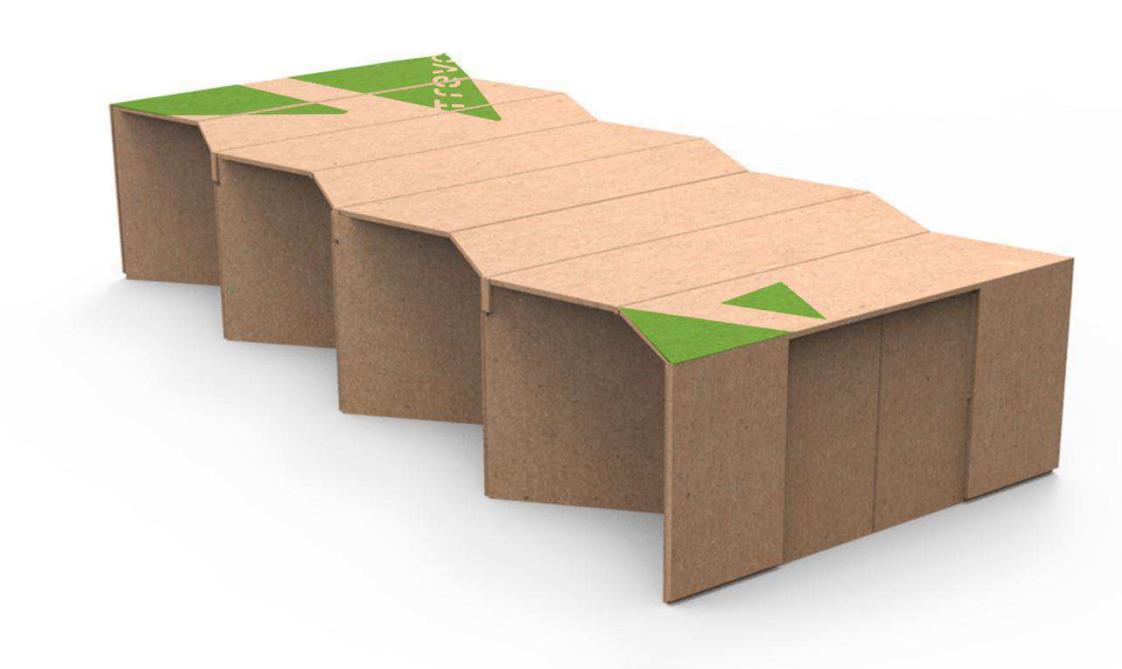


Figura 60: Vista em perspectiva, lado direito.
Fonte: Acervo pessoal.

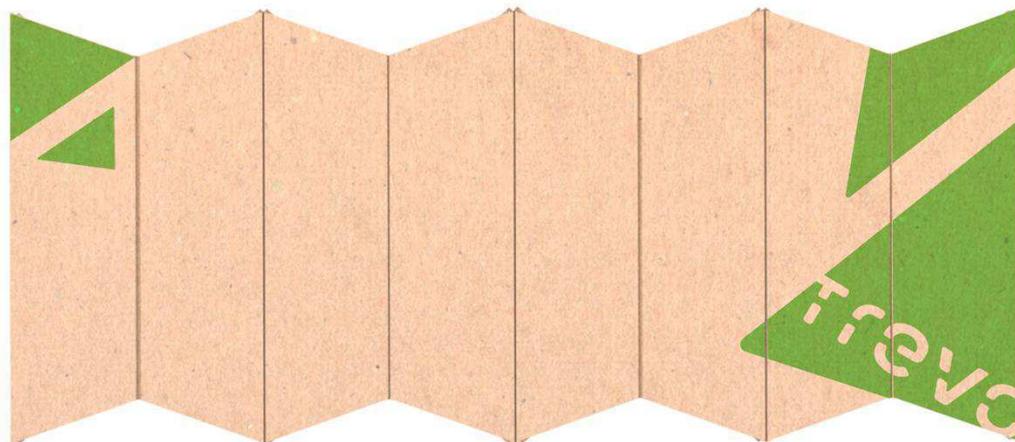


Figura 61: Vista superior.
Fonte: Acervo pessoal.



Figura 62: Vista lateral.
Fonte: Acervo pessoal.



Figura 63: Vista frontal.
Fonte: Acervo pessoal.



Figura 64: Usuário em posição de descanso horizontal.
Fonte: Acervo pessoal.

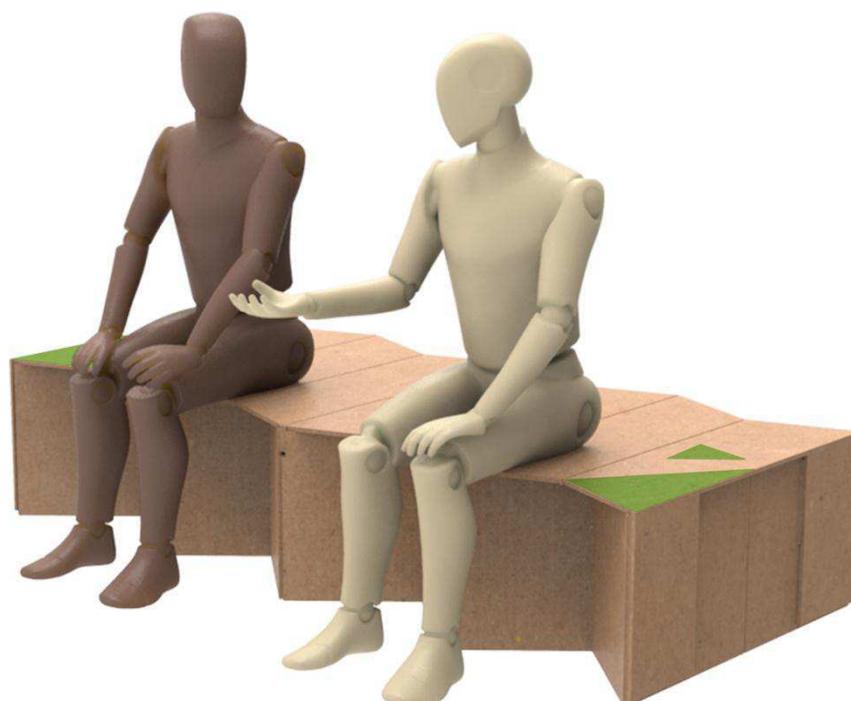


Figura 65: Usuários compartilhando o assento em posição de descanso vertical.
Fonte: Acervo pessoal.

8.1. DESCRIÇÃO E INDICAÇÕES DE USO DO PRODUTO TREVO

O mobiliário desenvolvido nomeado Trevo, é destinado à utilização em eventos, podendo ter sua aplicação em dormitórios ou pontos de apoio que necessitem de assentos. O mobiliário tem em sua confecção geral papelão ondulado de parede dupla (formado por 2 miolos e 3 capas, vide Tabela 01), com ondas tipo BC com espessura que varia entre 6,0mm a 7,0mm. Este possui, leveza, resistência, fácil manuseio, e durabilidade em condições apropriadas de temperatura, pois, este não deve ser aplicado em superfícies que entre em contato direto com umidade elevada, pois grande parte da sua resistência é perdida ao longo do tempo por meio desse fator.

Suas partes pré-montadas são fixadas por meio de cola branca, tecnicamente nomeada de adesivo PVA (Poliacetato de Vinila, em dispersão aquosa), o papelão ondulado tem sua superfície passível a aplicação de impermeabilizantes, caso necessário o prolongamento eficaz da estrutura do mobiliário, é indicado a utilização de resina a base de cera vegetal, que por sua vez é biodegradável e não agride o meio ambiente, durante sua decomposição, a superfície do papelão ondulado também é compatível a impressão, feita em serigrafia, onde abre precedentes para personalização por meio das aplicações gráficas.

8.2. ESTRUTURA DO PRODUTO

O mobiliário como descrito no conceito refinado 3 é dividido em três grupos de componentes, o primeiro grupo se refere a capa (cobertura), onde é composto por 4 partes, que unidas por meio de colagem dão forma a uma peça única.

Os dois outros grupos são referentes a estrutura de sustentação, que é constituída pelo módulo AB e CD, o módulo AB é formado por quatro partes, A, A1, B e B1, onde A e A1 são unidos por meio de colagem, mesmo processo realizado em B e B1. Após coladas são encaixadas, dando forma ao módulo AB.

O módulo CD por sua vez é composto por duas partes, peça C e D, que são encaixadas e coladas pelas extremidades. Logo o mobiliário é composto por dez peças, como mostrado na perspectiva explodida na Figura 66 e sintetizado na tabela.

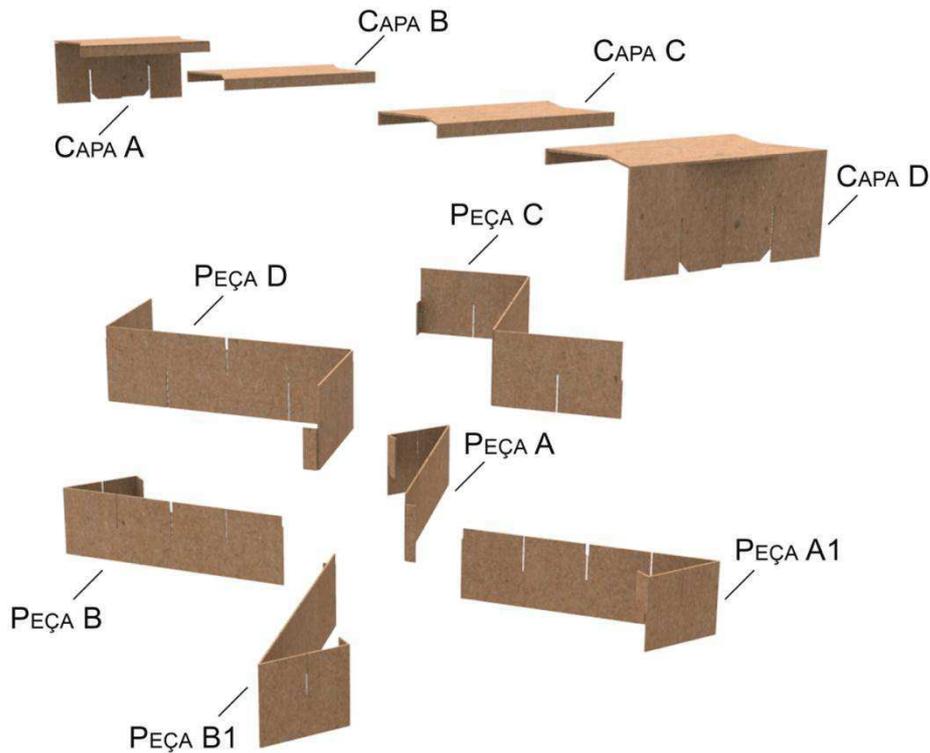


Figura 66: perspectiva explodida.

Fonte: Acervo pessoal.

A tabela abaixo visa entender a organização das partes que compõem o mobiliário, classificando os grupos, suas partes, unidades, e suas formas de montagem.

Componentes	Partes	Unidades	Montagem
Capa	Capa A	1	Colagem
	Capa B	1	
	Capa C	1	
	Capa D	1	
Módulo AB	Peça A	1	Colagem e encaixe
	Peça A1	1	
	Peça B	1	
	Peça B1	1	
Módulo CD	Peça C	1	Colagem e encaixe
	Peça D	1	

Tabela 07: tabela de detalhamento das partes.

Fonte: Acervo pessoal.

- **DINÂMICA DE MONTAGEM**

As partes pré-montadas por meio de colagem, tem como objetivo facilitar a montagem final da trevo para o usuário, os componentes após montados podem ser compactados e estendidos (Figura 67), otimizando o armazenamento e o transporte do mobiliário. Quando estendidos, os componentes devem ser encaixados com a indicação de movimento demonstrada na (Figura 67) para assim formar o mobiliário.

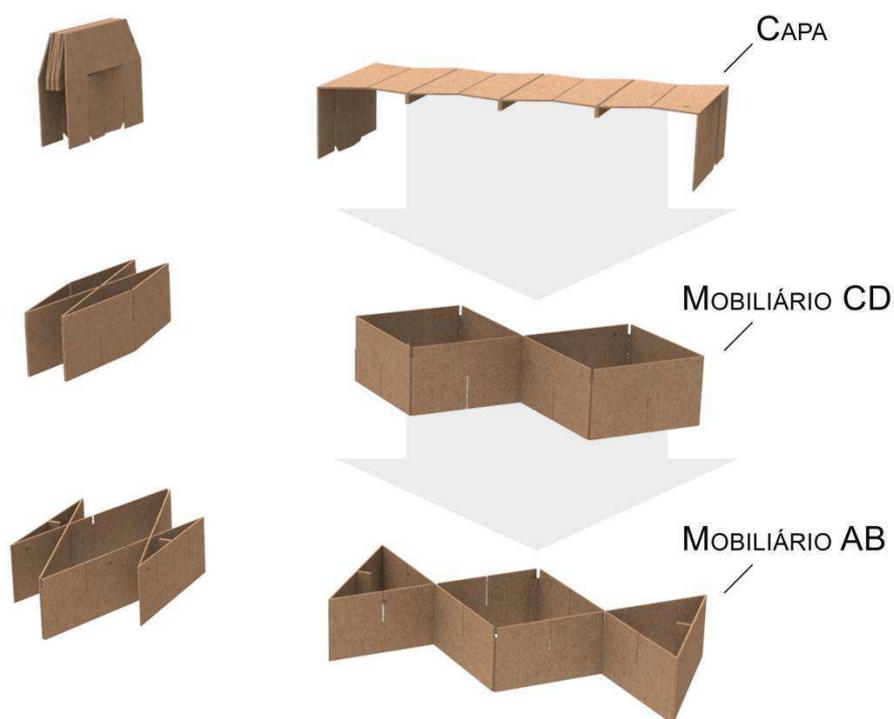


Figura 67: Componentes compactados e estendidos.
Fonte: Acervo pessoal.

- **EMBALAGEM**

Buscando facilitar o transporte do mobiliário desenvolvido, criou-se uma embalagem a fim de possibilitar o armazenamento e conservação do produto quando compactado (Figura 68), essa embalagem será fabricada em papelão ondulado, do tipo parede simples (formado por miolo e capa, vide Tabela 01) onde sua espessura varia entre 2,5mm a 4,0mm. A forma de travamento da embalagem é feita por meio de encaixe, reduzindo material e tornando a embalagem dinâmica. Para facilitar o transporte da mesma, pode-se ainda anexar uma alça implementar a estrutura da embalagem (Figura 69 e 70).



Figura 68: Embalagem fechada.
Fonte: Acervo pessoal.



Figura 69: Embalagem aberta.
Fonte: Acervo pessoal.



Figura 70: Transporte unitário feito pelo usuário .
Fonte: Acervo pessoal.

8.3. USABILIDADE

- **DESCRIÇÃO DA TAREFA DE MONTAGEM DA TREVO**

Esta etapa tem como objetivo descrever a tarefa de montagem, identificando as posturas executadas pelo usuário durante a ação. Para esta tarefa foi construído em escala real, 1/4 da estrutura total do mobiliário (Figura 71), afim de demonstrar de forma concreta a realização da tarefa. A parte construída segue as especificações de material descritas anteriormente, papelão ondulado do tipo parede dupla, com espessura de 7mm, suas partes pré-montadas, utilizam-se de cola branca – PVA, e as formas de fixação por meio de encaixe.

Os testes de usabilidade e de peso, que serão desenvolvidos posteriormente, levaram em consideração a montagem, peso e resistência. Após realizados, os valores deverão ser multiplicados por 4, assim chegando aos valores reais do mobiliário em sua forma total.

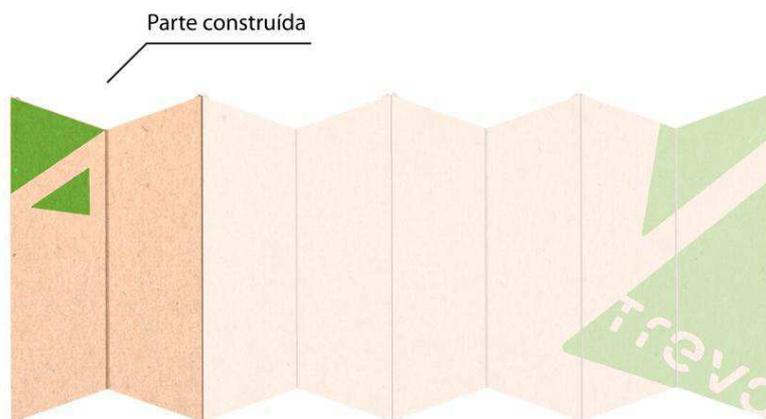


Figura 71: Parte construída do mobiliário (1/4).

Fonte: Acervo pessoal.

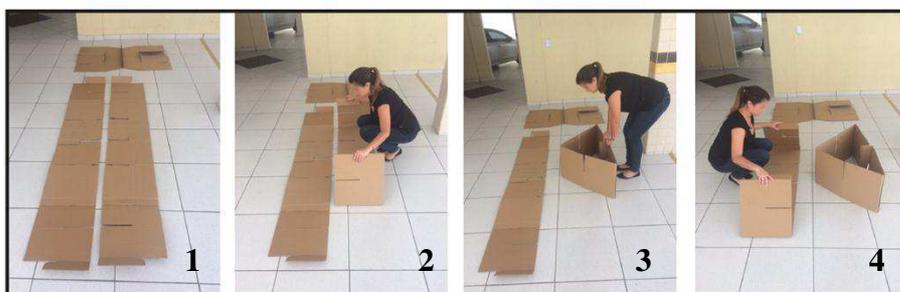


Figura 72: Etapas de montagem 1, 2, 3 e 4.

Fonte: Acervo pessoal.

- 1- Partes disposta ao chão;
- 2- Usuária abaixa-se, flexionando o corpo para pegar as extremidades da primeira peças da estrutura;
- 3- Usuária levanta-se, e com postura semiflexionada, coloca a primeira parte da estrutura ao chão, armada em forma triangular;
- 4- Usuária abaixa-se, novamente, flexionando o corpo para pegar as extremidades da segunda peça da estrutura;



Figura 73: Etapas de montagem 5, 6, 7 e 8.

Fonte: Acervo pessoal.

- 5- Usuária levanta-se, e com postura semiflexionada coloca a segunda parte da estrutura ao chão, armada em forma triangular;
- 6- Com postura semiflexionada, a usuária ergue e encaixa a segunda parte da estrutura na primeira, que encontra-se no chão;
- 7- Usuária encaixa as abas da segunda estrutura na aresta da primeira estrutura, por meio de os engates encontrados nas extremidades da mesma;
- 8- Usuária encaixa uma das abas da primeira estrutura na aresta da segunda estrutura, por meio de os engates encontrados nas extremidades da mesma;

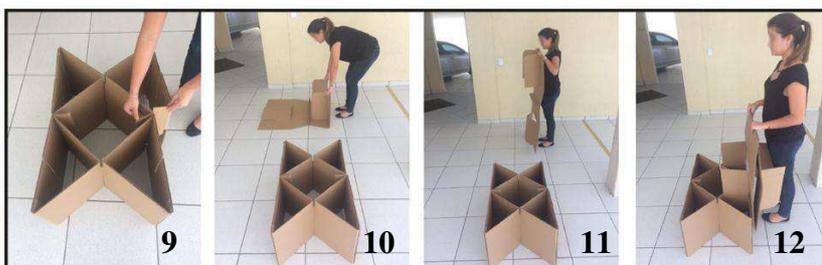


Figura 74: Etapas de montagem 9, 10, 11 e 12.

Fonte: Acervo pessoal.

- 9- Usuária encaixa a aba restante da primeira estrutura na aresta da segunda estrutura, por meio de os engates encontrados nas extremidades da mesma, fixando a forma desejada a estrutura;
- 10- Após estrutura montada, usuária com o corpo semiflexionado, pega a capa que encontra ao chão;
- 11- Usuária com postura ereta, ergue a capa;
- 12- Usuária alinha uma das extremidades da capa a lateral da estrutura, indicando o encaixe;



Figura 75: Etapas de montagem 13, 14, 15 e 16.

Fonte: Acervo pessoal.

- 13- Usuária encaixa a primeira extremidade da capa na estrutura, fixando um dos lados da dela;
- 14- Usuária indica o encaixe da segunda extremidade da capa, na lateral paralela a anteriormente encaixada;
- 15- Usuária alinha a capa junto a estrutura, finalizando a montagem do mobiliário;
- 16- Usuária senta no mobiliário.

8.4. ANTROPOMETRIA

Esta etapa tem como objetivo relacionar as dimensões do usuário em relação as dimensões projetadas para o produto, onde serão adotadas as medidas corpóreas tomando como base os percentis 5º e 95º, para englobar as dimensões mínimas e máximas coletadas de homens e mulheres, de idade adulta, no estudo desenvolvido por Boueri Filho (2008) (Tabela 4).

Na construção do mobiliário, levou-se em consideração o requisito de se utilizar as dimensões adequadas para um adulto, as medidas de estatura, largura máxima do corpo e altura poplíteia, foram analisadas e utilizadas para projetar as dimensões adequadas para o produto, com comprimento de 203 cm, largura de

88cm e altura de 40cm (Figura 76 e 77), atendendo as medidas corporais do usuário. O mobiliário também apresenta compatibilidade com as medidas de um colchão de solteiro (188 cm x 88 cm x com altura variante), caso deseje a utilização do mesmo (Figura 78), onde a altura poplíteia do usuário que varia entre 35,6cm a 49cm seriam complementadas.

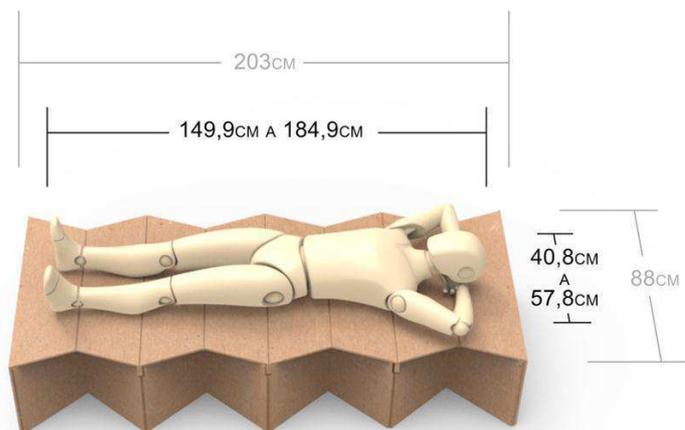


Figura 76: Medidas de comprimento e largura do mobiliário em relação as medidas do usuário.

Fonte: Acervo pessoal.

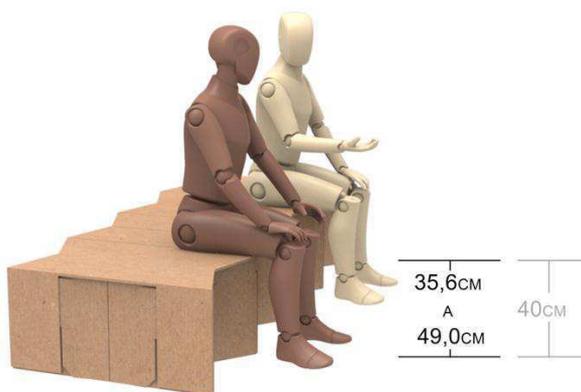


Figura 77: Altura poplíteia do usuário em relação a altura do mobiliário.

Fonte: Acervo pessoal.



Figura 78: Mobiliário com medidas compatíveis com colchão de solteiro.

Fonte: Acervo pessoal.

8.5. TESTE DE PESO

Com o intuito de testar a leveza e resistência do mobiliário, foram desenvolvidos testes preliminares a fim de prever a resistência e estabilidade da estrutura. Para isso, o mesmo foi construído em escala real, onde foi feito 1/4 de sua estrutura total (Figura 71), o qual foi pesado e registrado no Laboratório Ergo Labor (Laboratório de Ergonomia Aplicada ao Trabalho e Produto), localizado na Universidade Federal de Campina Grande - PB. Com intuito de se ter o peso total do mobiliário e a quantidade de carga que o mesmo suporta (Tabela 08).

Porem, para validação da técnica da estrutura, é necessario testes posteriores que atendam as normas técnicas, onde deverão ser aplicadas cargas estáticas e dinâmicas.

	1/4 do total	Total
Peso da estrutura	2,70kg	10,80kg
Resistência da estrutura a cargas estáticas	240kg	960kg

Tabela 08: tabela de pesos.

Fonte: Acervo pessoal.

O peso de um 1/4 da estrutura foi de 2,70kg (Figura 79). As cargas estáticas utilizadas para teste foram uniformes, cada unidade quando pesada constataram o peso de 24kg (Figura 80).



Figura 79: Peso de 1/4 da estrutura total (2,70kg).

Fonte: Acervo pessoal.



Figura 80: Peso da carga aplicada (carga estática 24kg).

Fonte: Acervo pessoal.

Foi aplicado uma carga estática de 24kg em sua extremidade para comprovar sua estabilidade (Figura 81), em seguida foram aplicadas 10 cargas estáticas de 24kg, totalizando 240kg, comprovando sua resistência (Figura 82), também foi testado com usuários compartilhando o assento, afim de mostrar a capacidade de resistência a cargas dissipadas do mobiliário (Figura 83).



Figura 81: Teste de estabilidade (carga estática 24kg).

Fonte: Acervo pessoal.



Figura 82: Teste de resistência (carga estática 240kg).

Fonte: Acervo pessoal.



Figura 83: Teste de resistência a cargas dissipadas.

Fonte: Acervo pessoal.

- APLICAÇÃO NO AMBIENTE

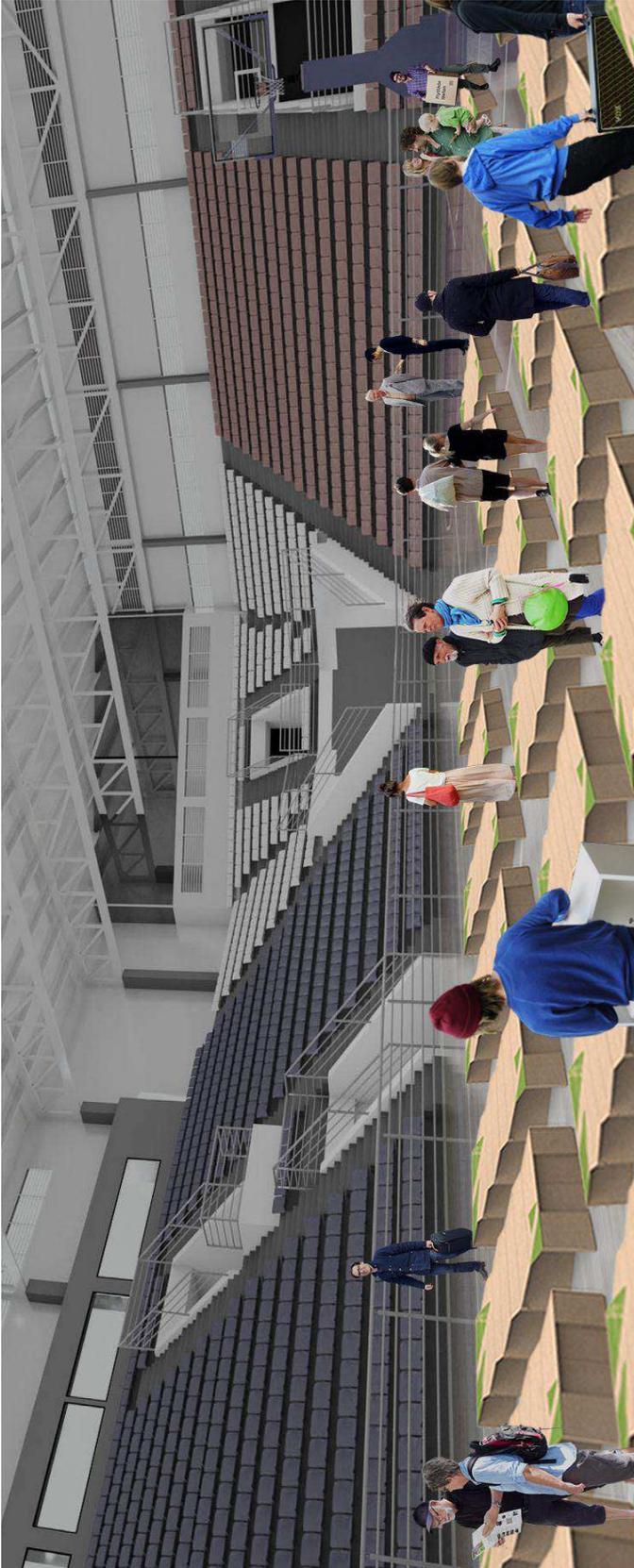


Figura 84: Aplicação do mobiliário no ambiente.

Fonte: Acervo pessoal.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final deste relatório, concluímos que tomando como referencia os objetivos do projeto a serem alcançados, e a metodologia utilizada para o desenvolvimento do mesmo, o produto, mobiliário para descanso, alcançou eficientemente suas metas. As características aplicadas ao produto buscaram de forma simples atender as necessidades estruturais e de deslocamento, além da adequação de suas dimensões para melhor atender ao usuário.

Aos jovens o produto busca passar uma experiência inovadora, que iniciasse em sua montagem, onde a assimilação para o entendimento da montagem gera uma descoberta do novo, conseqüentemente provocando uma relação entre produto e usuário. Ao mercado de eventos o produto mesmo tendo sido constatado um similar, se constitui como inovador, pois a estrutura desenvolvida torna a atividade da montagem/desmontagem, transporte e armazenamento mais simples e eficaz.

Por fim devo ressaltar que a experimentação e construção de protótipos, enriquece a experiência do designer em busca de soluções funcionais, estimulando sua criatividade, habilidade de manuseio e capacidade de discernir as decisões viáveis para o projeto.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABPO. **Associação Brasileira do Papelão Ondulado**. Disponível em: <<http://www.abpo.org.br/>>. Acesso em: 13 jun. 2016.

ABRE. **Associação Brasileira de Embalagem**. Disponível em: <<http://www.abre.org.br/setor/documentos/manual-orientativo-de-especificacoes-tecnicas-da-embalagem-de-papelao-ondulado/>>. Acesso em: 15 jun. 2016.

BADER, Antoinette. **Cardboard**. Disponível em: <http://www.antoINETTEbader.net/pro_betten.html>. Acesso em: 28 jun. 2016.

BOUERI FILHO, José Jorge. **Antropometria Aplicada à Arquitetura, Urbanismo e Desenho Industrial**. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2008. 152 p.

DESIGN, Maca. **Banco Rube**. Disponível em: <<http://www.macadesign.com.br/>>. Acesso em: 05 jul. 2016.

FREIRE, Karine. Reflexões sobre o conceito de design de experiências. **Strategic Design Research Journal**. Rio de Janeiro, Rj, p. 37-44. 21 maio 2009.

GESSATO. **LEAF SUPPLY CARDBOARD BEDS**. Disponível em: <<http://blog.gessato.com/2011/10/02/leaf-supply-cardboard-beds/>>. Acesso em: 10 jul. 2016.

GRADERT. **Rolos caneladas**. Disponível em: <<http://www.fgm-gradert.de/de/produkte/riffelwalzen.html>>. Acesso em: 10 jul. 2016.

KARTON. **The Hex Stool**. Disponível em: <<http://kartongroup.com.au/collections/home-space/products/the-hex-stool?variant=80651642>>. Acesso em: 28 jun. 2016.

KARTON. **The Paperpedic Bed**. Disponível em: <<http://kartongroup.com.au/products/paperpedic-bed-cardboard-bed>>. Acesso em: 28 jun. 2016.

KINDLEIN JÚNIOR, Wilson et al. **Cadernos de Estudos Avançados em Design: Sustentabilidade I**. 2. ed. Barbacena, Mg: Eduemg, 2013. 212 p.

LEAF Supply 1.mp4. [s.i.]: Leaf Supply, 2011. P&B. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=tG6h5XmyXME>>. Acesso em: 30 jun. 2011.

NOCC. **LeafBed for Leaf Supply**. Disponível em: <<http://previous.nocc.fr/LeafBed-for-Leaf-Supply>>. Acesso em: 10 jul. 2016.

NÚCLEO DE TENDÊNCIAS E PESQUISA DO ESPAÇO EXPERIÊNCIA (Org.). **Perfil do Jovem Brasileiro**. Porto Alegre, Rs: Famecos/pucrs, 2013.

PEREIRA, Juarez. Resistência de Coluna (Horizontal) – (III). **O Papel**, [s.i.], v. 6, n. , p.28-28, jun. 2011. Mensal.

SANTOS, Aguinaldo dos et al. **Cadernos de Estudos Avançados em Design: Sustentabilidade I**. 2. ed. Barbacena, Mg: Eduemg, 2013. 212 p.

SUPPLY, Leaf. **LeafBed**. Disponível em: <<http://www.leafsupply.com/leafbed.html>>. Acesso em: 28 jun. 2016.

YOSHIDA, Yumi. **Origami Sofa**. Disponível em: <<http://yoshidayumi.com/Origami-Sofa>>. Acesso em: 28 jun. 2016.

APÊNDICE

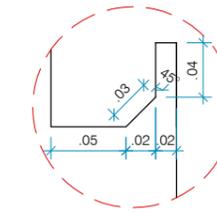
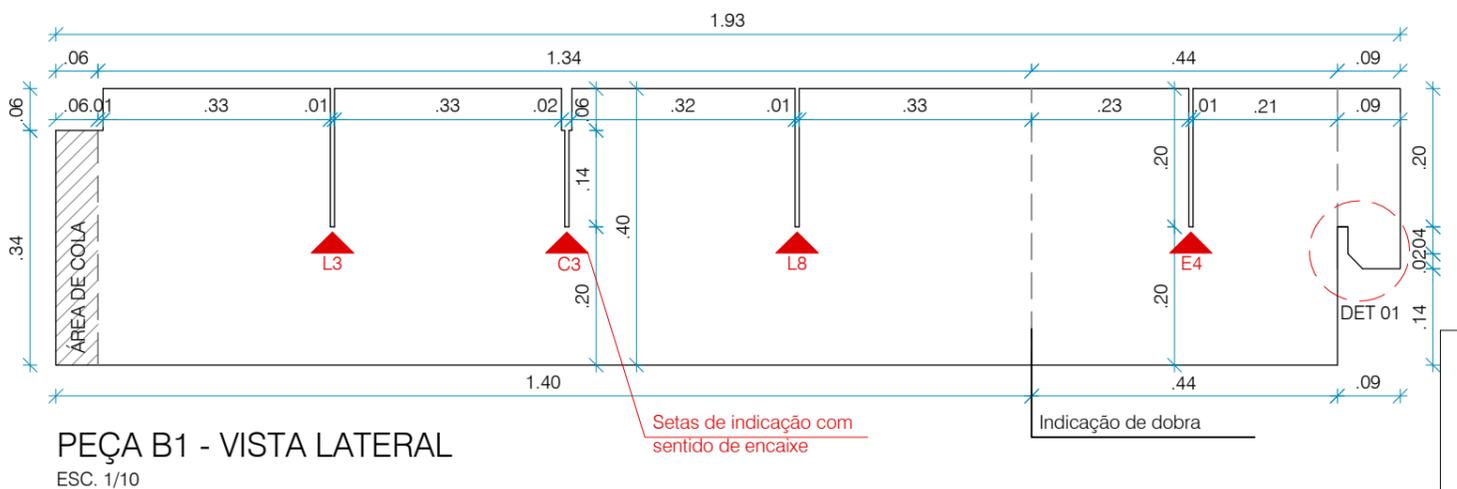
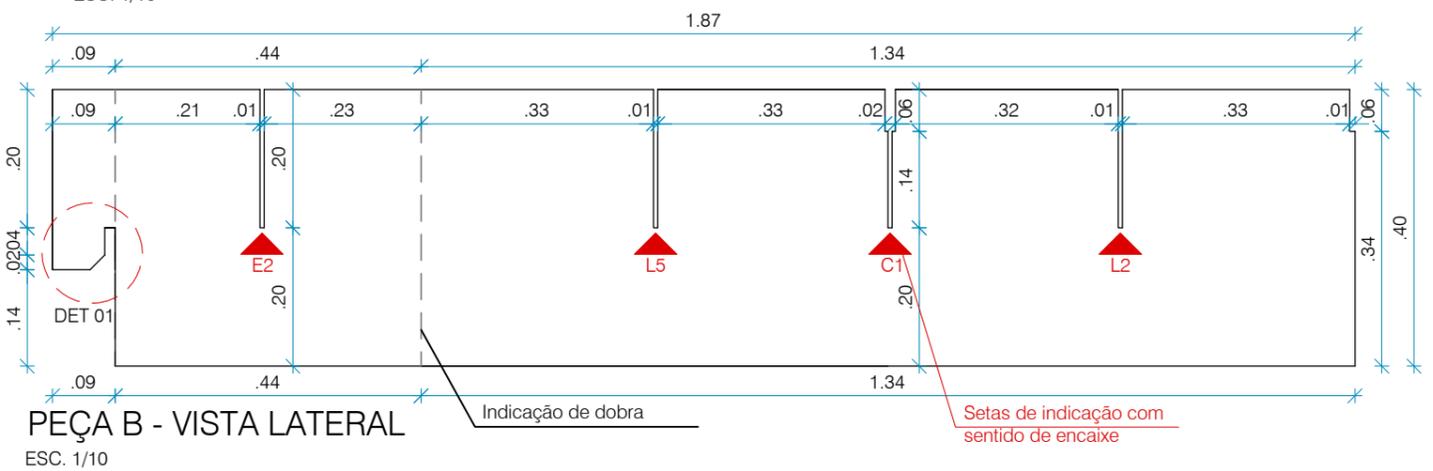
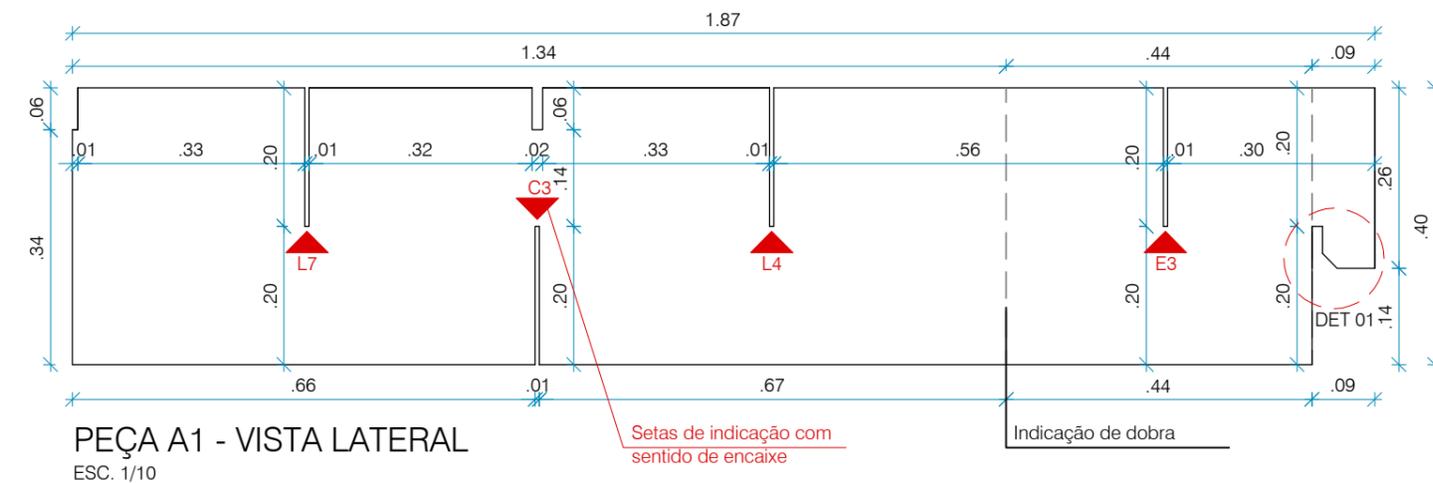
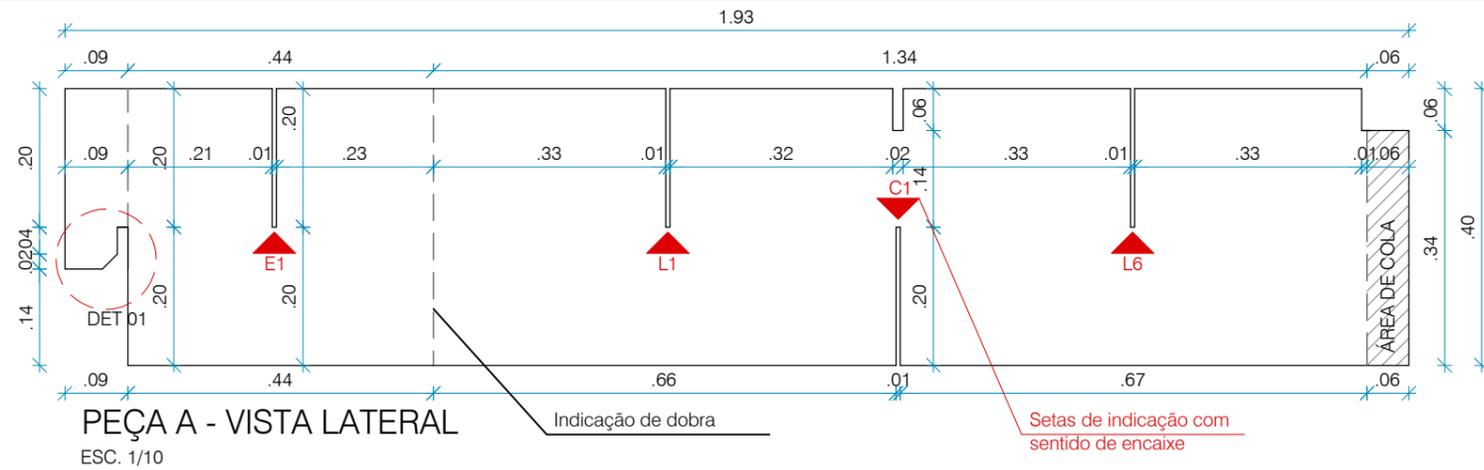


- Entrevista com Ivanildo Fernandes Araújo, residente da AME – CG (Associação Municipal de Espiritismo de Campina Grande), e gestor do evento MIEP (Movimento de integração Espírita Paraibano).

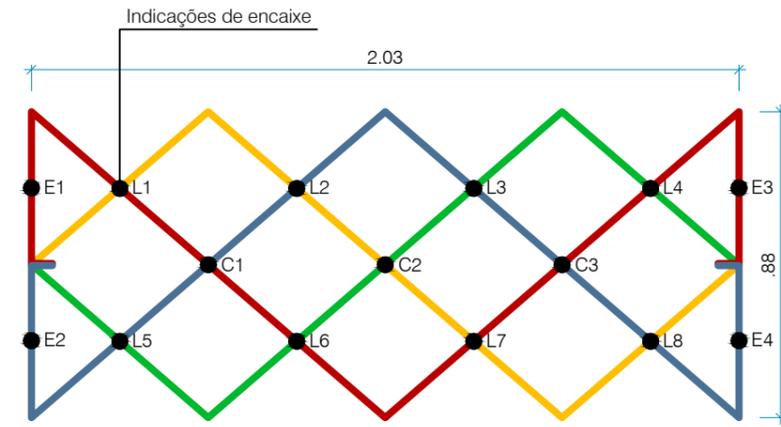
Públicos	Perguntas	Respostas
Dirigentes do evento	Qual o pensamento de planejamento dos responsáveis pelo evento para atender as necessidades de acomodação dos participantes?	Como organizados acho muito importante a gestão rápida e simplificada das coisas que compõem um evento.
	Que tipo de evento exige acomodação para os participantes? Duração?	Eventos que oferecessem muitas atividades diárias e tem duração de mais de 1 dia.
	Existe mobiliários para dormitórios em eventos? Quais?	Não, os mobiliários utilizados são os convencionais, camas, beliches e em caso de improviso é utilizado colchonetes ou colchões distribuídos pelo chão.
	Em sua opinião quais os mobiliários necessários para um dormitório?	A cama para o descanso e poderia haver algum outro mobiliário ou implemento na cama para se guardar os pertences pessoais.
	Qual a faixa etária de idade destes participantes?	O público varia de crianças a idosos, sendo que a maior parte é composta por jovens e adultos.
	Como se dá a distribuição deles participantes nos dormitórios (encontro de jovens e MIEP por exemplo?)	É permitido a utilização dos dormitórios a partir dos 14 anos, os mais novos e de sexo masculino são dispostos nas camas mais frágeis e que passaram por alguma manutenção, já aos usuários do sexo feminino e idosos são oferecidas as camas mais conservadas e resistentes.
	Qual o tempo de permanência desses dormitórios?	De 2 a 4 dias.
	Quantas pessoas são acomodadas nesses dormitórios?	Entre 120 a 450 pessoas, tendo variação pelo espaço onde será realizado o evento e magnitude do encontro (municipal, regional ...). Buscando oferecer um melhor conforto para os participantes do evento que utilizam os dormitórios, disponibilizamos cada vez menos o número de leitos, pois dispomos de 120 camas, mais quando encontramos alguma locação onde o evento será realizado que ofereça mais camas, assim abrimos mais vagas para os dormitórios.

	Quais as condições do ambiente no qual o mobiliário é inserido?	São ambientes amplos, com cobertura fechadas e piso seco.
	De que materiais são feitos os mobiliários?	Madeira maciça e implementos metálicos (parafusos e porcas).
	Como é feito o transporte destes mobiliários durante a organização do evento?	O transporte até a locação do evento é feito por meio de caminhões, pois as partes das camas são muito pesadas e ocupam muito espaço. O frete pode ser um serviço terceirizado que acarreta em custos ou por disponibilidade gratuita cedida por algum participante do evento.
	A manutenção destes mobiliários é feita de que forma, e com que frequência?	Quando simples nós mesmos fazemos, caso requeira mais especialização nós terceirizamos com marceneiros, sempre requer manutenção após os eventos, pois se danificam no transporte e na utilização.
	Como é feito o armazenamento desses mobiliários após os eventos?	Isso é um grande problema na gestão desses mobiliários, algumas delas são guardadas na nossa sede, porém por falta de espaço tive que disponibilizar um cômodo na minha residência para guardar as que restaram.
Usuário das acomodações	Quais as necessidades dos participantes em relação a acomodação?	Um local individual que proporcione o seu descanso.
	Quais as principais queixas relatadas pelos participantes do evento, que utilizaram acomodações por vocês oferecidas?	Barulho ocasionados pelos mobiliários que não foram bem montados ou que já estão desgastados, acidentes ocasionados por arestas das peças, quebra da grade de sustentação da cama superior da beliche onde o usuário caiu sobre o outro causando lesões no usuário da cama inferior.
Equipe de montagem	Quantas pessoas são necessárias para a montagem desses mobiliários?	Em um encontro onde disponibilizaremos 120 leitos, é necessário de 8 a 10 pessoas para fazer a montagem dessas camas.
	Quais as necessidades da equipe de montagem / organização das instalações?	Uma primeira necessidade seria a fácil montagem, pois as camas utilizadas requerem ferramentas específicas para efetuar sua montagem, causando um problema pela necessidade de inúmeras ferramentas que terão que ser disponibilizadas para a equipe de montagem. Outra necessidade é a redução do peso e do volume das partes desses mobiliários, pois por serem feitos de madeiras maciças oferecessem dificuldades na montagem, locomoção e no armazenamento.

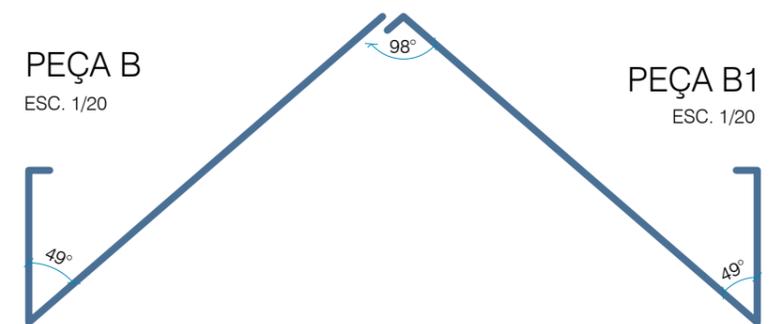
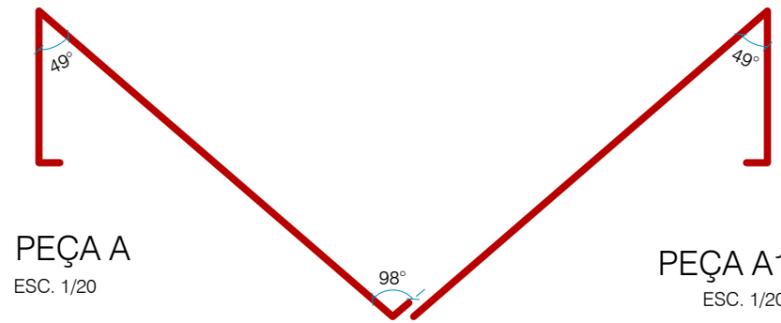
Fonte: Acervo pessoal.



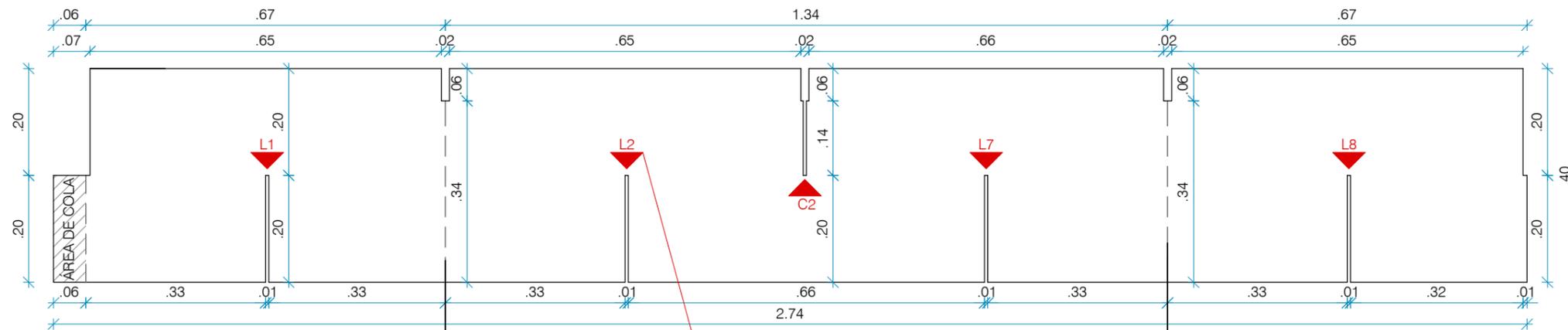
DET 01 ESC. 1/10



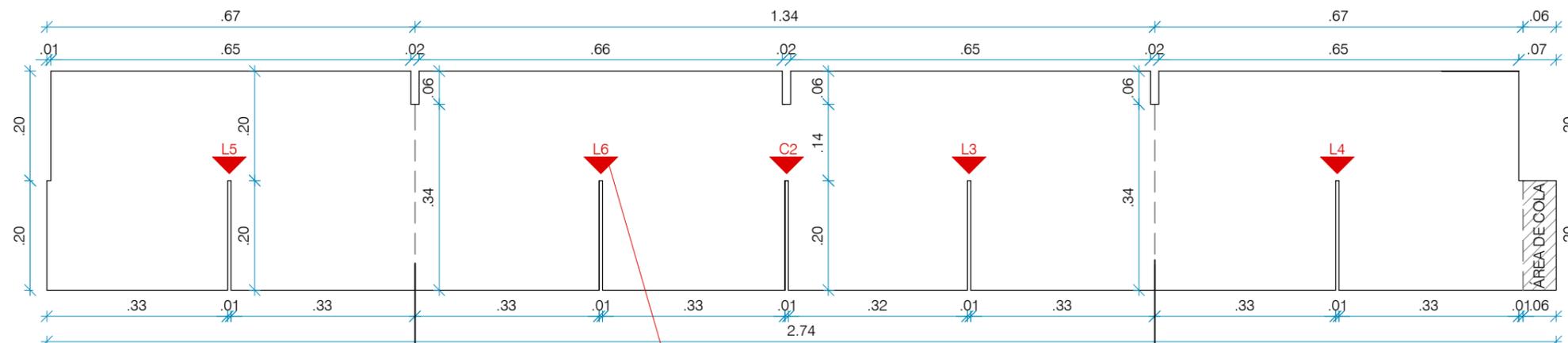
VISTA SUPERIOR DA ESTRUTURA
ESC. 1/20



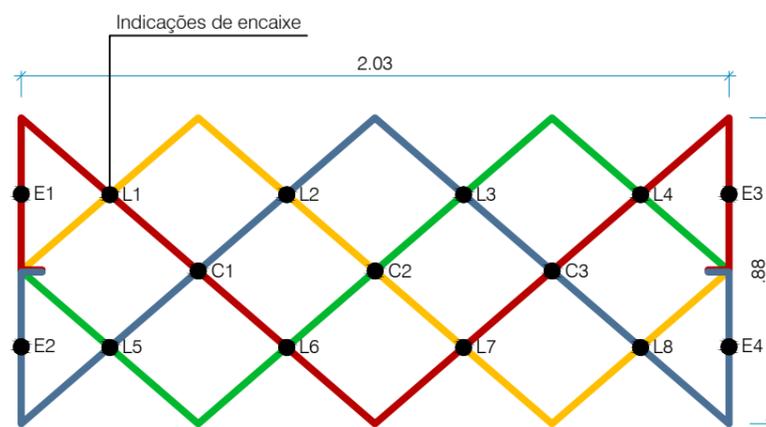
PEÇAS: PEÇA A PEÇA A1	PEÇA B PEÇA B1	ALUNO: KAIO CORDEIRO DE SOUZA
ESCALA: 1/5 1/10 1/20	DATA: OUT. /2016	PRANCHA: 01
	UNIDADE: METROS	04



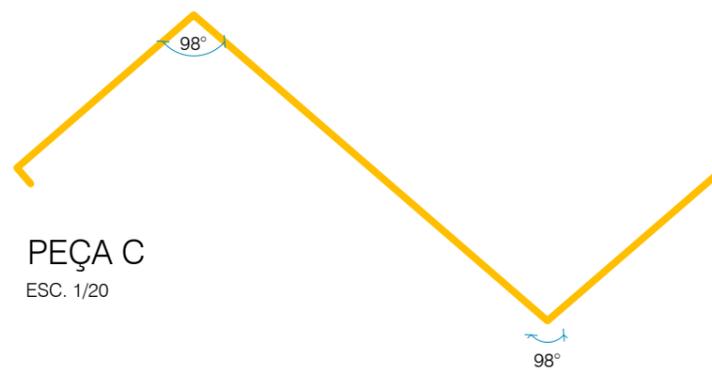
PEÇA C - VISTA LATERAL
ESC. 1/10



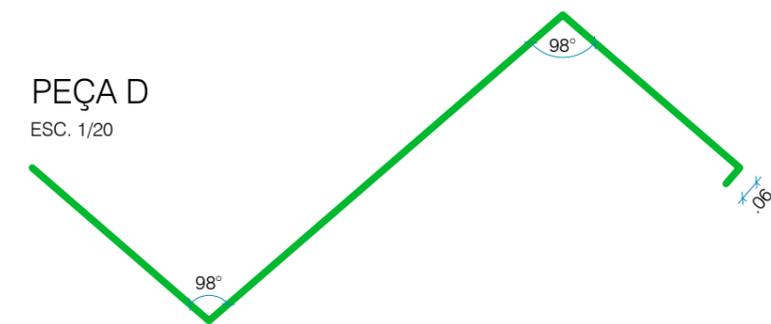
PEÇA D - VISTA LATERAL
ESC. 1/10



VISTA SUPERIOR DA ESTRUTURA
ESC. 1/20



PEÇA C
ESC. 1/20



PEÇA D
ESC. 1/20

	PEÇAS: PEÇA C PEÇA D	ALUNO: KAIO CORDEIRO DE SOUZA
	ESCALA: 1/10 1/20	DATA: OUT. /2016
		UNIDADE: METROS
		04

