

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ARQUITETURA
DESIGN DE PRODUTO

Louise Nascimento Evangelista

**MOBILIÁRIO MULTIFUNCIONAL DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL
PARA GATOS DOMÉSTICOS EM LARES PEQUENOS**

Porto Alegre
2024



LOUISE NASCIMENTO EVANGELISTA

**MOBILIÁRIO MULTIFUNCIONAL DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL
PARA GATOS DOMÉSTICOS EM LARES PEQUENOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Comissão de Graduação do curso de Design de Produto da Faculdade de Arquitetura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial e obrigatório para obtenção do grau de Bacharel em Design de Produto.

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Leandro dos Santos

Porto Alegre

2024



LOUISE NASCIMENTO EVANGELISTA

**MOBILIÁRIO MULTIFUNCIONAL DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL
PARA GATOS DOMÉSTICOS EM LARES PEQUENOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Comissão de Graduação do curso de Design de Produto da Faculdade de Arquitetura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial e obrigatório para obtenção do grau de Bacharel em Design de Produto.

Data de aprovação: 30 / 08 / 2024

Sérgio Leandro dos Santos - Orientador

Prof. Dr. nos cursos de Graduação em Design de Produto e Design Visual da
UFRGS

Stefan von der Heyde Fernandes - Banca examinadora 1

Prof. Dr. nos cursos de Graduação em Design de Produto e Design Visual da
UFRGS

Paula Franciele dos Santos - Banca examinadora 2

Prof. Msc. doutoranda em Design e Tecnologia na UFRGS



AGRADECIMENTOS

À minha família, que me apoiou em todas as etapas da minha vida, sempre me encorajando a enfrentar os desafios encontrados no caminho e acreditando na minha capacidade de realizar tudo e qualquer coisa que eu realmente quisesse. À minha mãe, Selma, que sempre me incentivou aos estudos e revisou meu trabalho comigo. Ao meu pai, Christian, que me apoiou de maneira que pude realizar o curso sem impedimentos. E ao meu irmão caçula e cara metade, Matheus, com quem eu sempre pude conversar, me abrir, e me divertir nas horas vagas, mesmo distantes.

Ao meu grande amor Julio, que esteve ao meu lado durante toda a minha formação acadêmica, me ajudando nos meus estudos e sendo uma âncora emocional nos momentos de ansiedade. Obrigado por me ajudar e relaxar após passar horas trabalhando direto.

Aos meus amigos, que mantiveram a minha motivação e saúde mental durante a realização do curso, trazendo momentos de leveza no caos do dia a dia.

À todos os professores e servidores públicos do IFRS *campus* - Osório e da UFRGS que influenciaram positivamente a minha formação como indivíduo.

À equipe do Fablab da Unisinos: André Marques, professor e coordenador do curso de Design de Produto e coordenador do laboratório; Ana Carolina Barros, aluna do curso de Design e estagiária do laboratório; e Rogério Prates, laboratorista do Fablab. Obrigado pela disponibilidade de tempo e possibilitarem o uso do software de análise de materiais Ansys Granta Edupack 2022. E ao professor Tiago Becker de Sistemas Estruturais Aplicados que me apresentou esse programa e deu uma das melhores cadeiras de exatas do curso.

Ao meu orientador, Sérgio Leandro dos Santos, por ter sido um ótimo professor ao longo do curso, estando sempre disponível para tirar minhas dúvidas e me encorajando sobre a qualidade do meu trabalho, mesmo quando eu duvidava disso.

Às minhas bolas de pelos, meus gatinhos, Simon, Boró e Thomas, por existirem e serem a inspiração para este trabalho, bem como fontes de alegria, conforto e apoio emocional, além do motivo pra acordar e levantar da cama todos os dias pra alimentar eles. E ao gato comunitário do bairro que me fez companhia e alegrou os meus dias durante o desenvolvimento do TCC2.

RESUMO

A seguinte tese visa o uso dos conhecimentos adquiridos no curso de Bacharel em Design de Produto para o desenvolvimento de um produto de enriquecimento ambiental multifuncional de baixo custo para espaços pequenos, com o objetivo de melhorar a qualidade de vida e necessidade de estímulos dos gatos domésticos criados em cativeiro. O produto desenvolvido traz praticidade e facilidade de limpeza para o tutor do animal, e atende às suas necessidades funcionais e estéticas. O desenvolvimento do projeto contou com o uso da metodologia processual de design PRODIP, de Nelson Back (2008), em conjunto com as ferramentas metodológicas de Baxter (2000). Inicialmente buscou-se informações de referencial teórico a respeito das necessidades dos felinos domésticos e os principais problemas que os afetam, bem como soluções para esses problemas. Na etapa de projeto informacional houve a busca por fundamentação teórica sobre comportamento natural de felinos, enriquecimento ambiental, ergonomia, e o levantamento de materiais com o uso do software Ansys Granta Edupack 2022. Posteriormente se realizou uma coleta de dados, por meio de pesquisas com os usuários com a aplicação de um questionário online, análises de produtos similares, e definição das necessidades e requisitos de usuário e projeto, que guiaram o desenvolvimento do conceito e das gerações de alternativas na etapa de projeto conceitual. O conceito do projeto foi desenvolvido com o auxílio da ferramenta de brainstorming, sendo contido na frase “Integração simbiótica do lar, incitando os sentidos felinos e trazendo conforto aos usuários”, de forma que o mesmo engloba diferentes requisitos de projeto. A alternativa escolhida apresentou altos graus de customização e adaptabilidade aos espaços e necessidades funcionais e estéticas dos usuários, baseando-se na construção modular por meio de encaixes. No projeto preliminar realizou-se a seleção de materiais, e a modelagem tridimensional do produto em conjunto com as análises estruturais e ergonômicas para aprimoramento do produto e a elaboração de pranchas de desenho técnico. A conclusão do trabalho conta com a elaboração de manuais de montagem dos produtos, bem como a estimativa de custo e ambientação do uso do produto.

Palavras-chave: design de produto; enriquecimento ambiental; baixo-custo; espaços pequenos; gatos; adaptabilidade; encaixes; design modular.

ABSTRACT

The presented thesis aims to use the knowledge acquired in the Bachelor of Product Design course to develop a low-cost, multifunctional environmental enrichment product for small spaces, with the aim of improving the quality of life and need for stimulation of domestic cats living indoors. The product developed brings practicality and ease of cleaning to the animal's carer, and meets their functional and aesthetic needs. The development of the project includes the use of the PRODIP procedural design methodology, by Nelson Back (2008), together with the methodological tools of Baxter (2000). Initially, theoretical information was researched regarding the needs of domestic cats and the main problems that affect them, as well as ways to solve these problems. In the informational project stage, there was a search for theoretical foundations on the natural behavior of felines, environmental enrichment, ergonomics, as well as a survey of materials using the Ansys Granta Edupack 2022 software. Subsequently, data collection was carried out through research with users by applying an online questionnaire, analyzing similar products, and defining user and project needs and requirements, which guided the development of the concept and generations of alternatives in the conceptual design stage. The project concept was developed with the help of the brainstorming tool, being contained in the phrase "Symbiotic integration of the home, inciting the feline senses and bringing comfort to users", so that it encompasses different project requirements. The chosen alternative presented high levels of customization and adaptability to the spaces and functional and aesthetic needs of users, based on construction through joinery and modular design. In the preliminary project, the materials were selected, and the three-dimensional modeling of the product was developed alongside structural and ergonomic analyzes to improve the product, and the technical drawing boards were generated. The conclusion of the work involves the design of product assembly manuals, as well as the cost estimates of the product, and the simulation of the use of the product.

Keywords: *product design; environmental enrichment; low cost; small spaces; cats; adaptability; joinery; modular design.*

SUMÁRIO

1	PLANEJAMENTO DE PROJETO.....	8
1.1	INTRODUÇÃO.....	8
1.2	PROBLEMATIZAÇÃO.....	10
1.3	PROBLEMA DE PROJETO.....	10
1.4	ESCOPO DE PRODUTO.....	11
1.5	ESCOPO DE PROJETO.....	11
1.6	OBJETIVO GERAL.....	11
1.7	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
1.8	PÚBLICO ALVO.....	12
1.9	METODOLOGIA DE PROJETO.....	12
2	PROJETO INFORMACIONAL.....	15
2.1	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	15
2.1.1	Comportamento natural dos gatos e suas necessidades.....	15
2.1.1.1	Eliminação de urina e fezes.....	15
2.1.1.2	Comportamento de arranhar.....	16
2.1.1.3	Alimentação.....	17
2.1.2	Enriquecimento Ambiental.....	18
2.1.2.1	Pilares de um ambiente felino saudável.....	18
2.1.2.2	Tipos de EAs.....	19
2.1.3	Ergonomia.....	21
2.1.3.1	Contexto de uso.....	21
2.1.3.2	Zoometria dos gatos.....	22
2.1.3.3	Antropometria.....	24
2.1.4	DfA e DfD.....	26
2.1.5	Levantamento de Materiais e processos.....	28
2.1.5.1	Estruturais.....	28
2.1.5.2	Sensoriais.....	33
2.1.6	Tipos de junções.....	34
2.1.7	Tipos de acabamentos.....	38
2.2	MATRIZ CSD.....	39
2.3	PESQUISA COM USUÁRIOS.....	40
2.4	ANÁLISE DE SIMILARES.....	41
2.4.1	Similar 1.....	41
2.4.2	Similar 2.....	43
2.4.3	Similar 3.....	44
2.4.4	Similar 4.....	46
2.4.5	Similar 5.....	47
2.4.6	Similar 6.....	48
2.5	REQUISITOS E NECESSIDADES.....	49

2.6	PAINÉIS SEMÂNTICOS.....	55
3	PROJETO CONCEITUAL.....	57
3.1	GERAÇÃO DO CONCEITO.....	58
3.1.1	Simbiose.....	59
3.1.2	Definição do Produto.....	60
3.2	GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS.....	61
3.2.1	Matriz Morfológica.....	61
3.2.2	Alternativa 1.....	62
3.2.3	Alternativa 2.....	64
3.2.4	Alternativa 3.....	66
3.2.5	Alternativa 4.....	68
3.3	SELEÇÃO DE ALTERNATIVAS.....	70
4	PROJETO PRELIMINAR.....	72
4.1	DESCRIÇÃO DO MODELO FINAL.....	73
4.2	SELEÇÃO DE MATERIAIS.....	73
4.2.1	Estrutural.....	74
4.2.1.1	Madeiras e derivados.....	74
4.2.1.2	Elementos de junção.....	76
4.2.2	Sensorial.....	77
4.3	MODELAGEM TRIDIMENSIONAL.....	77
4.3.1	Análise Estrutural Preliminar.....	78
4.3.2	Modelo Físico.....	79
4.3.3	Análise Ergonômica.....	84
4.3.4	Análise Estrutural Final.....	89
4.3.5	Dimensionamento.....	93
4.4	MANUAL DE MONTAGEM.....	93
4.5	ESTIMATIVA DE CUSTO.....	93
4.6	SIMULAÇÃO.....	95
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	100
5.1	Sugestões para futuros trabalhos.....	102
	REFERÊNCIAS.....	104
	APÊNDICE A - Formulário de Coleta de Dados.....	114
	APÊNDICE B - Matriz Morfológica.....	123
	APÊNDICE C - Pranchas de Desenhos Técnicos.....	124
	APÊNDICE D - Manuais de Montagem.....	168
	APÊNDICE E - Estimativa de Custos.....	205

1 PLANEJAMENTO DE PROJETO

É a etapa inicial do processo projetual, e busca definir o problema de projeto, delimitando o escopo a ser trabalhado, além de determinar os objetivos, público-alvo e metodologia escolhida a ser utilizada para guiar o trabalho.

1.1 INTRODUÇÃO

A relação entre humanos e animais de estimação tem evoluído ao longo dos anos, transformando-se em uma conexão profundamente afetuosa e cada vez mais preocupada com o bem-estar dos animais. No Brasil, esse vínculo atingiu proporções notáveis, refletindo-se no fato de que, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2013, *apud* Bueno, 2020), já existem mais de 132 milhões de *pets* em lares brasileiros (1). Um dos principais fatores na adoção de um animal doméstico é a busca por companhia, que se exacerbou nos últimos anos com o aumento de regimes de trabalho *home office* por causa da pandemia do SARS-CoV-2. Segundo o presidente do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas ([202-], *apud* Lima, 2022), muitas pessoas adotaram animais para lidar com a solidão do isolamento social, levando a um grande crescimento no mercado, que tende a se manter aquecido (2). Além da questão da companhia, os animais de estimação provêm momentos de leveza, diversão, e apoio emocional, em especial para tutores com casos de depressão ou ansiedade. A ligação emocional que é desenvolvida entre o tutor e o seu animal faz com que o bem estar do felino seja um fator importante também no bem estar do tutor, de forma que é imperativo cuidar das necessidades desses animais.

Paralelamente à tendência de aumento no número de animais de estimação, o mercado pet brasileiro continuou a expandir-se, mesmo em momentos de crise econômica. Isso por causa da forte relação afetuosa que os brasileiros têm com seus *pets*, tratando-os como prioridade mesmo em situações de dificuldades financeiras (2). Ainda, 30% dos animais de estimação no Brasil foram adotados na pandemia, de acordo com o Radar Pet 2021 do Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Saúde Animal (2021, *apud* Lima, 2022). Ademais, dados levantados pelo Instituto Pet Brasil revelam que o setor apresentou um crescimento de 27% em 2021, para R\$51,7 bilhões, em relação a 2020 ([202-], *apud* Lima, 2022). Por fim, de acordo com a consultoria alemã GFK, os gatos compõem 28% dos *pets* no Brasil ([202-], *apud* Lima, 2022), dado importante a se considerar visto o enfoque deste

trabalho em abordar questões relacionadas à saúde e ao bem-estar felino, dada sua presença cada vez maior nos lares brasileiros.

Com o aumento no número de adoções, é necessário considerar os fatores de moradia e estilo de vida impostos ao animal pelo seu tutor quando se pensa no bem-estar dos *pets*. Há um aumento na criação de gatos totalmente *indoor*, em tradução livre, dentro de casa, motivada por questões de segurança e saúde do *pet*. Ao ficar em casa, ele não ficará exposto a animais de rua doentes e territoriais, nem aos perigos do trânsito urbano, de forma que a expectativa e qualidade de vida de animais criados dentro de casa é muito maior do que a daqueles que têm acesso à rua. Esse estilo de vida possui os benefícios citados anteriormente, mas também pode trazer alguns prejuízos à saúde do animal caso o ambiente não seja apropriado.

Dentre esses, pode-se citar a obesidade felina, ocasionada pelo menor nível de atividade física em relação a gatos livres, e o estresse pelo acúmulo de energia não gasta, que pode acarretar em comportamentos destrutivos e violentos, depressão, perda de apetite, dentre outros. De acordo com Ana Margarida Alho (3), a obesidade é uma porta de entrada para outros problemas físicos, sendo um dos principais fatores de risco no desenvolvimento de Cistite Idiopática Felina (FIC), maior causadora de Doença do Trato Urinário Inferior Felino (Gunn-Moore, 2003, *apud* Alho, 2012), problema que muitas vezes necessita de intervenção cirúrgica para ser resolvido, colocando a vida do animal em risco, e angariando custos elevados e desgaste emocional de tutores. Ainda, sobre a criação em cativeiro:

O problema reside no facto dos animais, em especial os gatos, passarem a estar limitados a uma área pequena e restrita, praticamente estéril, sem presas ou predadores, sujeitos a uma dieta fixa, não natural, num determinado horário e local (Laule, 2003). [...] Deixou de haver qualquer necessidade por parte do gato em procurar, perseguir e capturar as suas presas, passando assim a viver num ambiente aborrecido, previsível e sem novidade (Little, 2007, *apud* Alho, 2012, local. 42).

Overall e Dyer (2005, *apud* Alho, 2012) estimam que o espaço de um apartamento nos EUA é 10 vezes menor àquele que um gato de rua ocuparia. De acordo com uma matéria do Jornal Nacional (4), tem ocorrido no Brasil um fenômeno que já ocorre em outros países e que tem aumentado, que é a necessidade de morar em espaços menores devido a queda na renda familiar ou

individual e aumento dos custos de moradia. A criação em cativeiro aliada a dificuldades financeiras e moradias pequenas traz estresse tanto para o animal quanto ao seu tutor, trazendo a necessidade de se pensar em maneiras de aliviar esses problemas de maneira inovadora e de baixo-custo.

O Enriquecimento Ambiental (EA) é uma das estratégias de combate à obesidade e estresse felinos, além de agir como prevenção no retorno da FIC. De acordo com Sambrook e Buchanan-Smith (1997, *apud* Alho, 2012) um EA bem sucedido deve ser complexo e diverso em suas características e sensações proporcionadas aos felinos para ser interessante e inovador. Dessa forma, o enriquecimento ambiental surge como maneira de combater os problemas desencadeados pela criação em cativeiro em um ambiente desestimulante. Ao estimular-se os sentidos e comportamentos naturais do felino, provendo sensações diferentes para o mesmo, o bem estar do gato em relação à saúde física e mental é aumentado, de forma que o bem estar do tutor também se mantém.

1.2 PROBLEMATIZAÇÃO

De acordo com o contexto abordado, é imperativo abordar questões fundamentais para a saúde e qualidade de vida dos felinos domésticos, que por viverem em cativeiro podem desenvolver problemas de saúde física e mental pela falta de estímulos e atividades físicas. Considerando a questão de espaços reduzidos, é necessário desenvolver um produto multifunção de EA, que faça a união dos espaços e necessidades dos gatos e seus tutores, e que promova o bem-estar e combata problemas críticos que afetam esses animais, como o estresse e obesidade, e doenças advindas destes. Com um produto que contribua para o EA, busca-se oferecer aos gatos um ambiente estimulante, que atenda às suas necessidades naturais e proporcione uma vida mais saudável e satisfatória ao mesmo, por meio da simulação do seu habitat natural.

1.3 PROBLEMA DE PROJETO

O problema de projeto do trabalho está contido na pergunta “Como promover a saúde e bem-estar físico e mental de felinos domésticos que vivem em espaços pequenos com baixo custo para o tutor?”

1.4 ESCOPO DE PRODUTO

O escopo do produto a ser desenvolvido abrange o desenvolvimento de um produto multifunção, ou seja, que atenda a mais de uma necessidade, de EA e que faça a convergência entre os espaços e necessidades felinos e humanos, que seja adaptável a diferentes necessidades de espaço, com os materiais e funções necessários para promover a saúde e bem-estar físico e mental do felino.

1.5 ESCOPO DE PROJETO

O escopo do projeto engloba as diferentes etapas incluídas dentro do processo projetual, bem como o que será realizado, tais como: o projeto informacional, no qual há diferentes fases como a coleta de informações para contextualização, definição do problema de projeto e da metodologia a ser trabalhada, análises de similares, determinação de necessidades e requisitos, painéis semânticos, dentre outros; o projeto conceitual, no qual é elaborado o conceito do produto, realizada a geração de alternativas e escolha da melhor opção; o projeto preliminar, em que há o desenvolvimento técnico e escolha de materiais e métodos de produção da solução escolhida, bem como modificações de detalhes finais, desenhos técnicos e modelo físico.

Será desenvolvido um produto multifunção de EA, e o trabalho contará com sua modelagem 3D, desenhos técnicos, renderizações e simulações, bem como prototipagem de baixa fidelidade, e manual de montagem. Não serão projetadas embalagem, identidade visual e marca por este ser um projeto voltado somente à solução de problema de projeto e desenvolvimento de produto com foco em design industrial e fabricação.

1.6 OBJETIVO GERAL

Desenvolver um produto multifunção de enriquecimento ambiental para gatos que vivem em ambientes pequenos, garantindo o bem estar físico e mental do animal com baixo custo para o tutor.

1.7 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Compreender o comportamento natural dos gatos, e suas necessidades físicas e mentais em ambientes fechados;

- Entender necessidades, restrições, e possibilidades de uso do espaço doméstico;
- Compreender de forma aprofundada o EA, diferentes técnicas, aplicações e seus objetivos, e dificuldades encontradas atualmente na sua aplicação;
- Buscar dados e informações relevantes para o tema do trabalho como antropometria, anatomia felina, questões ergonômicas, materiais e processos;
- Desenvolver um produto que atenda aos requisitos de projeto elencados a partir do uso de ferramentas criativas aliadas aos conhecimentos adquiridos no projeto informacional.

1.8 PÚBLICO ALVO

O principal objetivo do enriquecimento ambiental é promover a saúde e bem-estar físicos e mentais dos felinos, de forma que o público-alvo primário do projeto são gatos domésticos que vivem dentro de casa e não podem exercer seus comportamentos naturais. Os tutores dos gatos são o público-alvo secundário por serem os responsáveis pelos animais e por residir junto com os mesmos, assim sendo importante que o produto satisfaça as necessidades e requisitos de ambos. O projeto visa atender a gatos e tutores sem distinção de faixa etária, gênero ou classe social.

1.9 METODOLOGIA DE PROJETO

A metodologia de projeto serve para organizar o processo criativo em etapas bem definidas e com ordem lógica de construção. Ela deve se adequar às necessidades projetuais do trabalho, de forma que sirva de base e guie o andamento correto das etapas de pesquisa, análise e geração de alternativas. Dessa forma, a metodologia adotada para este trabalho será uma adaptação do Processo de Desenvolvimento Integrado dos Produtos (PRODIP) (5). Ele possui três grandes fases principais, que se dividem em oito etapas menores, apresentadas na Figura 1.

Figura 1 - Versão adaptada das etapas e fases do modelo PRODIP.



Fonte: Ogliari [2023].

A etapa de planejamento do projeto é o começo do processo, na qual se define qual o tema principal com o qual se trabalhará após pesquisas que embasam a problematização, bem como escopos, objetivos, público alvo e a metodologia que será utilizada no projeto. Neste projeto, buscou-se notícias recentes sobre o mercado pet e o cenário no Brasil, bem como artigos científicos sobre questões de criação em cativeiro, problemas advindos da mesma e possíveis soluções para embasar as definições de projeto.

Na etapa seguinte, referente ao projeto informacional, há a coleta e análise de informações de referencial teórico pertinentes ao desenvolvimento do produto como questões ergonômicas e levantamento de materiais. Inicialmente buscou-se no Google Acadêmico trabalhos científicos que tratassem da saúde felina em cativeiro, bem como suas necessidades naturais. Para a análise de materiais, foi utilizado o software Ansys Granta Edupack, no qual foram feitos gráficos de curvas de seleção de materiais, que relacionam diferentes características físicas e mecânicas relevantes ao projeto. Ao final das pesquisas de levantamento de referencial teórico, elaborou-se uma matriz de certezas, suposições e dúvidas, que auxiliou na organização das informações, além de evidenciar questões que deveriam ser pesquisadas.

Foi elaborado um questionário online no Google Forms, com 20 perguntas dissertativas e de múltipla escolha, para melhor entender como os tutores criavam seus gatos, bem como para perceber necessidades que deveriam ser atendidas pelo produto, por meio de perguntas sobre conhecimentos de EA, hábitos de limpeza e cuidados, percepção de importância de atributos, e outras opiniões como

estética, precificação e montagem. Os dados obtidos foram analisados qualitativamente por meio da reunião, organização e interpretação das respostas dissertativas para descobrir quais eram as necessidades, bem como quantitativamente por meio de gráficos numéricos para inferir através da maioria quais as necessidades mais latentes.

Além disso, há a etapa de análise de similares que permite o entendimento do estado da arte de como são as diferentes soluções atualmente disponíveis no mercado. Reuniu-se 3 similares de EA com materiais, montagens e estéticas distintas, bem como 3 similares de multifuncionalidade, que foram analisados com base em aspectos estruturais, funcionais, ergonômicos, morfológicos, simbólicos, e pontos positivos e negativos percebidos dos produtos. Através dessa análise foi possível entender o que já existe, e onde se pode melhorar para o desenvolvimento de um produto novo e inovador.

Também é realizada a definição de necessidades e requisitos de usuários a partir dos dados levantados no referencial teórico, e com pesquisas e questionários, por meio da utilização de diagrama de Mudge para hierarquizar requisitos de usuários em ordem de importância e da matriz QFD (*Quality Function Deployment*) para relacioná-los com os requisitos de projeto. E por fim são criados os painéis semânticos do projeto, de estilo de vida, tema visual e expressão do produto, que auxiliam na comunicação visual simples e rápida, e servem como base inspiracional para a etapa de geração de alternativas. O painel de estilo de vida ilustra o dia a dia dos usuários do produto, tanto atual, quanto o futuro, com o uso do produto, mostrando as necessidades e possíveis soluções. O painel de expressão de produto exprime que sensações o produto deve passar para o usuário, bem como os atributos do mesmo. E por fim, o painel de tema visual traz materiais, cores, formas e acabamentos que podem ser utilizados no produto final.

Na etapa de projeto conceitual definiu-se o conceito do projeto, e a partir dele e dos requisitos de projeto são geradas diferentes alternativas que busquem cumprir com o proposto através de diferentes técnicas criativas como sketches e matriz morfológica. Em seguida foi realizada a etapa de projeto preliminar, na qual se desenvolveu mais detalhadamente a geometria do produto e arranjo do layout do mesmo, por meio de modelagem 3D e modelos físicos de baixa fidelidade, além de se definir quais serão os materiais e processos utilizados na produção do mesmo. Por fim, há a etapa de projeto detalhado, em que se faz a prototipagem e testes

finais, detalhamento técnico, modelagem 3D e renderização com materiais e ambientação para representação fiel do produto final.

2 PROJETO INFORMACIONAL

Etapa fundamental para o desenvolvimento do projeto, é definida pela busca das informações que servirão de base para o processo projetual, como: a fundamentação teórica, pesquisando-se sobre comportamentos e necessidades dos felinos, bem como questões ergonômicas e materiais a serem utilizados; a pesquisa com usuários por meio de questionário online; a análise de similares; a definição de requisitos e necessidades, com base nas informações coletadas; e elaboração de painéis semânticos.

2.1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação teórica compreende a base de conhecimento necessária para a construção do projeto. Nela serão abordadas informações como os tipos de EAs, suas aplicações e desafios; o comportamento natural dos *Felis catus*, o gato doméstico; questões ergonômicas para humanos e gatos; e *design for assembly and disassembly*, em tradução livre, design para montagem e desmontagem; além do levantamento de materiais, para entender as necessidades dos públicos-alvo e como atendê-las da melhor maneira possível.

2.1.1 Comportamento natural dos gatos e suas necessidades

Entender o comportamento natural dos gatos permite que tutores e designers possam tomar decisões baseadas no bem estar felino para o desenvolvimento de produtos e enriquecimento do ambiente em que o animal vive.

2.1.1.1 Eliminação de urina e fezes

A *American Association of Feline Practitioners (AAFP)* escreveu o “Feline Behavior Guidelines”, um guia de comportamentos felinos, no qual se afirma ser comum que gatos urinem pelo menos duas vezes ao dia, e defequem uma vez por dia, comumente cavando o local, e eliminando os resíduos em uma posição de cócoras, que pode ou não passar à posição em pé ao final. O guia também menciona o fato de que as caixas de areia comerciais, oferecidas em petshops e na

internet possuem um tamanho muito pequeno para a maioria dos gatos, com caixas para cachorros de até 15.9 quilos sendo as melhores opções para os felinos (6).

Um artigo escrito por McGowan *et al.* (7), explora o comportamento de gatos em dois ambientes de eliminação diferentes, um enriquecido e outro similar a uma clínica veterinária, e relata a total utilização do espaço disponível da caixa de areia menor, que se encontrava em um ambiente enriquecido, especulando que caixas maiores podem ampliar o repertório do comportamento de eliminação felino.

Também é feita uma crítica ao design das caixas de areia atualmente disponíveis no mercado, que são projetadas com a conveniência para os tutores em mente, e é relevada a importância de se considerar a perspectiva do gato no design de caixas de areia e seus tamanhos (7). Ainda, se relata que no ambiente não enriquecido houve o comportamento de arranhar superfícies próximas, que costuma acontecer quando o gato não possui substrato suficiente para cobrir seus dejetos ou não está satisfeito com o ambiente que não permite seu comportamento natural de cobrir (7).

Um estudo (8) sobre as preferências quanto ao tamanho de caixa de areia para gatos utilizou duas caixas, uma de 56 x 38 cm e outra 86 x 39 cm para o experimento, que contou com um total de 73 gatos. Ao final dos testes, concluiu-se que os gatos demonstraram preferência pela caixa maior mesmo quando ambas apresentavam o mesmo nível de limpeza. Por fim, outro estudo (9), avaliando a preferência de caixas cobertas ou não cobertas, chegou à conclusão de que os felinos não demonstraram preferência, com a única exceção sendo gatos maiores, que preferiram a caixa não coberta por questões de espaço, outra vez demonstrando a importância do tamanho da caixa para o conforto dos felinos.

O site catfriendly.com, desenvolvido pela AAFP e acessado em 25 de novembro de 2023, possui diversas informações sobre cuidados com gatos. Em uma seção escrita com a colaboração da Dra. Ilona Rodan (10), é especificado que caixas de areia devem ser no mínimo 1,5 vezes o tamanho do gato da ponta de seu nariz até a base de sua cauda, de forma que o gato possa entrar, se virar, arranhar, cavar, ficar de cócoras e cobrir os dejetos confortavelmente.

2.1.1.2 Comportamento de arranhar

Arranhar superfícies é um comportamento natural que serve para a manutenção das garras felinas, retirando a camada exterior envelhecida, além de

demarcar territórios visual e olfativamente, e também ser uma forma de o animal se alongar. Embora existam arranhadores verticais, horizontais e diagonais, a maioria dos gatos preferem arranhadores verticais, de forma que os mesmos devem ter altura suficiente para o gato se alongar totalmente. Dentre os materiais preferidos pelos felinos se encontram a madeira, corda de sisal, e tecidos ásperos.

Ainda, é recomendado que arranhadores fiquem próximos de locais como janelas ou áreas de descanso, pelo comportamento de se alongar e arranhar exibido logo após o despertar. Gatos que não possuam áreas designadas para arranhar, ou que estejam estressados por diversos fatores como mudanças de rotina ou falta de estímulos e tédio podem começar a apresentar um comportamento excessivo de arranhar superfícies impróprias como sofás, cadeiras, camas, cortinas, entre outros, estragando esse objetos, que podem até mesmo não serem dos tutores, como no caso de aluguel de apartamentos ou casas mobiliados ou semi mobiliados (6).

2.1.1.3 Alimentação

Os comportamentos de alimentação de gatos domésticos são muito parecidos com os de seus parentes selvagens. Eles costumam se alimentar de 10 a 20 vezes em porções pequenas ao longo do dia e noite. A disponibilidade de comida sem a necessidade de caçar a mesma contribui para a obesidade felina, uma vez que é gasto muito menos energia na busca pelo alimento. Dessa forma, é recomendado que a alimentação do gato simule o comportamento de caça, para estimular o felino, diminuindo seu tédio e aumentando seu nível de atividade, através de brinquedos que dispensem comida, quebra-cabeças que ao serem resolvidos dispensam a comida como recompensa, dentre outros (6).

Uma crença comum é a de que gatos preferem ter sua comida e água separadas, visto que na natureza a presa morta contamina a fonte de água (11). O que se sabe é que a comida seca aumenta a necessidade de se consumir água, de forma que muitos gatos preferem ter suas tigelas de comida e água próximas (Kane; Rogers; Morris, 1981; Anderson, 1982 *apud* Delgado, *et al.*, 2020, p. 4). Um estudo de Handl e Fritz (12), doutora em medicina veterinária na Universidade de Viena, contou com 549 respostas a respeito de hábitos alimentares de gatos e suas preferências. De acordo com os resultados obtidos, percebeu-se que os gatos

preferiam pontos de água distantes de sua comida, e tigelas rasas de diâmetro menor.

Outro aspecto observável nas tigelas disponíveis no mercado nos últimos anos tem sido o design elevado das mesmas, advindo da crença de que uma posição menos curvada é melhor para os gatos ao se alimentarem, prevenindo problemas como indigestão e dores nas juntas e coluna para gatos mais velhos (13). A posição normal de alimentação do gato costuma ser agachada, já que assim ficam mais próximos do chão e de sua presa (14), mas visto que gatos na natureza costumam viver até no máximo 5 anos, nem chegando à senioridade, enquanto que gatos domésticos podem viver até 20 anos ou mais (15), é necessário buscar atender as necessidades dos gatos idosos se baseando menos na questão dos hábitos selvagens.

2.1.2 Enriquecimento Ambiental

Diversas doenças e comportamentos inapropriados são associados a um ambiente estressante para o felino, de forma que providenciar um ambiente apropriado pode prevenir, melhorar ou resolver esses problemas (16).

2.1.2.1 Pilares de um ambiente felino saudável

Para conseguir prover um ambiente saudável para os felinos, é necessário entender suas necessidades. De acordo com Ellis (16), existem cinco pilares que devem ser atendidos para se ter um ambiente felino saudável, sendo estes os que serão descritos em seguida:

- Pilar 1: Providenciar um espaço seguro;
- Pilar 2: Prover múltiplos recursos ambientais separados: comida, água, caixas de areia, arranhadores, áreas de brincar e de descansar ou dormir;
- Pilar 3: Providenciar oportunidade para comportamento de caça;
- Pilar 4: Prover interações humano-gato consistentes, positivas e previsíveis;
- Pilar 5: Providenciar um ambiente que respeite a importância do senso de cheiro do gato;

De acordo com o primeiro pilar, um espaço seguro costuma ser um lugar alto que dê a eles uma sensação de estar enclausurado e isolado, sem ser totalmente

fechado, para que possam ver seus arredores. Por serem espaços em que os felinos podem relaxar e não ficar totalmente alertas, costumam também ser seus locais de descanso. Ter mais de uma entrada nesses espaços também contribui para o senso de segurança, especialmente em casas com mais de um gato.

O segundo pilar trata sobre como recursos separados para cada gato contribuem com a diminuição de competição pelos mesmos, reduzindo os níveis de estresse por territorialismo. Ainda, ter vários recursos separados satisfaz a necessidade natural dos gatos de exploração e exercícios ao saírem procurando por eles.

O terceiro pilar fala sobre como satisfazer a necessidade de caça do gato pode ser feito através de interações entre o tutor e o animal com o intermédio de brinquedos como bolas, varas com corda e pena, pelúcias, dentre outros de acordo com os gostos do gato. Interagir com outros gatos do seu grupo social, ou ter brinquedos que dispensem comida também são outras maneiras de o felino se manter ativo e livre de estresse, tédio e sedentarismo.

O quarto pilar trata das interações entre humano e gato, que devem ser consistentes e positivas, e isso pode ser alcançado por meio de momentos estipulados para brincadeiras e cuidados, bem como por meio de espaços, ambientes e produtos que permitam momentos compartilhados entre o tutor e gato na hora do descanso, ou na realização de atividades paralelas.

Por fim, de acordo com o quinto pilar, é importante que o ambiente e produtos do gato respeitem o olfato aguçado do animal, de forma que se utilize materiais ou plantas com cheiros atrativos e estimulantes para o felino. Além disso, deve-se evitar fragrâncias que sejam incômodas ou tóxicas, que podem estar presentes nos materiais de acabamento superficial do produto.

2.1.2.2 Tipos de EAs

De acordo com Laule (2003, *apud* Alho, 2012) o EA é dividido em diferentes categorias, sendo elas:

- Físico - Baseado no uso de materiais encontrados na natureza, como troncos, pedras, água e diferentes substratos e produtos artificiais tais como cordas, torres de gato, entre outros, para diversificar o meio e simular o habitat natural do felino;

- Alimentar – Engloba diferentes tipos de alimento como comida enlatada, comida caseira e ração seca, bem como a apresentação do alimento, a frequência da alimentação e a maneira que se disponibiliza o alimento;
- Sensorial – Estímulo dos sentidos, através de sons da natureza, feromônios tipo Feliway, e plantas comestíveis como grama de gato e erva-de-gato;
- Enriquecimento Social – Introdução de novos animais de estimação ao lar;
- Ocupacional – Promove a atividade física e expressão dos comportamentos naturais felinos através de objetos que distraiam o gato e estimulem seus sentidos e instintos de caça como bolinhas, pelúcias, entre outros.
- Interação Homem-Animal – Momentos compartilhados entre gato e tutor com atividades como brincar, acariciar, e escovar o animal.

Segundo Buffington *et al.* (2006, *apud* Alho, 2012, local. 45), dado o grau de importância na implementação do EA, surgiu a terapêutica de Modificações Ambientais Multimodais (“*Multimodal Environmental Modifications*” – MEMO) que visa implementar um novo estilo de vida para contornar a monotonia e a previsibilidade de um ambiente fechado, mimetizando o espaço natural dos gatos. Essa abordagem multidisciplinar busca a redução de emoções negativas sentidas pelo animal como estresse, agressividade e medo, e promove o bem-estar físico e mental do felino.

A MEMO atua em algumas áreas do EA, como por exemplo: fontes de alimentação; fontes de bebida; caixas de areia; áreas de entrada e saída da habitação; interação proprietário-animal; e áreas de entretenimento e descanso. Uma das maneiras de implementar mudanças no ambiente do animal é por meio da regra do “1+1” ou “n+1”, em que “n” se refere ao número de gatos na habitação. De acordo com a regra, se disponibiliza mais de uma unidade de qualquer produto essencial como comedouros, bebedouros ou caixas de areia, de forma que se reduz a competição entre os felinos e seu estresse e ansiedade (Westropp & Buffington, 2004, *apud* Alho, 2012). Dentre as considerações que se deve ter na aplicação da MEMO, em especial com brinquedos, é guardá-los após a brincadeira para evitar a perda de interesse, já que os gatos se acostumam facilmente com os mesmos (Ellis, 2009; Baptista, Moura & Moura, 2010, *apud* Alho, 2012). Ainda, de acordo com Damasceno (17):

A ciência do enriquecimento ambiental permanece na fase de desenvolvimento, exigindo ajustes em diferentes aspectos. Questões relacionadas à aplicação da metodologia, incluindo fatores como evidência da eficácia do estímulo, atestados através de avaliação sistemática, monitoramento e concepção de medidas práticas (Hoy *et al.*, 2010; Tarou & Bashaw, 2007, *apud* Damasceno, 2018, local. 174).

Planejar o EA deve ser feito com base na história do animal, guiado por conhecimentos preexistentes da sua vida natural ao ar livre e incentivando os comportamentos comuns do felino (Mellen & MacPhee, 2001, *apud* Damasceno, 2018). Para Newberry é importante considerar a plasticidade comportamental do animal nas abordagens de EA, como as capacidades de adaptação ao ambiente cativo pelo animal, de forma que se una questões do ambiente natural adaptando-as ao ambiente fechado (1995, *apud* Damasceno, 2018).

2.1.3 Ergonomia

Dados antropométricos e informações sobre a ergonomia, como tamanhos adequados de alcance, são considerações importantes no desenvolvimento do projeto, que permitem o uso seguro e confortável dos produtos. Para este trabalho, que deve atender aos públicos-alvo primário e secundário, serão consideradas as medidas anatômicas de gatos e de humanos. Ainda, deve-se considerar o contexto de uso do produto, baseando-se nas atividades que serão realizadas na utilização do produto.

2.1.3.1 Contexto de uso

Se tratando de um projeto de produto de enriquecimento ambiental multifuncional com otimização do espaço, o mesmo deve atender às diferentes necessidades comportamentais naturais dos gatos, bem como as distintas exigências dos tutores.

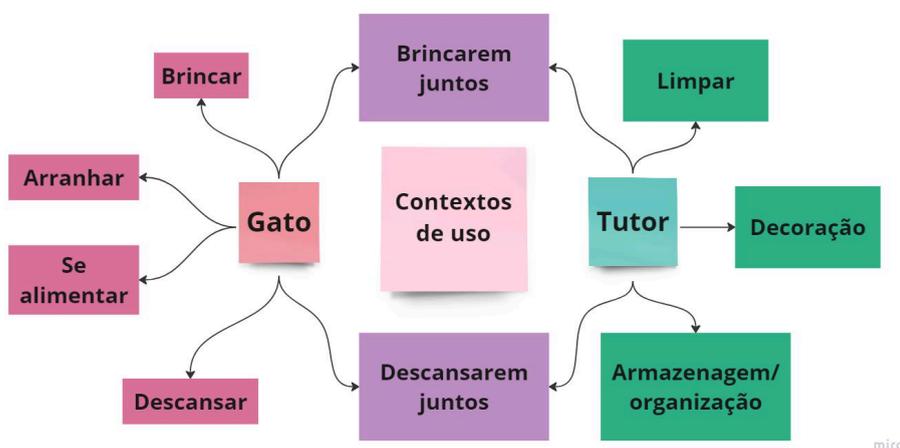
O contexto de uso do produto será diferente para o tutor a depender do tipo de produto adquirido, visto que o mesmo busca ser adaptável e multifuncional. Dessa forma, além da atividade de limpeza que será realizada, de maneira que é necessário que o produto tenha um dimensionamento apropriado em relação a alcances, o tutor também irá interagir com o produto como objeto de armazenagem,

organização e decoração, possuindo áreas designadas para isso como estantes e gavetas.

Ainda o tutor poderá passar momentos de lazer e descanso com o animal, no caso de modelos como a mesa de centro ou mesa de canto de sofá, em que o animal descansa em proximidade ao tutor, que poderá estar vendo TV ou lendo um livro. E por fim, o produto proporciona o momento de vinculação afetiva, ao providenciar momentos de interações entre o tutor e o gato por meio de brincadeiras em que com um brinquedo ou petiscos, o tutor estimula o gato a se exercitar e interagir na área disponibilizada pelo produto.

Quanto ao felino, suas interações com o produto serão mais consistentes mesmo com diferentes modelos. O animal poderá descansar com ou sem a proximidade do seu tutor, bem como exibir seus comportamentos de arranhar e caçar em superfícies e materiais apropriados. Ainda, a depender do modelo e uso pelo tutor, é possível que o animal realize suas refeições no produto. A figura 2 a seguir faz uso da estrutura de mapa mental para ilustrar as atividades que animal e tutor podem realizar ao interagirem com o produto, juntos ou separados.

Figura 2 - Mapa mental do contexto de uso do produto.



Fonte: elaboração própria.

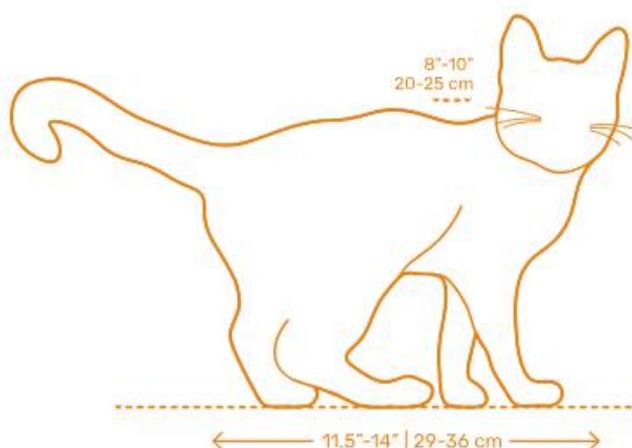
2.1.3.2 Zoometria dos gatos

Não foram encontrados estudos ergonômicos concretos em se tratando de felinos e o design voltado para eles. Dessa forma serão consideradas suas medidas

anatômicas para o desenvolvimento de um projeto em que os gatos caibam e fiquem confortáveis.

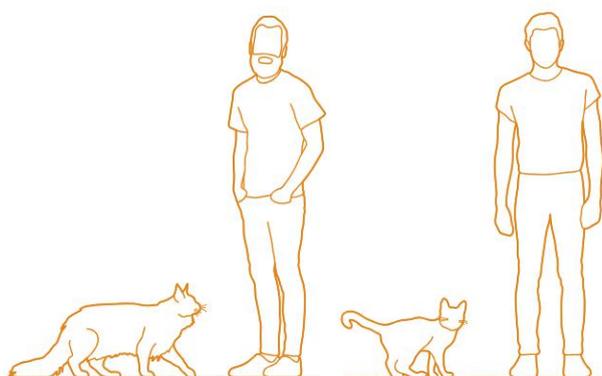
O gato siamês é o que mais se assemelha em peso e tamanho ao gato de pelo curto sem raça definida (SRD), o gato mais comum no Brasil, portanto será utilizado como base de comparação com as raças de gato maiores. De acordo com o site [dimensions.com](https://www.dimensions.com), acessado em 26 de novembro de 2023, a anatomia básica do gato siamês é ilustrada na figura 3, possuindo altura de até 25cm, comprimento que pode chegar a 36 cm e pesando entre 3,6 e 4,5kg (18). O *mainecoon*, a maior raça de gato doméstico, possui altura de até 40cm, comprimento de até 81 cm e pode chegar a pesar até 11,3kg (19). Uma comparação entre esses extremos de tamanho pode ser vista na figura 4, em seguida.

Figura 3 - Anatomia e medidas do gato siamês.



Fonte: DIMENSIONS (18).

Figura 4 - Comparação de tamanho entre as raças citadas, com modelo humano como referência.



Fonte: DIMENSIONS (19).

Dentre outras considerações a se levar em conta quanto ao design para gatos, já citadas anteriormente, tem-se a questão do uso de potes rasos, caixas de areia com pelo menos 1,5 vezes o comprimento do gato, e arranhadores que comportem a sua altura em pé.

Se tratando da construção de espaços fechados como tocas ou casinhas, o Portal Calling All Dogs (20) fala da necessidade de que o animal possa entrar, girar e se deitar no espaço, tendo liberdade de se esticar e movimentar para seu conforto. Eles apresentam o método ABC como maneira de determinar o dimensionamento ideal para o animal, de acordo com três especificações: A passagem deve ter pelo menos 75% da altura do animal; Largura e comprimento devem ser 25% maiores que o comprimento do animal; Altura interna deve ser pelo menos 25% maior que estatura do animal ([202-], *apud* Monteiro, 2021).

Com o avanço na idade, gatos idosos podem desenvolver diversos problemas de saúde que afetam a sua mobilidade, de forma que é necessário modificar o ambiente para que o animal tenha qualidade de vida. Modificações comuns são: instalar rampas para que o gato não precise pular para alcançar seus lugares altos favoritos; acesso fácil e no nível do chão à caixas de areia e pontos de comida e água; lugares quentinhos para dormir e tigelas elevadas (21).

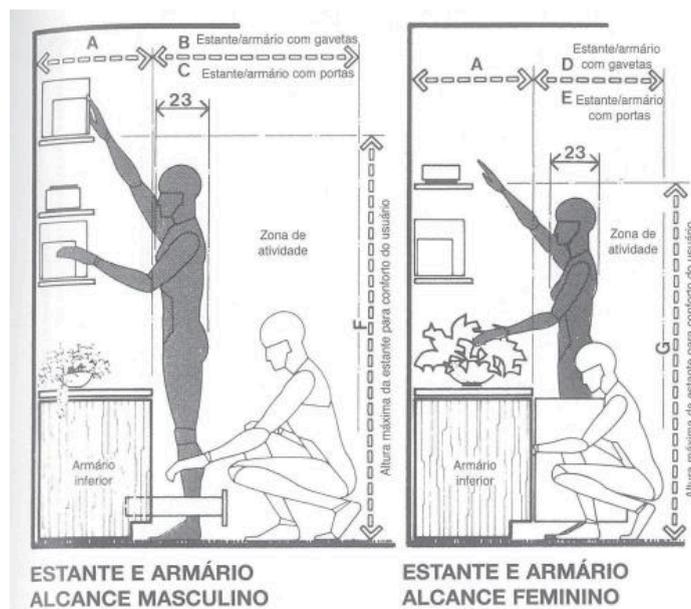
Também deve-se considerar o espectro de luz visível pelos gatos no desenvolvimento de um produto que estimulem seus sentidos, dentre eles o visual. As cores são distinguíveis pelas células nervosas nos olhos, chamadas cones. Os humanos possuem três tipos de cones que permitem a percepção de combinações de vermelho, azul e verde, possuindo uma quantidade de cones 10 vezes maior do que gatos (22). De acordo com um estudo de Daw e Pearlman (23), após testes conduzidos com gatos, chegou-se à conclusão de que os felinos possuem um espectro visível mais limitado, conseguindo melhor enxergar cores como azul e amarelo, e não respondendo muito a cores como vermelhos e laranjas. Essa informação é relevante para a utilização de cores que estimulem a visão do animal.

2.1.3.3 Antropometria

É importante considerar dados antropométricos e ergonômicos no desenvolvimento de produtos, principalmente aqueles que serão utilizados no dia a dia, de forma a proporcionar o dimensionamento correto e confortável para uso. Em se tratando de um produto multifunção que busca atender gatos e humanos, a

verticalização da área felina é uma possibilidade para poupar espaço horizontal no lar. Dessa forma, deve-se considerar questões de alcance no design, tanto para a montagem do produto quanto para o uso, levando-se sempre em conta o percentil 5 (24). A figura 5 ilustra as questões de alcances para os percentis 5 e 95 masculino e feminino, em uma área de estar verticalizada.

Figura 5 - Relação entre dimensões humanas e acesso a locais altos e baixos em áreas de estar.



Fonte: Panero e Zelnik (24, p. 137).

Nota-se que o alcance do percentil 5 feminino é menor em relação ao percentil 95 masculino. A figura 6 contém as informações das medidas em centímetros dos alcances contidos na figura 4. Observando-se ambas as figuras, é possível perceber então que a altura máxima de alcance confortável do percentil 5 feminino é de 175,3 cm. Ainda, o produto, se rente à parede, deve ter entre 45,7 e 61 cm de comprimento para alcance confortável, e caso tenha portas, precisa de um espaço livre entre 76,2 e 91,4cm, ou para gavetas, entre 116,8 e 132,08. Essas necessidades de espaço devem ser consideradas na geração das alternativas que solucionem o problema de projeto.

Figura 6 - Valores em centímetros das medidas presentes na figura 4.

cm	
A	45,7-61,0
B	121,9-147,3
C	91,4-101,6
D	116,8-132,08
E	76,2-91,4
F	182,9
G	175,3
H	106,7-127,0
I	30,5-40,6
J	45,7
K	61,0-81,3
L	99,1-106,7
M	91,4-99,1

Fonte: Panero e Zelnik (24, p. 137).

O trabalho adotará as medidas antropométricas presentes no livro “Dimensionamento humano para espaços interiores”, de Julius Panero e Martin Zelnik, em especial às questões de alcance e dimensionamento de produtos para o percentil 5 feminino.

2.1.4 DfA e DfD

O design para montagem (*Design for Assembly*, DfA) é um termo que pode se referir ao sistema que realiza o trabalho de montagem, ou o design de um produto pensado com a facilidade de montagem, que será o significado a ser seguido adiante. Já o design para desmontagem (*Design for Disassembly*, DfD) pode se referir à desmontagem para substituição de partes, em que se remove as partes do produto com cuidado e depois as coloca novamente no lugar, ou a desmontagem no final do ciclo de vida do produto, que pode ou não ser destrutiva das partes (25). O DfD busca que no fim de vida do produto, suas partes possam ser facilmente reutilizadas, remanufaturadas ou recicladas, diminuindo o impacto ambiental negativo de lixões e extração de recursos virgens. O sucesso do DfD depende da aplicação de três conceitos importantes: a seleção e uso dos materiais; o design dos componentes e arquitetura do produto; e a seleção e uso de juntas, conectores e fixadores. O quadro 1 abaixo, adaptado de Bogue (26), tipifica os fatores que afetam o processo de desmontagem e exemplifica como é possível melhorar a mesma.

Quadro 1 - Regras de design do DfD

Fatores que afetam o processo de desmontagem	Guias para melhorar a desmontagem
Estrutura do produto	Fazer um design modular Minimizar a quantidade de componentes Otimizar padronização de componentes Minimizar variações de produto
Materiais	Minimizar o uso de materiais diferentes Usar materiais recicláveis Eliminar materiais tóxicos ou perigosos
Fixadores, juntas e conectores	Minimizar o número de juntas e conectores Fazer juntas visíveis e acessíveis, eliminar juntas escondidas Usar juntas que são fáceis de desmontar Marcar juntas não óbvias Usar fixadores ao invés de adesivos
Características dos componentes para desmontagem	Boa acessibilidade Peso baixo Robusto, minimizar partes frágeis Não perigoso Preferencialmente não pintado
Condições de desmontagem	Design para desmontagem automatizada Eliminar a necessidade de procedimentos de desmontagem especializados DfD com ferramentas padrões simples

Fonte: Elaboração própria, adaptado de Bogue (2007).

Os conceitos de DfA e DfD estão intrinsecamente ligados, de forma que questões de remontagem após desmontar um produto para substituição de peças e consertos também devem ser facilitadas.

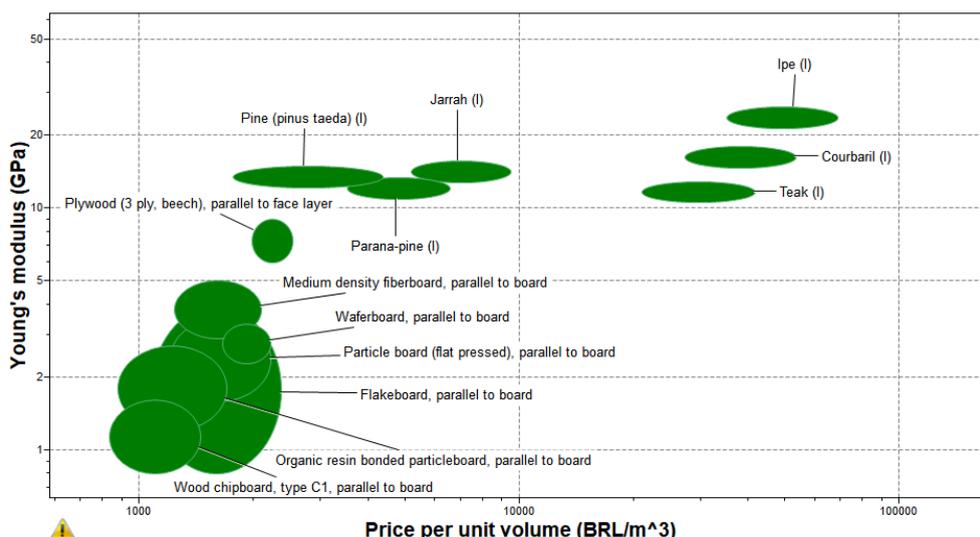
2.1.5 Levantamento de Materiais e processos

A definição de que materiais podem ser utilizados no desenvolvimento do projeto é importante para análise dos que melhor atendem às diferentes necessidades do mesmo.

2.1.5.1 Estruturais

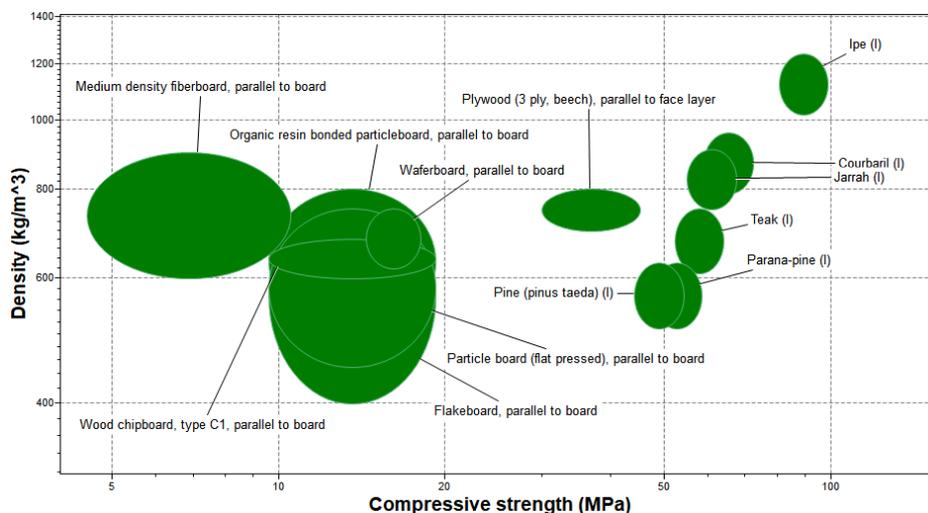
A escolha dos materiais que farão parte da composição estrutural do produto deve considerar necessidades e requisitos estéticos e funcionais, como propriedades mecânicas, durabilidade, coloração, dentre outros. Para a análise, foram escolhidas madeiras amplamente disponíveis e utilizadas no mercado moveleiro do Rio Grande do Sul, bem como materiais derivados da madeira como o MDF e o MDP. Para a coleta de informações sobre materiais, utilizou-se o software de análise e seleção de materiais Ansys Granta Edupack 2022 (27) no Fablab, laboratório de modelos e protótipos da Unisinos, com a análise sendo feita de maneira visual por meio de gráficos, e posteriormente com a filtragem dos dados para escolha dos melhores candidatos.

A escolha dos tipos e espécies de madeiras foi feita com base na disponibilidade e uso no mercado moveleiro do Rio Grande do Sul. Então realizou-se a coleta dos dados de propriedades mecânicas, físicas, de durabilidade, entre outras, por meio da geração de gráficos no software Ansys Granta Edupack 2022. As madeiras e derivados escolhidos para a análise foram: Ipê (*Tabebuia*), jatobá (*Hymenaea courbaril*), teca (*Tectona grandis*), pinho (*Pinus taeda*), eucalipto (*Eucalyptus marginata*), pinheiro-do-Paraná (*Araucária angustifolia*), madeira compensada, MDF (*Medium Density Fiberboard*), OSB (*Oriented Strand Board*), MDP (*Medium Density Particleboard*), placa de partículas com resina orgânica e aglomerado. O gráfico 1 a seguir faz a relação entre o preço por unidade de volume em reais por metros cúbicos dos materiais escolhidos com o módulo de young, que mede a rigidez de um material .

Gráfico 1 - Módulo de Young (GPa) x Preço por unidade de volume (BRL/m³).

Fonte: Print de tela do Ansys Granta Edupack 2022, imagem usada cortesia de ANSYS, Inc.

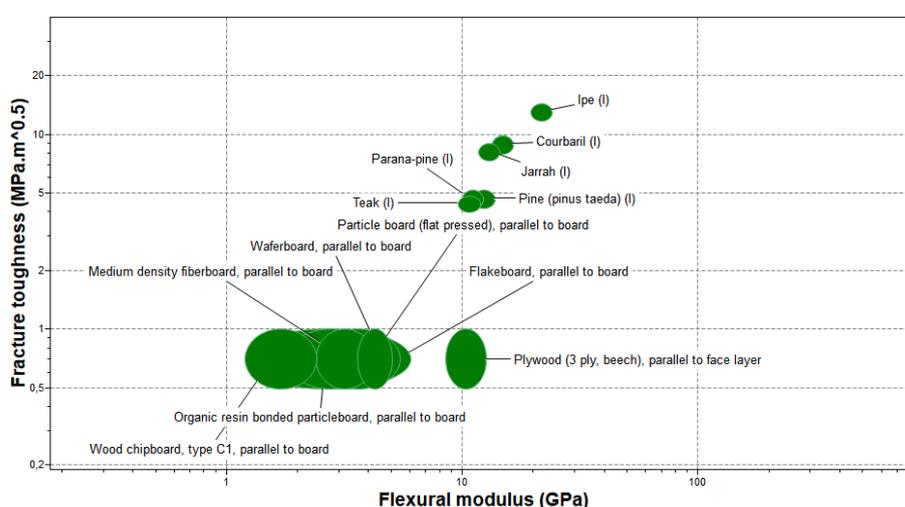
Madeiras como o ipê, jatobá e teca possuem grande rigidez, mas também um preço elevado em relação aos outros materiais. O eucalipto, pinho, e pinho-do-paraná ainda apresentam uma boa rigidez, com um custo menor do que os materiais anteriores. Por fim, os materiais derivados da madeira são mais baratos, mas apresentam menor rigidez de variados graus. O gráfico 2 relaciona a densidade dos materiais, com seu esforço de compressão, que é a habilidade do material de aguentar cargas de compressão, como o peso de um animal em sua superfície, por exemplo.

Gráfico 2 - Densidade (kg/m³) x Esforço de compressão (MPa).

Fonte: Print de tela do Ansys Granta Edupack 2022, imagem usada cortesia de ANSYS, Inc.

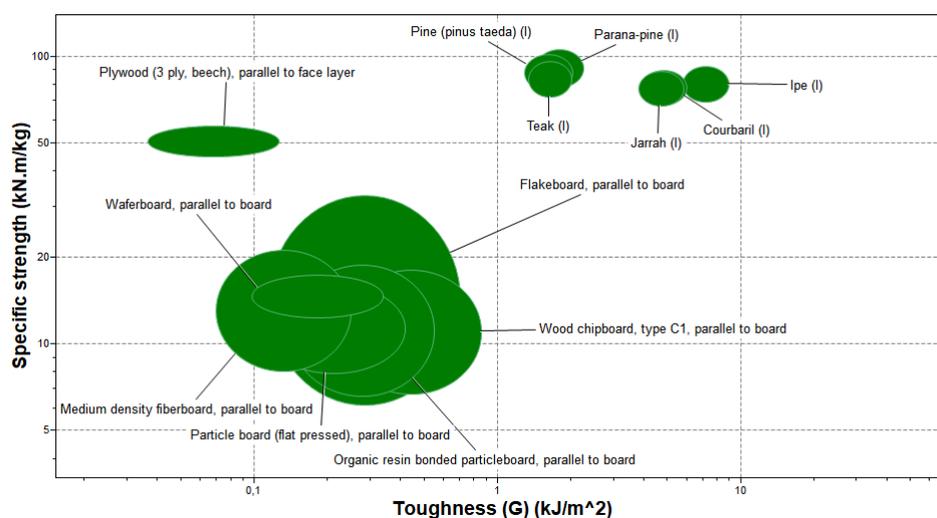
Novamente o ipê, e jatobá lideram no gráfico, se encontrando nos maiores valores de densidade e esforço de compressão, sendo madeiras pesadas e resistentes. A teca, pinho e pinho-do-paraná possuem densidade média, e um bom esforço de compressão, enquanto que os derivados de madeira continuam no fim da hierarquia. O gráfico 3 abaixo faz a relação entre a tenacidade à fratura, que é a resistência dos materiais à propagação de trincas, com o módulo de flexão, ou seja, a tendência do material de resistir à flexão.

Gráfico 3 - Tenacidade à fratura ($\text{MPa}\cdot\text{m}^{0.5}$) x Módulo de Flexão (GPa).



Fonte: Print de tela do Ansys Granta Edupack 2022, imagem usada cortesia de ANSYS, Inc.

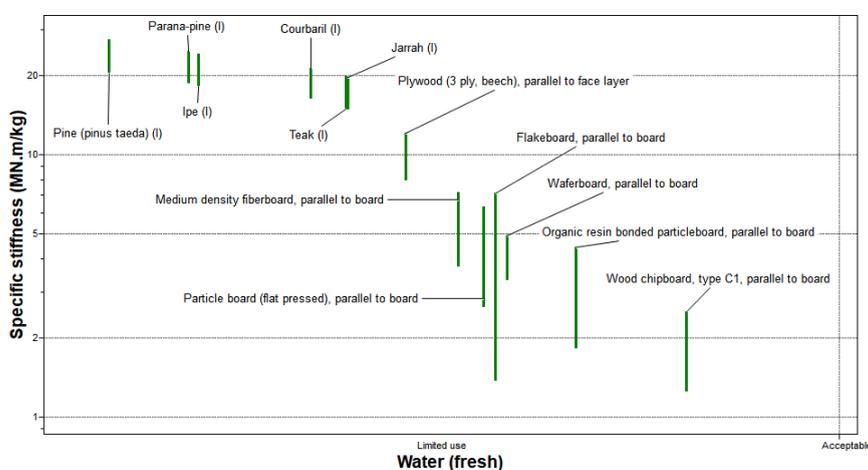
O ipê, jatobá e eucalipto apresentam-se novamente como materiais muito resistentes, com o pinho, pinho-do-paraná e teca seguido logo atrás sendo os materiais na média, e os derivados de madeira em última colocação. O gráfico 4 relaciona a força específica de um material, calculada pela divisão de força por densidade, com a tenacidade, a quantidade de carga que um material consegue aguentar antes de se romper.

Gráfico 4 - Força específica (kN.m/kg) x Tenacidade (G) (kJ/m²).

Fonte: Print de tela do Ansys Granta Edupack 2022, imagem usada cortesia de ANSYS, Inc.

O ipê, jatobá e eucalipto mostram-se como materiais com grande tenacidade e força específica, o que significa que possuem bastante força em relação à densidade, sendo leves em relação à força que apresentam. Embora o pinho, pinho-do-paraná e teca sejam menos tenazes, apresentam maior força específica, por serem materiais menos densos. A madeira compensada sempre aparece nos gráficos apresentados como a melhor alternativa de derivado, se situando entre os derivados e as madeiras naturais. O gráfico 5 a seguir faz a relação entre o módulo específico, ou seja, o módulo de young dividido pela densidade do material, pela resistência à água.

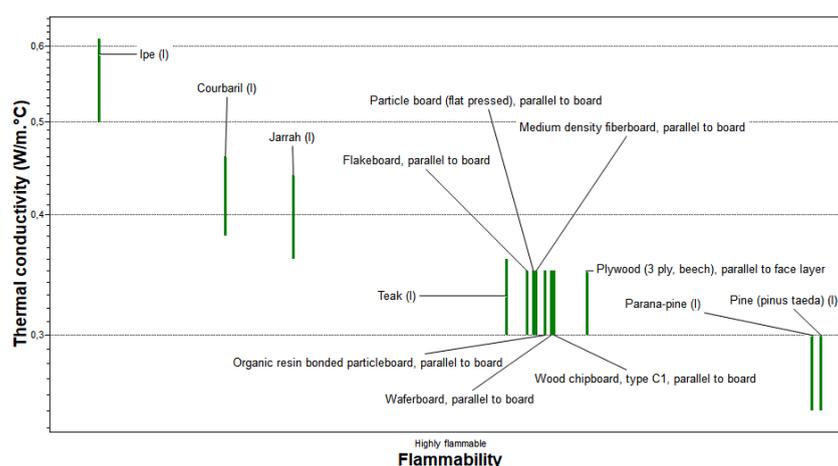
Gráfico 5 - Módulo específico (MN.m/kg) x Durabilidade na água.



Fonte: Print de tela do Ansys Granta Edupack 2022, imagem usada cortesia de ANSYS, Inc.

O módulo específico calcula a rigidez do material por sua densidade, com materiais mais rígidos precisando de mais força para serem deformados elasticamente, ou seja, de forma não permanente. O pinho, pinho-do-paraná e ipê apresentam bastante rigidez em relação às suas densidades, mas devem ter contato limitado com água para não serem danificados. O jatobá, a teca e o eucalipto também apresentam boa rigidez, e uso limitado, mas levemente mais próximo do aceitável em relação à água. Os derivados de madeira possuem pouca rigidez, e um uso mais próximo do aceitável com água, mas ainda podem se deformar, estufar ou encolher em contato com a mesma. Enfim, o gráfico 6 relaciona a condutividade térmica dos materiais, com a flamabilidade dos mesmos.

Gráfico 6 - Condutividade térmica ($W/m.C^{\circ}$) x Flamabilidade.



Fonte: Print de tela do Ansys Granta Edupack 2022, imagem usada cortesia de ANSYS, Inc.

O ipê, jatobá e eucalipto possuem alta condutividade térmica, além de serem altamente inflamáveis. A teca se encontra em conjunto com os derivados de madeira, possuindo menos condutividade térmica. Por fim, o pinho-do-paraná e o pinho apresentam a menor condutividade térmica do grupo. Materiais com alta condutividade térmica facilmente mudam de temperatura de acordo com o ambiente e interações, de modo que podem ser refrescantes no verão, ou não oferecerem uma temperatura agradável no inverno.

Após a análise das propriedades térmicas, físicas, mecânicas, econômicas e de durabilidade dos materiais, foram selecionados os que melhor atendem esses requisitos, com maior importância para a densidade, viabilidade econômica,

resistência e tenacidade, sendo eles: o pinho, pinho-do-paraná, teca, eucalipto e compensado. Esses materiais serão explorados nas etapas de projeto conceitual, preliminar e detalhado, na geração de alternativas e seleção de materiais para escolha daquele que melhor se adequar às necessidades e requisitos do projeto.

2.1.5.2 Sensoriais

Os materiais sensoriais tem como objetivo trazer diferentes sensações e estimular os sentidos dos gatos, além de possuírem valores estéticos distintos para os usuários secundários. A escolha dos materiais sensoriais deve se basear em diferentes requisitos e fatores, como aqueles que não acumulam pelos, são fáceis de limpar, não se deterioram facilmente e não causam muita sujeira.

Tecidos com tramas mais fechadas e sem muita textura atraem menos pelos e também não são superfícies atrativas para os gatos arranharem. Tecidos como lãs, veludos, corduroy, entre outros costumam atrair pelos com maior frequência, devendo ser evitados (28).

Os diferentes materiais sensoriais a serem analisados foram escolhidos com base em suas características e popularidade de uso no mercado, os quais foram analisados com base em composição, impermeabilidade, e aspectos positivos e negativos, sendo eles: a lixa adesiva 150 (29); a corda de sisal (30); a malha penteada 30.1 (31); o tecido viscose (32); o suede (33); o denim (34); o tecido modal (35); e o tecido acquablock (36). A análise dos materiais sensoriais se encontra no Quadro 1 a seguir.

Quadro 1 - Análise de tipos de materiais sensoriais.

Material	Composição	Descrição	Impermeável	Prós	Contras
Lixa 150 (29)	Óxido de alumínio e adesivo vegetal/resina	Lixa fina apropriada para desbastar seguramente	Não	Material muito atraente para gatos	Baixa durabilidade
Corda de sisal (30)	Fibra vegetal	Corda de sisal, material comum em arranhadores	Não	Material atraente para comportamento de arranhar	Desfia com o uso

Malha penteada 30.1 (31)	Algodão	Malha leve de trama média	Não	Muito confortável ao toque	Malha mais aberta pode estimular a arranhar
Viscose (32)	Celulose	Malha leve e aberta	Não	Não atrai pelos e traz mais conforto	É menos resistente
Suede (33)	Poliéster	Malha de fios grossos e fechados com acabamento de camurça	Não	Muito confortável ao toque e resistente	Atrai pelos, mas são fáceis de serem retirados
Denim (34)	Algodão	Malha pesada de trama bem fechada e levemente áspera	Não	Limpeza a seco simples e alta resistência	Levemente atrai pelos
Modal (35)	Celulose	Malha leve de trama média	Não	Confortável, refrescante, antiodor e antibacteriano não atrai pelos	Resistência média
Acquablock (36)	Algodão e poliéster	Malha fechada com superfície deslizante	Sim	Limpeza úmida simples e alta resistência	Não é tão confortável ao toque

Fonte: elaboração própria.

Os materiais sensoriais a serem utilizados no projeto serão explorados e definidos nas etapas de projeto conceitual, preliminar e detalhado, tanto na geração de alternativas quanto na seleção de materiais, considerando as informações obtidas com esta análise, e as questões de necessidades e requisitos do projeto.

2.1.6 Tipos de junções

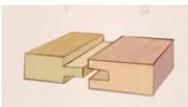
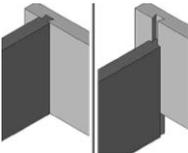
Entender os tipos de junções e conexões que podem ser utilizadas no projeto, e como são feitas e se comportam é parte integral da etapa de projeto

informacional, pois permite a geração de alternativas com base em restrições e possibilidades reais.

Os tipos de junções de marcenaria analisados foram classificados de acordo com a força da conexão, de pouca a alta, sua complexidade, usos comuns do tipo de conexão e modos de fixação (Quadro 2), com informações retiradas do site thespruce.com (37).

Quadro 2 - Classificação de tipos de junções de marcenaria.

	Tipo de junta	Força	Complexidade	Usos comuns	Fixação
<i>Butt Joint</i>		Pouca	Pouca	Enquadramentos	Cola ou parafusos
<i>Mitered Butt Joint</i>			Média	Mobiliário	
<i>Half-Lap Joint</i>			Pouca	Mesas, enquadramentos	Encaixe
<i>Pocket Joint</i>			Média	Armários, mesas, cadeiras	Parafuso
<i>Dowel Joint</i>		Média	Média	Quadros, cadeiras, mesas	Cola
<i>Dado Joint</i>				Prateleiras, armários, divisórias de gavetas	
<i>Rabbet Joint</i>				Prateleiras, armários	

Bridle Joint		Média	Média	Mesas, bancos	Cola
Tongue-and-Groove Joint				Mesas, painéis de madeira	
Biscuit Joint		Tampos de mesa, armários			
Sliding Dovetail		Divisórias de gavetas, armários, prateleiras			
Finger Joint		Alta	Alta	Caixas, gavetas, quadros	Encaixe
Dovetail Joint		Caixas, gavetas, mesas			
Half-Blind Dovetail Joint		Caixas, gavetas			
Mortise-and-Tenon Joint		Enquadramentos, mesas, camas		Pressão	

Fonte: elaboração própria, adaptado de Sanders (2023).

Os tipos de junções a serem utilizados no projeto serão explorados e definidos nas etapas de projeto conceitual, com a geração de alternativas, projeto preliminar e projeto detalhado, que refinam a solução escolhida, com base nesta análise, discussões com o orientador e aquilo que melhor alcançar as necessidades e requisitos do projeto. Também foram analisados diferentes tipos de agentes adesivos, que servem para fazer a união entre materiais de forma permanente, sendo necessários em certos tipos de junção de marcenaria. Os agentes adesivos analisados foram: a goma arábica (38); a cola branca extra forte (39); a cola de contato (40); a cola de madeira (41); e o agente adesivo Adheza FU-90 (42). A

análise dos agentes adesivos se encontra no Quadro 3 a seguir.

Quadro 3 - Análise de tipos de agentes adesivos.

Produto	Composição	Descrição	Prós	Contras
Goma arábica Ricla (38)	Resina natural de acácia	Agente adesivo permanente natural incolor	Não inflamável e não tóxico, solúvel em água	Menor força de colagem em relação a outros materiais
Cola branca Ricla extra forte (39)	Adesivo à base de PVA e água	Agente adesivo permanente incolor ao secar	Isento de solventes e com alta força de colagem	Não é à prova d'água, tempo demorado de secagem
Cola de contato Tekbond (40)	Adesivo à base de borracha de policloropreno	Agente adesivo permanente para união de diferentes materiais	Alta força de colagem	Altamente tóxico, não ecológico, difícil separação dos materiais
Cola madeira Tekbond (41)	Adesivo à base d'água	Agente adesivo permanente para união de madeira com madeira	Própria para madeira, alta força de colagem em materiais porosos, não tóxica	Difícil separação dos materiais no fim de vida do produto
Adheza FU-90 (42)	Base aquosa monocomponente	Agente adesivo permanente incolor	Produto ecológico com boa força de colagem, não inflamável, livre de solventes e com baixa toxicidade	Produto caro em relação aos concorrentes

Fonte: elaboração própria.

A necessidade de uso de agente adesivo e qual será utilizado será analisado e definido na etapa de seleção de materiais e processos no projeto preliminar do trabalho baseando-se nesta análise.

2.1.7 Tipos de acabamentos

A escolha do tipo de acabamento superficial a ser utilizado no produto final tem importância estética, sensorial e funcional, uma vez que é visível, tátil, e determina de que maneira o produto pode ser higienizado. Também é importante considerar questões de sustentabilidade e fim do ciclo de vida do produto e seus materiais, de forma que a escolha traga o mínimo de impactos ambientais negativos possíveis, bem como a viabilidade econômica para o projeto e usuário.

Os tipos de acabamento escolhidos para análise foram diferentes tipos de vernizes e laminados, que são aplicados na superfície através de agente adesivo, para proteção, impermeabilização, e facilitação da limpeza do produto (Quadro 4). Os acabamentos analisados foram: o verniz à base d'água (43); a lâmina pré-composta (44); o laminado PET (45); e a goma laca (46). A análise dos acabamentos se encontra no Quadro 4 a seguir.

Quadro 4 - Análise de tipos de acabamento superficial.

Acabamento	Composição	Descrição	Prós	Contras
Verniz Marítimo Poliulack ECO (43)	Verniz à base d'água	Verniz com acabamento acetinado	Permite limpeza com pano úmido	Durabilidade de apenas 2 anos
Folha em lâmina pré-composta (44)	Madeira natural esticada	Laminado natural com características visuais de veios da madeira	Alta variedade de cores, facilidade de aplicação, acabamento mais natural	Necessita de agente adesivo, e pode se descolar da estrutura com o uso
Laminado Pet Macciato Lakan Lamiecoo (45)	PET reciclado	Revestimento superficial feito de PET com acabamento semelhante ao natural	Não amarela, é resistente a impactos	Não biodegradável, necessita agente adesivo
Goma laca (46)	Resina de cera natural	Age como verniz, impermeabiliza materiais porosos e tem acabamento brilhoso	Rápida secagem, pode ser aplicada de diferentes maneiras	Escurece com o tempo

Fonte: elaboração própria.

O acabamento superficial será escolhido na etapa de seleção de materiais e processos no projeto preliminar do trabalho com base nesta análise, bem como o que melhor se encaixar nas necessidades e requisitos do projeto.

2.2 MATRIZ CSD

A matriz de Certezas, Suposições e Dúvidas (CSD) é um *framework* comumente utilizado no início de projetos, ou no meio, após uma fase de coleta de dados, para organizar as informações obtidas (47). Para elaborar a matriz, foi feita uma releitura do trabalho, anotando os pontos importantes para o desenvolvimento do produto com *post-its* digitais no site miro.com. O quadro 5, a seguir, dispõe as informações pertinentes ao projeto de acordo com os pilares da matriz.

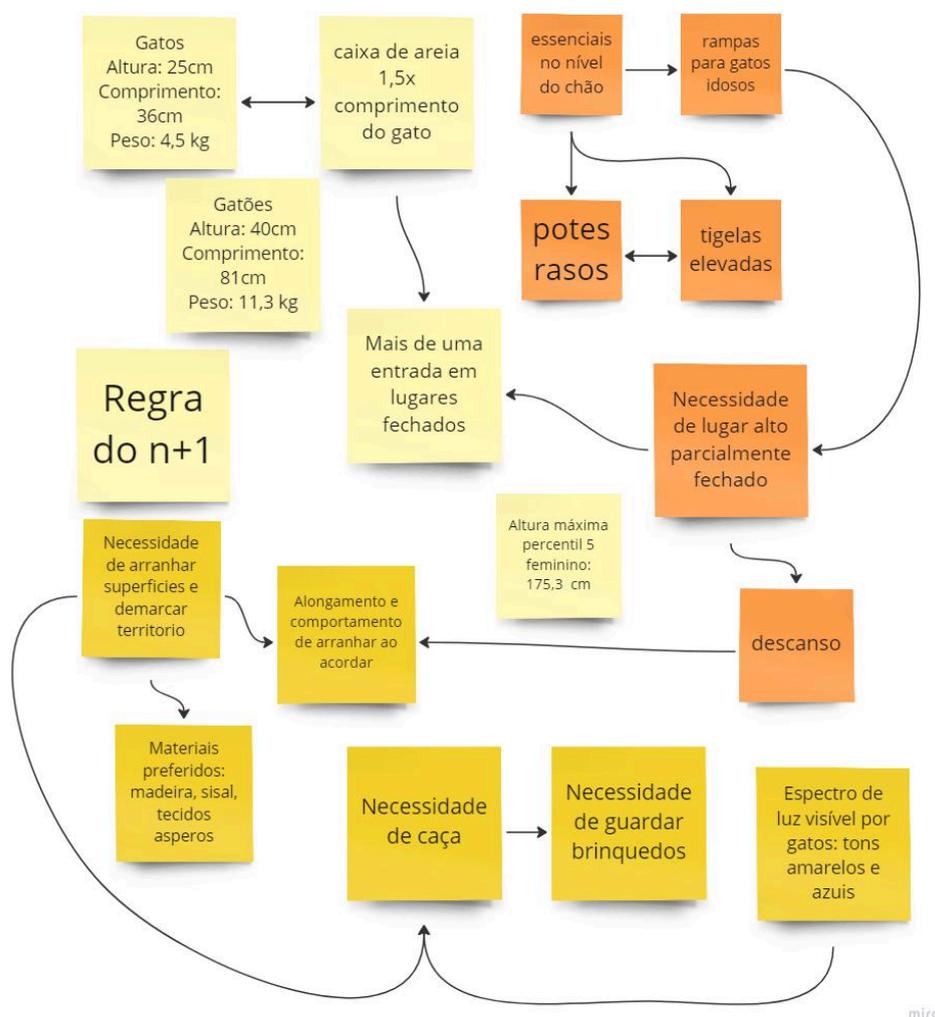
Quadro 5 - Matriz CSD.

Certezas		
Necessidade de rampas para gatos idosos	Caixa de areia deve ter 1,5x comprimento do gato	Essenciais devem estar no nível do chão
Tamanho médio dos gatos: altura - 25cm comprimento - 36 cm Peso - 4,5 kg	Importância da regra do n+1	Como satisfazer a necessidade de caça
Necessidade de lugar alto parcialmente fechado	Necessidade de mais de uma entrada em lugares fechados	Necessidade de arranhar superfícies e marcar território
Gatos enxergam melhor as cores em tons amarelos e azuis	Quais medidas de percentil 5 feminino considerar	Importância e aplicações dos pilares do EA.
Suposições		
Preferência dos gatos por potes rasos	Benefícios das tigelas elevadas	Necessidade de guardar brinquedos
Dúvidas		
Que materiais utilizar no projeto	Qual tipo de estética seguir	

Fonte: elaboração própria.

Após a elaboração da matriz, foi feita uma relação das informações acima entre si, com o recurso de *post-its* digitais do site *miro.com*, ilustrada na figura 7 abaixo.

Figura 7 - Relação das informações da Matriz CSD.



Fonte: elaboração própria.

2.3 PESQUISA COM USUÁRIOS

A pesquisa de usuários foi realizada por meio de questionário virtual no Google Forms, aplicado entre os dias 28 de dezembro de 2023 a 08 de janeiro de 2024 com perguntas de múltipla escolha e dissertativas, de forma que os resultados obtidos com a mesma foram tanto quantitativos quanto qualitativos. O questionário contou com 105 respondentes, majoritariamente de 20 a 25 anos, com mais da metade tendo mais de um gato e pouco poder aquisitivo.

O questionário buscou entender melhor como os respondentes criam seus felinos, que dificuldades encontram em manter um ambiente saudável para os gatos, e preferências estéticas e percepção da importância de certas características em um produto de EA. Dentre as dificuldades relatadas no questionário pelos respondentes estavam questões como dificuldade de limpeza e remoção de pelos e pó dos produtos, falta de tempo e organização para realizar a limpeza, bem como questões de custos e pouco espaço.

Uma informação recorrente foi a necessidade de um produto que possibilite a remoção da parte de tecido para limpeza ou troca, com uma estética que se adaptasse ao ambiente, preço médio de até 200 reais, feito para ser montado em casa. As perguntas do questionário e a síntese das respostas obtidas se encontram no Apêndice A deste trabalho.

2.4 ANÁLISE DE SIMILARES

A análise de similares é uma ferramenta que busca encontrar oportunidades de inovação e melhoria através da descrição aprofundada de produtos disponíveis no mercado similares ao que deve ser projetado (48). A análise deve considerar características positivas e negativas dos produtos, averiguando o porquê das mesmas (Baxter, 2005 *apud* Antunes, 2020). Dentre os meios de avaliação do produto a serem analisados estão as características estruturais, funcionais, ergonômicas, morfológicas, simbólicas, e pontos positivos e negativos dos produtos. Foram selecionados 6 produtos com funções ou materiais diferentes, de EA ou multifuncionais para serem analisados.

2.4.1 Similar 1

O primeiro similar a ser analisado foi a Torre Tom (Figura 8), projetada pela Ferpa Design (49), que conta com duas áreas fechadas para os gatos descansarem, prateleiras e arranhadores, sendo uma opção de EA verticalizado móvel. A marca busca trazer produtos de qualidade que durem ao longo da vida do gato, e embora o produto custe R\$ R\$1.609,00, há a possibilidade de parcelamento do mesmo em até 10 vezes sem juros, além de garantia de 3 anos. A análise do similar se encontra no Quadro 6.

Figura 8 - Torre Tom.



Fonte: FERPA DESIGN [2022].

Quadro 6 - Análise Torre Tom.

Torre Tom	
Análise estrutural	Dimensões gerais: 70 x 43 x 153cm. Medidas internas das tocas: 64 x 40 x 24 cm. Diâmetro dos círculos de entrada e passagens: 18cm. Peso do produto: 30kg. Capacidade total: 60kg.
Análise funcional	A torre é um EA do tipo físico, e possui 7 andares, sendo uma opção de produto verticalizada. Possui diversas entradas e passagens, bem como aberturas que garantem tanto a vigilância quanto a privacidade que o gato necessita para se sentir seguro.
Análise ergonômica	O produto não é recomendado para gatos grandes, e suas partes internas não possuem altura interna suficiente para acomodar a altura máxima de um gato comum confortavelmente.
Análise morfológica	Estrutura feita de MDF laminado de 15mm, com bordas seladas e impermeabilizadas. Conta com arranhadores de sisal e colchão de espuma D23, fibra de silicone e tecido 100% algodão lavável.

Análise estética	O design da estrutura é minimalista e moderno, de forma que facilmente se encaixaria em diferentes ambientes.
Pontos positivos	Possibilidade de troca das prateleiras por opções com corda de sisal. Produto impermeável, facilitando a limpeza. Partes acolchoadas são removíveis e laváveis. Estrutura montável e desmontável por meio de encaixes. Diversas cores disponíveis para compra.
Pontos negativos	Falta de rampas e da possibilidade de colocá-las não é ideal para gatos idosos. Superfície sem muito atrito pode fazer o gato escorregar e cair em um momento de agitação e brincadeira. Partes acolchoadas não são fixadas.

Fonte: elaboração própria, adaptado de FERPA DESIGN [2022].

2.4.2 Similar 2

O segundo similar foi o playground de parede Gato Peralta (Figura 9), feito pela HappyCat Móveis para Gatos (50), contendo dois nichos, duas prateleiras grandes e duas pequenas, três prateleiras de locomoção e uma cama de rede e um arranhador vertical. É possível realizar a compra dos componentes separadamente, com o kit custando R\$1.164,00, e sua análise encontra-se no quadro 7.

Figura 9 - Playground Gato Peralta.



Fonte: HAPPYCAT MÓVEIS PARA GATOS [2023].

Quadro 7 - Análise Play Happy Cat - Gato Peralta.

Play Happy Cat - Gato Peralta	
Análise estrutural	Dimensões gerais: Nichos: 37,5 x 29 x 30cm. Prateleiras grandes: 44 x 25 x 11,5cm. Prateleiras pequenas: 26 x 15 x 11,5cm. Mini prateleiras: 11,5 x 20 x 11,5cm. Cama rede: 60 x 38 x 15 cm. Poste arranhador: 60 x 9 x 9 cm. Capacidade total: 25kg
Análise funcional	O playground é um EA do tipo físico, e possibilita a verticalização e horizontalização aérea do lar. O playground horizontal permite uma maior gama de movimentos para o gato brincar, podendo correr e pular nas prateleiras com maior facilidade de agilidade.
Análise ergonômica	Os nichos do produto possuem altura apropriada para os gatos circularem confortavelmente. É recomendado pelo fabricante que a distância máxima entre os componentes do circuito seja de até 30cm.
Análise morfológica	A estrutura é feita de madeira compensada natural cor marfim, com acabamento superficial em carpete resinado, bordas arredondadas e arranhador de sisal.
Análise estética	O design do playground une o minimalismo à figuratividade, de forma que é mais divertido, mas também pode passar um ar mais infantil ao ambiente.
Pontos positivos	Grande possibilidade de customização do ambiente felino. Superfícies com atrito, evitando acidentes, além de também servirem como arranhadores. Kit já vem com parafusos, arruelas e buchas. É possível comprar os itens separados no site, ou adquirir mais itens para enriquecer o ambiente.
Pontos negativos	Dificuldade de limpeza das superfícies em carpete por serem fixas. Fixação do playground permanente. Necessidade de ferramentas para fixação.

Fonte: elaboração própria, adaptado de HAPPYCAT MÓVEIS PARA GATOS [2023].

2.4.3 Similar 3

O terceiro similar analisado foi o playground *The Room Collection "Color Pack"* (Figura 10), feito pela A Cat Thing (51), contendo três nichos pequenos, um nicho grande, uma rampa, e um nicho aberto. O kit custa 92 dólares, o equivalente a R\$447,44, com sua análise constando no quadro 8.

Figura 10 - Playground *The Room Collection "Color Pack"*.



Fonte: A CAT THING (2021).

Quadro 8 - Análise *The Room Collection "Color Pack"*.

<i>The Room Collection "Color Pack"</i>	
Análise estrutural	Dimensões gerais: Nicho pequeno, aberto e rampa: 27,2 x 27,2 x 27,2 cm. Nicho grande: 54,4 x 27,2 x 27,2 cm.
Análise funcional	EA do tipo físico que possibilita a verticalização e horizontalização do ambiente por meio de conexões baseadas nas propriedades de papel e origami entre os módulos.
Análise ergonômica	Os nichos do produto possuem altura apropriada para os gatos circularem.
Análise morfológica	A estrutura é feita de papelão ondulado, com fixações em fita adesiva, e detalhes coloridos em tinta atóxica.
Análise estética	O design é minimalista e moderno, mas ainda assim possuindo um estilo mais divertido por meio do uso de cor e formas geométricas.

Pontos positivos	Diferentes possibilidades de montagem. Superfície lisa, mas de material comumente utilizado como arranhador. Não são necessárias ferramentas para montagem.
Pontos negativos	Somente é possível fazer a limpeza a seco. Produto com menor durabilidade e tempo de vida útil. Arranhar papelão além de destruir o material, gera bastante sujeira.

Fonte: elaboração própria, adaptado de A CAT THING, (2021).

2.4.4 Similar 4

O quarto similar analisado foi o rack para TV e casa de gato (Figura 11), vendido pela Madalena Móveis Pet (52), que possui arranhador vertical, espaço parcialmente fechado para descanso com entrada lateral e frontal, dois nichos, uma gaveta, e outro compartimento fechado. O produto é um móvel que busca unir as necessidades tanto do gato quanto de seu tutor e custa R\$515,99, e o quadro 9 contém a sua análise.

Figura 11 - Rack para TV e casa de gato.



Fonte: MADALENA MÓVEIS PET [2023].

Quadro 9 - Análise rack para TV e casa de gato.

Rack para TV e casa de gato	
Análise estrutural	Dimensões gerais: 140 cm x 46 cm x 66 cm.
Análise funcional	EA do tipo físico que realiza a gatificação do ambiente de forma harmônica, utilizando espaços e móveis comuns da casa.

Análise ergonômica	Os nichos do produto possuem altura apropriada para os gatos circularem.
Análise morfológica	A estrutura é feita de mdf de 15mm, e conta com um arranhador de sisal e uma cama de gato, além de uma gaveta removível, e pés de rodízios.
Análise estética	O produto possui um design minimalista e moderno que faz alusão aos felinos, ficando com um estilo mais infantil.
Pontos positivos	Superfície fácil de limpar. Gatificação de um espaço que já seria utilizado.
Pontos negativos	Sem muita possibilidade de customização.

Fonte: elaboração própria, adaptado de MADALENA MÓVEIS PET [2023].

2.4.5 Similar 5

O quinto similar foi o arranhador de canto de sofá (Figura 12) da Pet Family Toys (53), que visa fazer a integração entre o espaço humano e as necessidades dos gatos, protegendo os móveis de destruição, custando R\$250,00, e com sua análise disponível no quadro 10.

Figura 12 - Arranhador de canto de sofá.



Fonte: PET FAMILY TOYS [2023].

Quadro 10 - Análise arranhador de canto de sofá.

Arranhador de canto de sofá	
Análise estrutural	Dimensões gerais: 40 x 40 x 70 cm. Peso: 5kg.
Análise funcional	EA do tipo físico que satisfaz a necessidade de arranhar e marcar território do felino, concomitantemente protegendo os móveis da casa.
Análise ergonômica	O produto possui altura apropriada para o gato arranhar em pé.
Análise morfológica	Feito de madeira <i>pinus</i> e tela de sisal.
Análise estética	O design é minimalista e simples, com materiais naturais dando um toque neutro e caseiro ao ambiente.
Pontos positivos	Protege os móveis de serem arranhados indevidamente. É mais estável que arranhadores comuns.
Pontos negativos	Cantos vivos podem causar acidentes.

Fonte: elaboração própria, adaptado de PET FAMILY TOYS [2023].

2.4.6 Similar 6

O sexto similar analisado foi o banheiro para gatos (Figura 13), feito pela Teu Cantim (54), uma opção de móvel que esconde a visibilidade da caixa de areia e possibilita uso da área superior, verticalizando o uso do espaço, e que é vendido a R\$1.090,00 com opção de parcelamento em 5 vezes sem juros. Sua análise se encontra no quadro 11.

Figura 13 - banheiro para gatos.



Fonte: TEU CANTIM [2023].

Quadro 11 - Análise banheiro para gatos da Teu Cantim.

Banheiro para gatos	
Análise estrutural	Dimensões gerais: 56 x 44 x 56cm. Pés: 4,5 em madeira ou 3,5cm em rodízio de silicone. Entrada lateral: 26 cm de diâmetro. Porta: 40 cm Área interna: 38 x 50 cm
Análise funcional	EA do tipo físico que possibilita a verticalização do uso do espaço, além de prover privacidade ao felino através das frestas de ventilação.
Análise ergonômica	O produto possui altura adequada para acomodar até gatos grandes, mas sua área interna para caixa de areia não alcança o valor mínimo para gatos comuns.
Análise morfológica	A estrutura é feita de <i>pinus</i> maciça, com acabamento superficial em verniz marítimo hidrorrepelente e proteção UV, e conta com duas dobradiças do tipo caneco para abertura.
Análise estética	O design é minimalista e natural, sendo um móvel que facilmente se mesclaria com o estilo do ambiente inserido.
Pontos positivos	Produto fácil de limpar e com fácil acesso ao interior.
Pontos negativos	Não possui pegas que auxiliem na movimentação do produto. Não é desmontável.

Fonte: elaboração própria, adaptado de TEU CANTIM [2023].

2.5 REQUISITOS E NECESSIDADES

As informações coletadas ao longo das etapas de fundamentação teórica e coleta de dados na pesquisa com usuários são expressadas de diferentes maneiras, de acordo com situação que o respondente se encontra, perfil, personalidade, formação, etc. Isso torna necessária a triagem das mesmas, através de diferentes classificações que formam as necessidades dos usuários; os desejos que o produto deve atender (55). Elas são então transformadas em requisitos de usuários considerando atributos e qualidades que atendem essas necessidades.

Por fim, são descritos os requisitos de projeto, que são as diferentes maneiras concretas e manipuláveis de atender às necessidades de usuários, sendo a base para a etapa geração de alternativas, além de servirem para a escolha da melhor alternativa desenvolvida por meio da análise de quantos e quais requisitos

são atendidos pelo produto. As necessidades e requisitos de usuário e de projeto foram elencados por meio da análise dos dados coletados no levantamento do referencial teórico, bem como com a pesquisa com usuários, e foram divididos em requisitos de usuário primário (Quadro 12), o felino, e usuário secundário, o tutor.

Quadro 12 - Necessidades e requisitos dos usuários primários.

Nº	Necessidades dos usuários	Requisitos dos usuários	Requisitos de projeto
Usuários primários			
1	Se sentir seguro e confortável para descansar e observar o ambiente.	Ter área de descanso que seja elevada e confortável e transmita segurança.	Prover área parcialmente enclausurada e elevada, distante de perturbações.
2	Ter local apropriado para realizar suas necessidades fisiológicas de forma confortável.	Possuir um ambiente de tamanho apropriado para movimentos como andar e trocar de direção.	Dispor de espaço adequado e suficiente para a realização de movimentos em seu interior.
3	Poder entrar e sair de um espaço fechado sem ficar encurralado.	Conseguir adentrar um espaço fechado e sair do mesmo sem utilizar a mesma rota.	Possuir mais de uma abertura que sirva de entrada ou saída.
4	Poder demarcar território e arranhar superfícies.	Dispor de espaços adequados que incentivem o comportamento de arranhar.	Prover superfícies atrativas para o comportamento de arranhar.
5	Satisfazer seus instintos de caça.	Ter seus instintos estimulados por fatores externos	Possuir elementos que estimulem a caça.
6	Facilmente acessar coisas essenciais	Poder utilizar os essenciais de forma autônoma.	Dispor de essenciais localizados ao nível do chão, ou com rampas de acesso.
7	Se manter seguro ao interagir com o ambiente.	Não correr riscos evitáveis à sua integridade física.	Ser um produto resistente que não se abale com movimentos fortes, e sem superfície deslizante.

Fonte: elaboração própria.

Dentre os 7 requisitos elencados, pode-se citar: a questão da necessidade segurança com área elevada parcialmente enclausurada; espaço de tamanho apropriado para movimentação; disposição de rotas de fuga no produto; ter superfície atraente que estimule o comportamento de arranhar; possuir elementos que estimulem a caça, como brinquedos; possuir essenciais com fácil acesso para gatos com problemas de mobilidade; e ser estruturalmente resistente no uso. O Quadro 13 contém os requisitos restantes, que remetem às necessidades dos usuários secundários, os tutores.

Quadro 13 - Necessidades e requisitos dos usuários secundários.

Nº	Necessidades dos usuários	Requisitos dos usuários	Requisitos de projeto
Usuários secundários			
8	Manter a higiene do ambiente.	Limpar o produto com facilidade.	Ser impermeável e/ou com partes laváveis removíveis.
9	Ocupar o espaço disponível de forma inteligente.	Utilizar ao máximo o espaço disponível.	Ser adaptável às diferentes necessidades espaciais.
10	Não contrair dívidas altas no orçamento.	Ser um produto com bom custo benefício.	Utilizar materiais e técnicas com bom custo benefício.
11			Possibilitar a aquisição de variações e quantidades diferentes.
12	Manter uma estética coesa do interior do lar.	Ser um produto esteticamente adaptável.	Possuir diferentes opções de cores e/ou acabamentos e materiais.
13	Montar o produto com facilidade.	Não precisar de ferramentas específicas para montagem.	Possuir elementos de junção simples e intuitivos.

Fonte: elaboração própria.

Foram elencadas 5 necessidades, e 6 requisitos de usuário secundário, tais como: a necessidade de algo fácil e rápido de limpar; que seja adaptável às

diferentes necessidades espaciais; com bom custo benefício e possibilidade de aquisição em partes; customizável, e com montagem simples e intuitiva.

Ao final das classificações, foram obtidas 12 necessidades e requisitos de usuário e 13 requisitos de projeto ao total, de forma que é necessária a hierarquização dos mesmos para entender quais possuem maior importância em serem atendidos pelo projeto. A hierarquização foi realizada através do uso do Diagrama de Mudge (Figura 14), que faz uma comparação quantitativa entre os requisitos de usuário. Como o projeto deve atender tanto os requisitos dos usuários primários quanto secundários, a comparação dos requisitos foi feita entre todos eles, utilizando 1 para “menos importante que”, 5 para “tão importante quanto” e 9 para “mais importante que”, e os resultados da hierarquização se encontram no Quadro 14.

Figura 14 - Diagrama de Mudge, requisitos de usuários x requisitos de usuários.

		Requisitos de usuários												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Requisitos de usuários	1	X	5	9	5	5	5	1	5	5	5	9	5	59
	2	5	X	9	5	5	5	5	5	5	9	9	5	67
	3	1	1	X	1	5	1	1	5	5	5	9	5	39
	4	5	5	9	X	5	5	1	5	5	5	9	5	59
	5	5	5	5	5	X	5	1	5	5	5	9	5	55
	6	5	5	9	5	5	X	5	5	9	9	9	5	71
	7	9	5	9	9	9	5	X	9	9	9	9	5	87
	8	5	5	5	5	5	5	1	X	5	9	9	5	59
	9	5	5	5	5	5	1	1	5	X	5	5	5	47
	10	1	1	5	5	5	1	1	1	5	X	9	5	39
	11	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1	X	1	15
	12	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	9	X	59

Fonte: elaboração própria.

Quadro 14 - Hierarquização dos requisitos de usuários.

Requisitos de usuários
1. Não correr riscos evitáveis à sua integridade física.
2. Poder utilizar os essenciais de forma autônoma.
3. Possuir um ambiente de tamanho apropriado para movimentos como andar e trocar de direção.
4. Ter área de descanso que seja elevada e confortável e transmita segurança.
5. Dispor de espaços adequados que incentivem o comportamento de arrANHAR.
6. Limpar o produto com facilidade.
7. Não precisar de ferramentas específicas para montagem.
8. Ter seus instintos estimulados por fatores externos.
9. Utilizar ao máximo o espaço disponível.
10. Conseguir adentrar um espaço fechado e sair do mesmo sem utilizar a mesma rota.
11. Ser um produto com bom custo benefício.
12. Ser um produto esteticamente adaptável.

Fonte: elaboração própria.

Após a realização da hierarquização dos requisitos de usuário por meio do Diagrama de Mudge, que conferiu graus de importância aos requisitos por meio da comparação entre eles, é necessário também hierarquizar os requisitos de projeto. Para isto, foi utilizada uma versão simplificada da Matriz QFD (*Quality Function Deployment*), que compara os requisitos de usuário e projeto através do grau de semelhança e afinidade entre eles. Os resultados numéricos obtidos no Diagrama de Mudge são utilizados como peso na elaboração da Matriz QFD (Figura 15) utilizando 1 para “pouco relacionado”, 5 para “medianamente relacionado” e 9 para “muito relacionado”, e os resultados da hierarquização dos requisitos de projeto se encontram no quadro 15.

Figura 15 - Matriz QFD, requisitos de usuários x requisitos de projeto.

		Requisitos de projeto													
Requisitos de usuários	Peso	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
	1	8	40	40	8	8	8	72	72	8	8	8	8	8	8
	2	7	35	35	35	63	35	63	35	7	7	7	7	7	7
	3	6	30	54	30	30	6	30	30	6	54	6	30	6	6
	4	5	45	45	25	5	25	5	45	25	25	25	25	45	5
	5	5	25	45	5	45	25	25	45	25	45	25	25	45	25
	6	5	5	5	5	5	5	5	5	45	5	25	5	25	5
	7	5	5	5	5	25	5	25	25	45	45	25	45	25	45
	8	4	20	4	36	20	36	4	20	4	20	20	36	36	4
	9	3	27	27	27	15	15	15	3	3	27	15	27	15	15
	10	2	10	18	18	2	18	10	2	2	10	10	2	2	2
	11	2	10	10	2	10	10	10	10	10	10	18	18	18	18
	12	1	5	5	5	5	5	5	1	9	9	5	9	9	5
	Total	53	257	293	201	233	193	269	293	189	265	189	237	241	145

Fonte: elaboração própria.

Quadro 15 - Hierarquização dos requisitos de projeto.

Requisitos de projeto
1. Ser um produto resistente que não se abale com movimentos fortes, e sem superfície deslizante.
2. Dispor de espaço adequado e suficiente para a realização de movimentos em seu interior.
3. Dispor de essenciais localizados ao nível do chão, ou com rampas de acesso.
4. Ser adaptável às diferentes necessidades espaciais.
5. Prover área parcialmente enclausurada e elevada, distante de perturbações
6. Possuir diferentes opções de cores e/ou acabamentos e materiais.
7. Possibilitar a aquisição de variações e quantidades diferentes.
8. Prover superfícies atrativas para o comportamento de arranhar.
9. Possuir mais de uma abertura que sirva de entrada ou saída.
10. Possuir elementos que estimulem a caça.
11. Ser impermeável e/ou com partes laváveis removíveis.

12. Utilizar materiais e técnicas com bom custo benefício

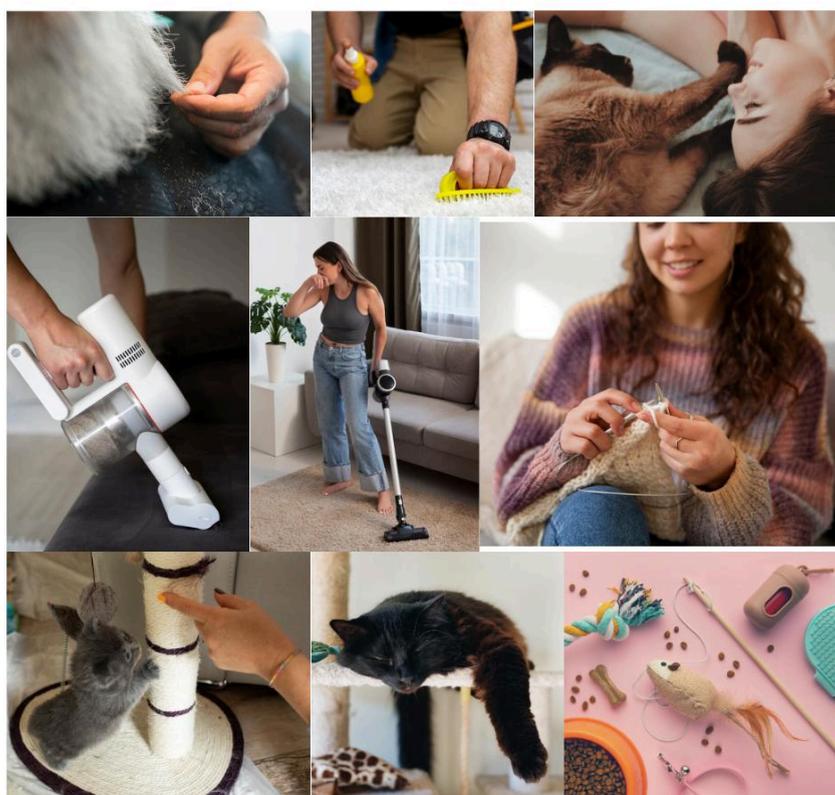
13. Possuir elementos de junção simples e intuitivos.

Fonte: elaboração própria.

2.6 PAINÉIS SEMÂNTICOS

Os painéis semânticos são ferramentas que servem para transmitir visualmente ideias e conceitos de forma resumida, além de serem uma base para inspiração no momento da geração de alternativas (56). Para a elaboração dos mesmos, são utilizadas as informações coletadas na etapa de projeto informacional, como requisitos, atributos, entre outros. O painel de estilo de vida (Figura 16) demonstra tanto como o público alvo vive em seu dia a dia, quanto como seria o estilo de vida ao utilizar o produto a ser desenvolvido, ilustrando o dia a dia de limpeza, e um futuro com mais tempo para relaxar e ficar com o felino, bem como comportamentos naturais do gato.

Figura 16 - Painel semântico de estilo de vida.



miro

Fonte: elaboração própria.

Já o painel de expressão do produto (Figura 17) busca transmitir os sentimentos e sensações que o produto deve passar para o usuário durante seu uso, de forma que o projetista leve em conta essas referências visuais como inspiração. O painel traz atributos, requisitos e sentimentos a serem transmitidos para o usuário, como aconchego e segurança no uso, adaptabilidade, estabilidade estrutural, durabilidade e multifuncionalidade do produto, bem como sua função de estimular os sentidos do felino e ser divertido, com um estilo mais moderno que combine com lares populares.

Figura 17 - Painel semântico de expressão do produto.

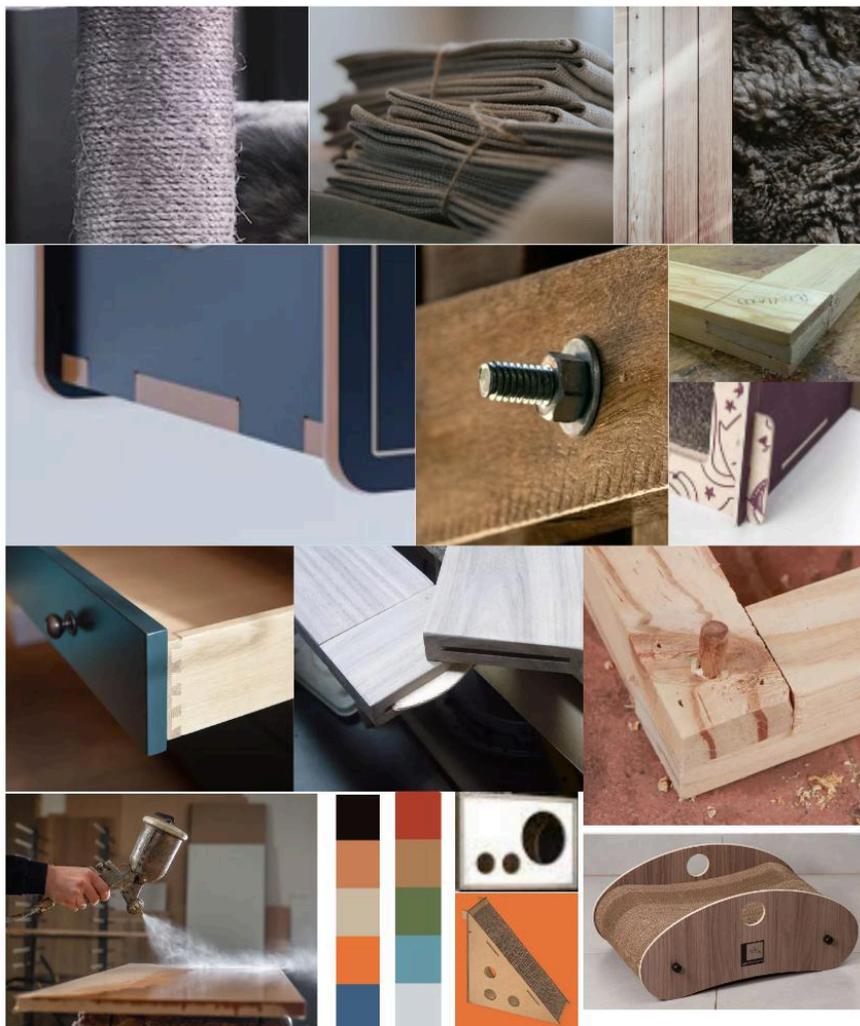


Fonte: elaboração própria.

Por fim, o painel de tema visual (Figura 18) traz diferentes formas, materiais, cores e acabamentos superficiais que podem ser utilizados no produto final, a fim de transmitir o estilo do produto. São apresentados tecidos, materiais ásperos, madeiras e seus derivados, tipos de junções, formas recortadas, e formas geométricas e suaves quase orgânicas, bem como opções de paletas de cores possíveis para o produto final. As paletas foram geradas a partir das cores presentes nos painéis de estilo de vida e expressão do produto através do site adobecolors.com e serão mais desenvolvidas nas etapas de geração de

alternativas, projeto preliminar e projeto detalhado de acordo com as necessidades e requisitos visuais dos felinos e de seus tutores.

Figura 18 - Painel semântico de tema visual.



miro

Fonte: elaboração própria.

3 PROJETO CONCEITUAL

É a etapa inicial do processo projetual, e busca definir o problema de projeto, delimitando o escopo a ser trabalhado, além de determinar os objetivos, público-alvo e metodologia escolhida a ser utilizada para guiar o trabalho.

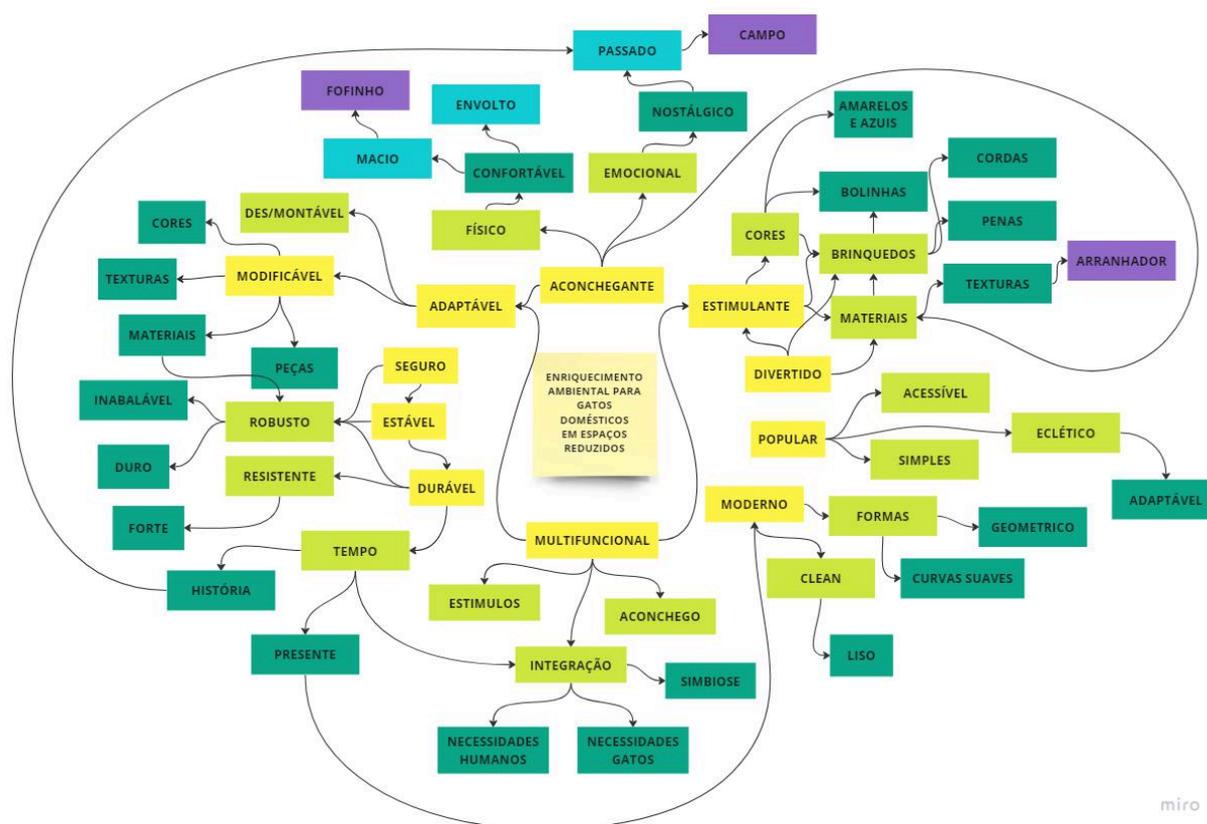
Na etapa de projeto conceitual, utiliza-se os dados adquiridos na fase de projeto informacional, como os requisitos de projeto, para a elaboração do conceito norteador do produto. O conceito deve servir de base inspiracional e orientadora para a geração de alternativas que solucionem o problema do projeto. Para isso,

Back (55) propõe o desenvolvimento e combinação de alternativas através de técnicas criativas como brainstorming, analogias diretas e simbólicas, bem como do uso da matriz morfológica. Após a geração de alternativas, é realizada a seleção da opção que melhor se enquadre nos objetivos e requisitos do projeto através de métodos de seleção como a Matriz de Pugh.

3.1 GERAÇÃO DO CONCEITO

O conceito norteador do projeto foi gerado através da análise e síntese das informações obtidas na etapa de projeto informacional. Para visualizar atributos e ideias chaves para a elaboração do conceito, foi elaborado um mapa mental (Figura 19) no site miro.com, com as qualidades presentes no painel semântico de expressão do produto.

Figura 19 - Mapa mental de atributos e ideias chave.



Fonte: elaboração própria.

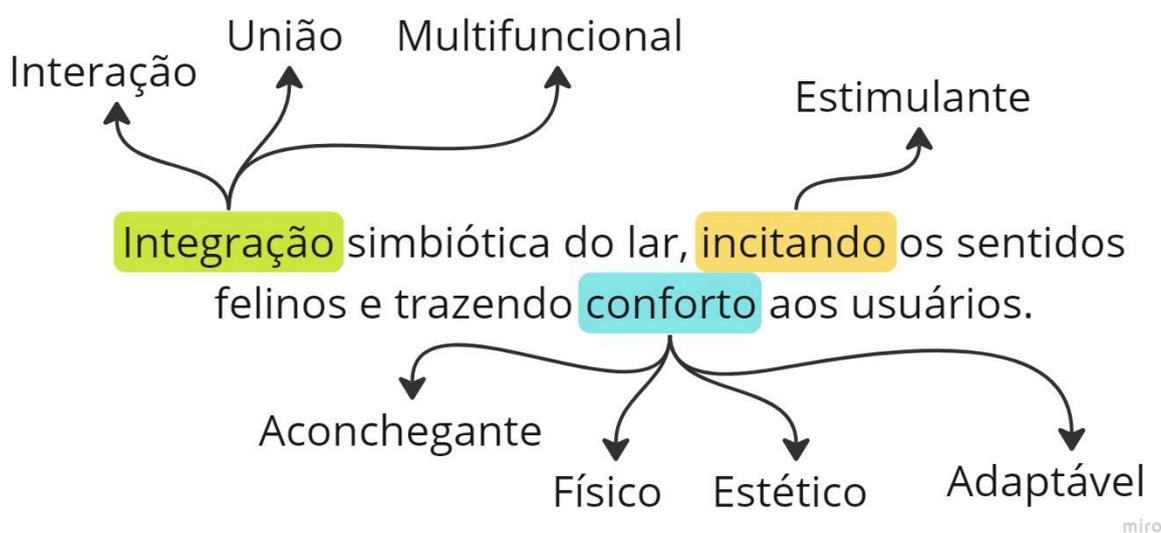
Através do mapa mental foi possível observar quais atributos tinham maior relação entre si, bem como quais possuíam mais desdobramentos e possibilidades

diferentes de desenvolvimento. Assim, decidiu-se que os atributos estimulante, aconchegante, adaptável e multifuncional, com os desdobramentos de integração e nostálgico seriam o cerne do conceito.

3.1.1 Simbiose

Com os atributos principais do produto escolhidos para o conceito, foi realizado outro brainstorming com palavras e sinônimos relacionados, para construção da frase norteadora. A partir disso, chegou-se à frase: integração simbiótica do lar, incitando os sentidos felinos e trazendo conforto aos usuários. A figura 20 a seguir ilustra as relações e analogias entre as palavras presentes no conceito e os atributos escolhidos para seu desenvolvimento.

Figura 20 - Frase conceitual e suas relações com os atributos do produto.



Fonte: elaboração própria.

A escolha da palavra simbiose deu-se por remeter tanto aos primórdios da relação entre os gatos e os humanos, quanto à atualidade. O início da domesticação felina ocorreu por um vínculo mutualista entre as duas espécies. Na transição para um estilo de vida estacionário, o estoque de alimentos atraiu pragas como roedores, que além de contaminar e estragar os alimentos, traziam doenças para os humanos. A concentração de pragas em ambientes bem específicos atraiu a atenção dos gatos, que teriam um acesso mais fácil à presas e alimento. Dessa forma,

começou-se uma relação em que o gato conseguia alimento e proteção em troca de eliminar pragas para os humanos (57).

Ao longo do tempo, essa relação se transformou em uma troca na qual os gatos passaram a prover companhia e apoio emocional. Sendo assim, será explorado a aplicação de recortes, cores e texturas que remetem ao passado e à vida no campo, bem como relações simbióticas da natureza, com um toque moderno.

3.1.2 Definição do Produto

Para que o produto atenda aos requisitos de projeto, bem como ao conceito norteador, é necessário definir suas funções e atributos. O produto deverá ser adaptável para atender diferentes necessidades espaciais e funcionais tanto para os felinos quanto para os tutores, de forma que se integre o espaço para ambos. Dessa forma, o mesmo deverá possuir diferentes possibilidades de configurações e montagens, bem como possíveis regulagens, por meio de diferentes tipos de encaixes e junções.

Enquanto que o produto deve ocupar pouco espaço ou otimizar sua utilização, o mesmo também precisa ter as dimensões internas corretas para conforto e ergonomia durante o uso, assim como no momento de montagem. Ele também precisa atender requisitos como a facilidade de limpeza, obtível através de superfícies não porosas, impermeáveis, ou partes removíveis para lavagem.

Ainda, deverá trazer o estímulo sensorial, bem como a sensação de segurança e aconchego para os gatos, com o uso de cores, texturas e materiais distintos. Por ser um produto que estimula os sentidos de caça, é necessário que o mesmo apresente boa estabilidade estrutural, bem como durabilidade ao longo do seu uso. Isso pode ser alcançado a partir de decisões de design e da escolha de materiais apropriados, como superfícies antiderrapantes.

Por fim, é importante que a estética do produto esteja de acordo com o desejado pelo público alvo, de forma que é necessário utilizar materiais, formas, cores e acabamentos que combinem com um lar moderno. O produto também deve passar a sensação de aconchego e acolhimento que o animal precisa. O uso contrastante de cores opacas com a textura de madeira crua, além de linhas retas com curvas suaves pode auxiliar no desenvolvimento de um produto e ambiente moderno e aconchegante.

3.2 GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS

Para a geração de alternativas, foram considerados os requisitos de projeto elencados, bem como os atributos e painéis semânticos como fonte de inspiração. Além disso, o problema de projeto e conceito norteador foram peças chaves para a geração de diferentes soluções possíveis. Optou-se pela utilização do método sistemático de matriz morfológica como técnica criativa, por o mesmo oferecer uma sequência lógica para a geração de alternativas, bem como uma maior possibilidade de exploração de soluções individuais e diferentes combinações das mesmas.

3.2.1 Matriz Morfológica

A elaboração e utilização da matriz morfológica, de acordo com Back (55), consiste em seguir 6 passos, elencados e descritos em seguida:

- 1º passo: identificar as funções ou operações e parâmetros do produto;
- 2º passo: preencher a primeira coluna da matriz com as funções e ou parâmetros do produto;
- 3º passo: buscar princípios de solução alternativos para cada operação ou parâmetro do produto;
- 4º passo: buscar soluções alternativas para o problema global formulado;
- 5º passo: avaliar e selecionar concepções;
- 6º passo: estabelecer e descrever detalhadamente a solução escolhida.

Os quatro primeiros passos dessa metodologia são pertinentes à geração de alternativas, enquanto que os passos restantes englobam a parte de seleção. No primeiro passo, deve-se elencar as diferentes funções, atributos e requisitos que o produto deve possuir. Isso pode ser feito em forma de lista ou brainstorming, coletando-se todas as informações pertinentes já obtidas ao longo do projeto informacional. Em seguida, é necessário organizar essas informações na primeira coluna da matriz. As funções podem ser agrupadas em grupos gerais e possuírem desdobramentos.

No terceiro passo, há a busca e ideação de possibilidades de solução para cada função e atributo elencados na primeira coluna. Deve-se preencher cada linha de forma independente, com soluções gráficas ou escritas, até se exaurir as possibilidades. Isso pode ser feito por meio de um levantamento teórico e pesquisas

do projeto informacional, ou como fruto da utilização de outras técnicas criativas como brainstorming e analogias diretas e simbólicas.

O quarto passo trata da geração de alternativas que solucionem o problema de projeto, por meio da combinação das soluções de cada linha entre si, de forma que se cumpra o maior número de requisitos possíveis. Nesse momento, deve-se gerar a maior quantidade de alternativas possíveis e liberar a criatividade, sem descartar ideias de forma preliminar. Esse método permite a geração de uma grande quantidade de soluções diferentes, que podem ser recombinadas posteriormente caso atributos e funções de uma solução incompatível sejam interessantes de se explorar em outras soluções mais pertinentes.

No quinto passo, deve-se avaliar as alternativas geradas, bem como selecionar aquela que melhor se enquadra com os objetivos do projeto. Para isso, é necessário analisar questões de viabilidade de produção e compatibilidade com o conceito do produto. Com as opções mais promissoras escolhidas, passa-se então por processos mais criteriosos de avaliação como a Matriz de Pugh.

Por fim, com a alternativa final selecionada, é necessário melhorar o arranjo dos elementos. Para isso, é possível desenvolver uma nova matriz na qual a primeira coluna possui descrições verbais ou representações gráficas dos atributos e funções da solução. Então, explora-se o rearranjo dos elementos na busca por uma alternativa melhor desenvolvida, e realiza-se novamente a seleção.

A matriz morfológica elaborada se encontra no Apêndice F deste trabalho, com a primeira coluna contendo 5 grupos gerais que remetem à segurança, conforto, estímulos, estrutura e estética. A segunda coluna comporta os requisitos do projeto que se encaixam em cada grupo geral, e as colunas seguintes são populadas por diferentes maneiras de solucionar os requisitos. A imagem da matriz elaborada também conta com o guia visual de quais soluções foram utilizadas em cada geração, com a primeira alternativa em vermelho, a segunda em azul, a terceira em verde e a quarta em amarelo.

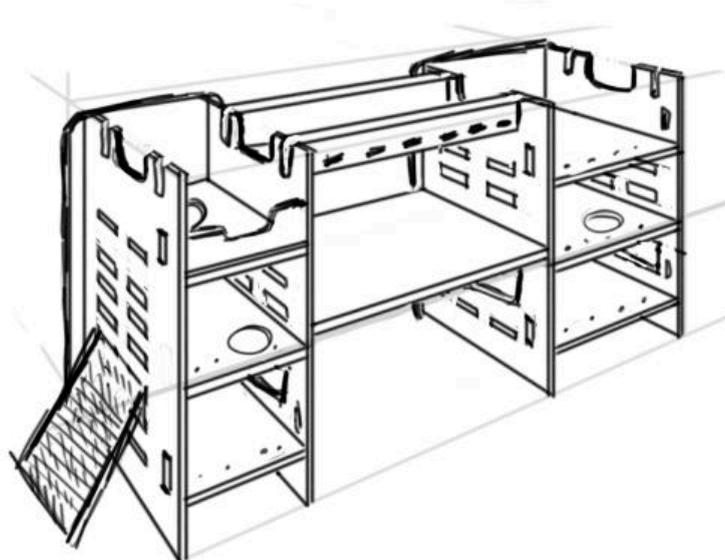
3.2.2 Alternativa 1

A primeira alternativa gerada pela matriz morfológica faz uso da conexão entre duas torres para dar estabilidade para a estrutura, e de lixas adesivas na superfície para conferir aspecto antiderrapante. O espaço fechado explorado nesse modelo foi o de barreira visual média, com a aplicação da área elevada sendo feita

por meio do uso da estrutura de torre. A acessibilidade da estrutura se dá por aberturas circulares de 10cm de diâmetro. A sensação de aconchego é conferida por almofadas de fácil remoção para lavagem, que contam com um mecanismo de *snap fit* para estabilidade das mesmas na estrutura.

Para esta alternativa foi escolhido um brinquedo que imita uma cobra para estimular os sentidos de caça, e a textura utilizada foi a de arranhador de corda de sisal. A adaptabilidade do modelo se dá por encaixe deslizante das partes. A multifuncionalidade é realizada de diferentes maneiras: ser um espaço de descanso mas também de estímulos, bem como um lugar que pode ser utilizado para decorações ou espaço de trabalho, inspirado em um rack de TV. Por fim, para trazer um ar de modernidade há o uso de superfícies lisas, bem como de texturas visuais que remetem a tijolos, lembrando o campo (Figura 21).

Figura 21 - Vista em perspectiva de uma possível configuração de montagem da alternativa 1.

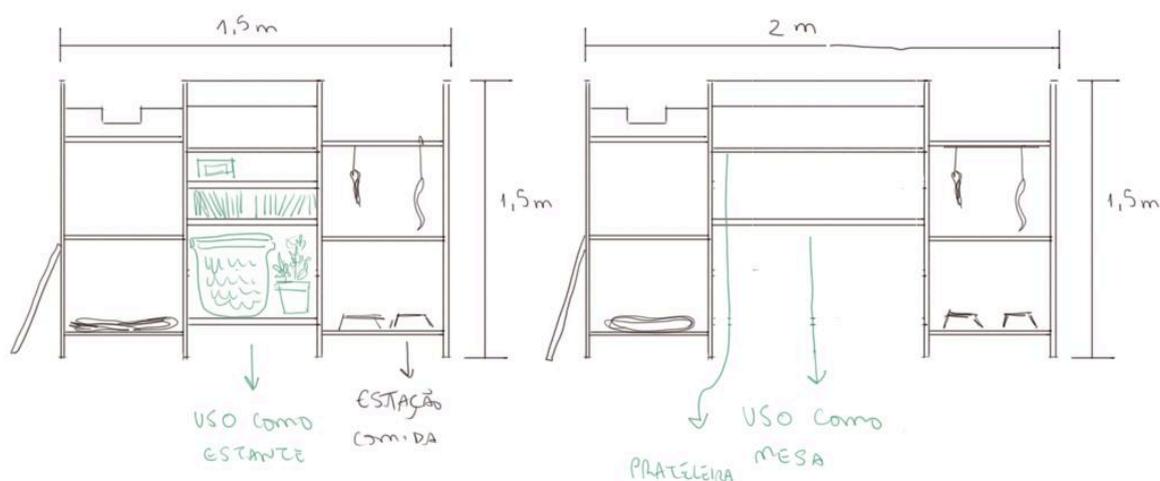


Fonte: elaboração própria.

A alternativa gerada consiste de um modelo de placa lateral com 150 cm de altura, 50 cm de largura e 1,5 cm de espessura, um modelo de placa posterior com as mesmas medidas, bem como placas de 50x50 cm que servem como as prateleiras da estrutura da torre. As placas possuem passagens circulares de 10cm de diâmetro, bem como furos para a inserção de diferentes estimuladores dos sentidos como cobras de pelúcia.

Ainda, há a possibilidade de inserção de uma placa com corda de sisal na lateral exterior da estrutura. O modelo também possui duas placas que servem para a montagem de uma ponte entre as duas torres da estrutura, provendo mais espaço horizontal em uma área elevada, bem como estabilidade. O mesmo conta com uma placa horizontal de 100x50cm que pode ser inserida em diferentes alturas, conferindo uma possibilidade de uso do espaço por tutores ou gatos para colocar itens de decoração, livros, ou até mesmo usá-lo como uma mesa (Figura 22).

Figura 22 - Vistas frontais de possíveis configurações de montagem da alternativa 1.



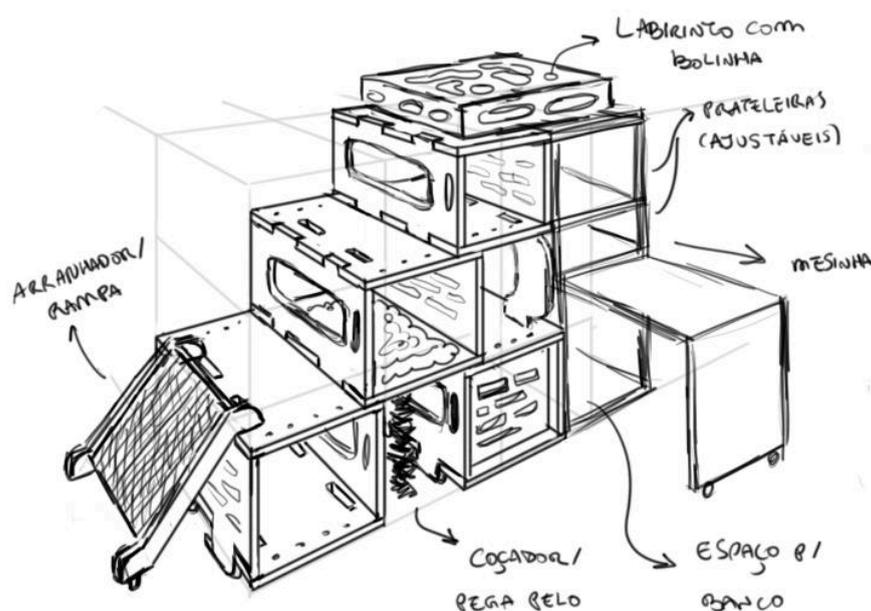
Fonte: elaboração própria.

3.2.3 Alternativa 2

Na segunda alternativa, foi realizada uma exploração da estabilidade a partir da construção em forma de escada, com a possibilidade de diferentes configurações na montagem. Nesse modelo, optou-se pelo uso de carpete na superfície para evitar deslizamentos. Utilizou-se uma barreira visual alta para conferir o senso de segurança ao felino. O uso de rampas e aberturas retangulares confere diferentes meios de locomoção e acessibilidade na estrutura. Na alternativa foram usadas almofadas felpudas para conferir a sensação de conforto. Também se explorou a construção e inserção de um brinquedo do tipo labirinto, com uma bolinha no interior, a qual o gato tenta pegar colocando a pata nas aberturas do mesmo. Para essa solução, foi possível adicionar tanto a textura de corda de sisal, quanto a de escova de pelos, promovendo diferentes estímulos em um mesmo produto.

A construção dessa alternativa é mais complexa, porém mais estável, com uma combinação de encaixe ramalhete, por deslizamento, e com o uso de parafusos e porcas, assim como peças conectoras. O modelo traz a multifuncionalidade sendo um espaço de descanso e de estímulos, além de poder ser usado como espaço de trabalho ou armazenamento e para decorações. A alternativa faz uso de formas geométricas e recortes que remetem a casas de tijolos para trazer a modernidade em conjunto com a questão nostálgica e simbiótica do campo, bem como a palha trançada, que confere um ar de brasilidade e de um design mais popular (Figura 23).

Figura 23 - Vista em perspectiva de uma possível configuração de montagem da alternativa 2.

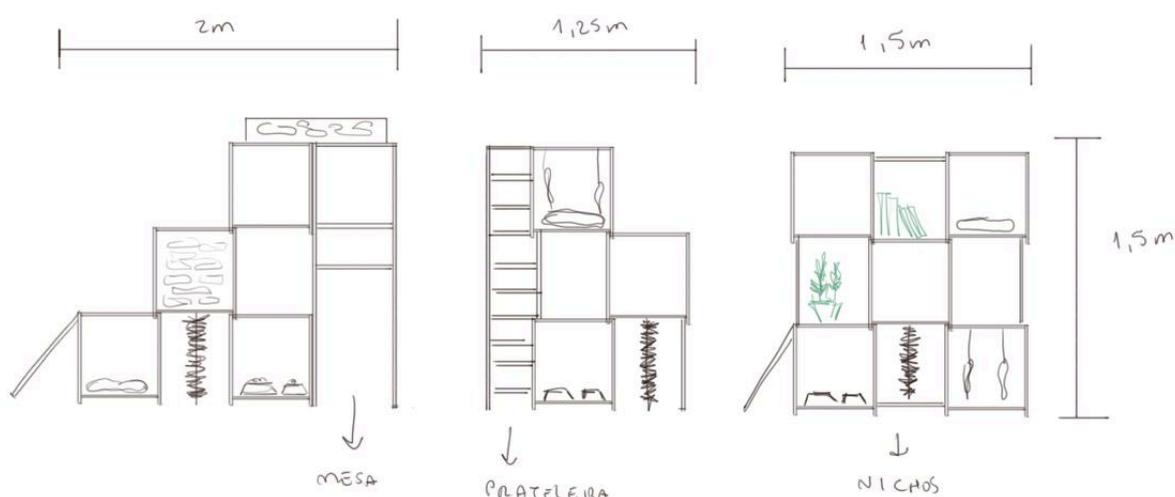


Fonte: elaboração própria.

A alternativa gerada é composta por dois modelos de placa vertical de 50x50cm, bem como dois modelos de placa horizontal, em ambos os casos sendo um modelo com abertura para passagem, e outro semi fechado. Isso permite diferentes configurações e montagens de acordo com a quantidade e aquisição das partes. As placas possuem furos para a inserção de diferentes estimuladores dos sentidos, como por exemplo escovas para pelos. Também é possível inserir uma placa diagonal com corda de sisal, que além de estimular os sentidos, serve como rampa de acesso para outras áreas da estrutura.

O princípio de montagem é baseado em construir nichos ou cubos a partir da junta de ramalhete, em conjunto com conectores com parafusos e porcas, e então fazer a conexão das partes por meio de encaixes deslizantes. O modelo possui uma parte que pode ser utilizada como armário, ou como espaço para uma mesa de trabalho deslizante, além de estantes, e suas diferentes configurações possíveis são ilustradas na figura 24 a seguir.

Figura 24 - Vistas frontais de possíveis configurações de montagem da alternativa 2.



Fonte: elaboração própria.

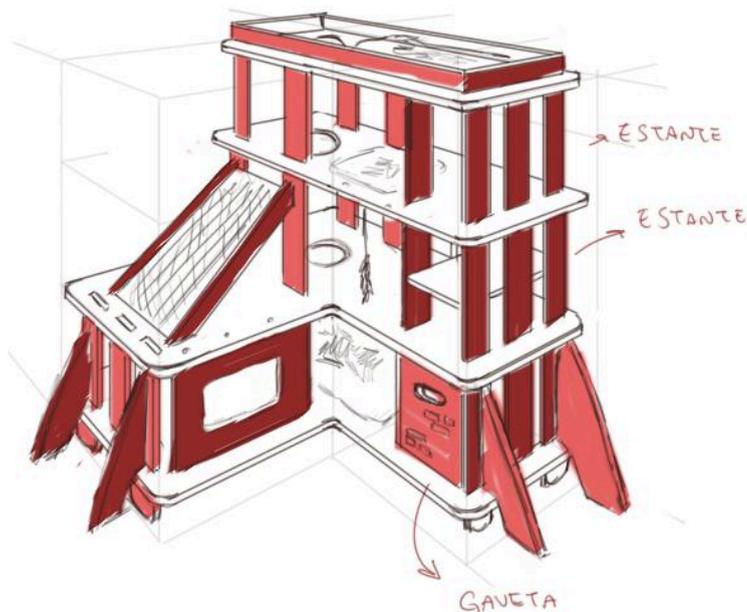
3.2.4 Alternativa 3

Para a terceira alternativa, estudou-se a utilização de apoios triangulares nos lados da estrutura para dar maior estabilidade, bem como uma maior adaptabilidade da forma da mesma por meio de peças padronizadas. A alta customização do modelo permite o uso de barreiras visuais médias e altas, e para essa alternativa optou-se pela lixa para evitar deslizamentos. A alternativa conta com múltiplas passagens e rampas para maior mobilidade, que também agem como arranhadores, sendo um dos estimuladores de sentidos. Para o conforto do felino, são utilizadas almofadas removíveis, e o modelo conta com furos para inserção e remoção de brinquedos como cobrinhas ou estimuladores do tipo escova.

A construção do modelo é baseada na união de encaixes entre as peças, que tem a sua conexão reforçada por conectores com parafusos e porcas. Com diferentes peças, é possível montar modelos de tamanhos e funções de acordo com a necessidade espacial. A alternativa gerada garante a multifuncionalidade através

da sua adaptabilidade e customização, podendo ser montada como mesa de canto, estante, dentre outras possibilidades. O modelo possui curvas suaves, recortes geométricos e madeira crua, unindo o moderno ao popular (Figura 25).

Figura 25 - Vista em perspectiva de uma possível configuração de montagem da alternativa 3.



Fonte: elaboração própria.

A alternativa parte do princípio de bases de diferentes tamanhos e formatos que são empilháveis, permitindo um número maior de possibilidades de arranjos (Figura 26). Entre as placas horizontais, se coloca vigas em pontos estruturais, e barreiras visuais, passagens, estantes ou gavetas nos pontos de desejo. As bases possuem pontos para inserção de estimuladores, bem como passagens entre os andares.

Figura 26 - Vistas em perspectiva de possíveis configurações de montagem da alternativa 3.



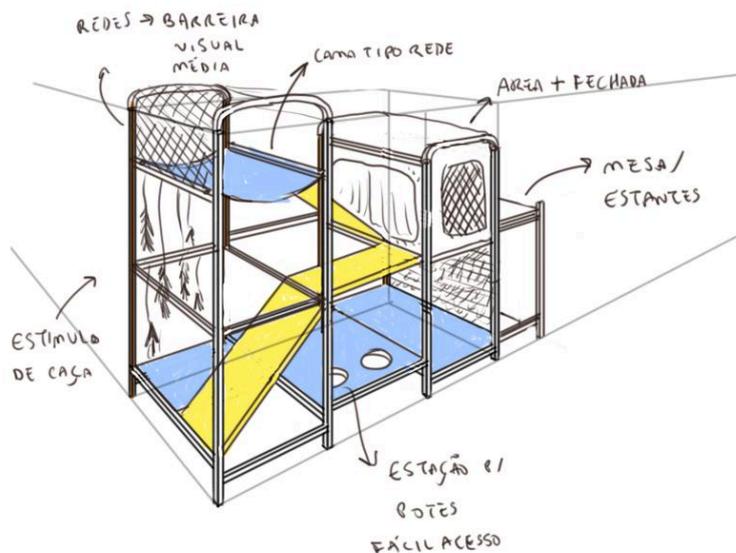
Fonte: elaboração própria.

3.2.5 Alternativa 4

A quarta alternativa explorou o uso de uma base longa para estabilidade, com encaixes de parafuso e porca entre paralelepípedos fazendo o esqueleto da estrutura, que é reforçada com placas de madeira. Esse modelo fez o uso de tela de proteção para conferir a segurança nos níveis mais altos, que também conferiu um nível médio de barreira visual e um nível alto através de uma toca de tecido. A alternativa conta com rampas de acesso para mobilidade, bem como almofadas que possuem alças com fechamento *snap fit*. Ainda, o modelo possui duas áreas verticais dedicadas a estímulos de caça e de arranhar superfícies, utilizando penas em cordas para ativar os sentidos.

Assim como nos anteriores, o modelo age como espaço para descanso e estímulos, além de contar com um espaço dedicado para trabalho ou armazenamento e decorações. A alternativa tem um caráter mais moderno por combinar o metal com a madeira, em conjunto com seu formato mais geométrico e poligonal. Os veios de madeira expostos conferem à alternativa um design mais popular que remete ao passado e a móveis mais antigos (Figura 27).

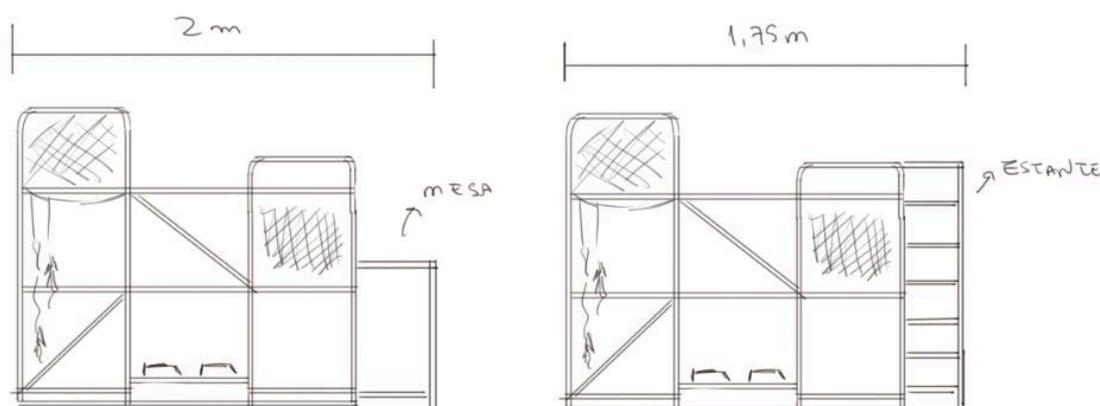
Figura 27 - Vista em perspectiva de uma possível configuração de montagem da alternativa 4.



Fonte: elaboração própria.

O modelo é constituído de paralelepípedos metálicos ocós que se encaixam entre si para definir a altura da estrutura, com a conexão entre eles sendo reforçada por parafusos e porcas. Eles são então conectados perpendicularmente com tubos metálicos, por meio de parafusos e buchas. Os tubos possuem furos através dos quais é possível fixar placas, rampas ou redes para descanso, assim como brinquedos, com o uso de parafusos e porcas. As diferentes configurações possíveis do mesmo se encontram na figura 28 a seguir.

Figura 28 - Vistas frontais de possíveis configurações de montagem da alternativa 4.



Fonte: elaboração própria.

3.3 SELEÇÃO DE ALTERNATIVAS

A etapa de geração de alternativas se conclui com a triagem das soluções, para seleção da que melhor atender aos requisitos de projeto. De acordo com Back (55), a importância da tomada de decisão nesse ponto do processo projetual se dá pelo fato de que erros a partir desse momento podem ser irreversíveis ou dispendiosos demais para a produção.

Para garantir uma seleção criteriosa, diversos métodos de seleção qualitativos e quantitativos são desenvolvidos e utilizados de acordo com a necessidade de cada projeto. Neste trabalho, será utilizada a Matriz de Pugh como método de seleção das alternativas. Para isso, é necessário transformar os requisitos de projeto, que foram hierarquizados pela matriz QFD anteriormente, em atributos de qualidade (Quadro 15).

Quadro 15 - Conversão de requisitos de projeto em atributos de qualidade.

Requisitos de projeto	Atributos de qualidade
1. Ser um produto resistente que não se abale com movimentos fortes, e sem superfície deslizante.	Seguro
2. Dispor de espaço adequado e suficiente para a realização de movimentos em seu interior.	Cômodo
3. Dispor de essenciais localizados ao nível do chão, ou com rampas de acesso.	Transitável
4. Ser adaptável às diferentes necessidades espaciais.	Adaptável
5. Prover área parcialmente enclausurada e elevada, distante de perturbações	Enclausurado
6. Possuir diferentes opções de cores e/ou acabamentos e materiais.	Customizável
7. Possibilitar a aquisição de variações e quantidades diferentes.	Customizável

8. Prover superfícies atrativas para o comportamento de arranhar.	Estimulante
9. Possuir mais de uma abertura que sirva de entrada ou saída.	Dinâmico
10. Possuir elementos que estimulem a caça.	Estimulante
11. Ser impermeável e/ou com partes laváveis removíveis.	Higienizável
12. Utilizar materiais e técnicas com bom custo benefício	Acessível
13. Possuir elementos de junção simples e intuitivos.	Simple

Fonte: elaboração própria.

A conversão dos treze requisitos gerou onze atributos, sendo eles: seguro, cômodo, transitável, adaptável, enclausurado, customizável, estimulante, dinâmico, higienizável, acessível e simples. Para a elaboração da matriz de Pugh, é necessário escolher um similar disponível no mercado que melhor atenda os requisitos do projeto, a fim de compará-lo com as alternativas geradas. O produto de referência escolhido foi a Torre Tom da Ferpa Design (Figura 8), que embora não cumpra totalmente a questão da multifuncionalidade e simbiose do espaço, melhor atende os requisitos restantes em relação aos outros similares analisados.

A estrutura retangular com base longa e o uso de MDF 15 mm provêm ao produto maior resistência, enquanto que seus sete andares verticalizam o uso do espaço de modo a aumentar a possibilidade de uso para descanso e estímulos. Ainda, sua superfície e cantos impermeáveis, bem como almofadas removíveis permitem a higienização do produto com maior facilidade. O produto possui múltiplas passagens, ao mesmo tempo que provê a sensação de enclausuramento, tendo arranhadores embutidos para estímulos do animal. Críticas em resenhas do produto falam sobre a falta de estabilidade da torre durante uso, e também escorregamentos pela falta de aderência da superfície.

Para a seleção (Figura 29), o produto de referência é pontuado com 0 em todos os requisitos, enquanto que as alternativas recebem o sinal de + quando atendem melhor os atributos em relação à referência, o sinal de - quando forem

inferiores, ou 0 quando são equivalentes. Os pesos de cada atributo foram retirados da hierarquização por QFD, realizada na etapa de projeto informacional, divididos por 10 para simplificação dos resultados numéricos.

Figura 29 - Matriz de Pugh.

	Atributos de qualidade	Peso	1	2	3	4	Ref.
1	Seguro	29,3	0	+	+	-	0
2	Cômodo	29,3	+	0	0	+	0
3	Transitável	26,9	0	0	0	+	0
4	Adaptável	26,5	+	+	+	+	0
5	Enclausurado	25,7	-	+	0	-	0
6	Customizável	24,1	+	+	+	+	0
7	Estimulante	23,3	+	+	+	+	0
8	Dinâmico	20,1	-	+	+	+	0
9	Higienizável	18,9	0	-	+	+	0
10	Acessível	18,9	0	+	+	+	0
11	Simples	14,5	+	0	0	-	0
	Total		71,9	149	161,1	118,5	

Fonte: elaboração própria.

A numerificação dos dados se deu por meio da conversão dos sinais de + em 1 e dos sinais de - em -1. Multiplicou-se os pesos de cada atributo pelos valores correspondentes em cada coluna de alternativa e depois foi realizado o somatório dos valores positivos e negativos. Dessa forma, o modelo que melhor atendeu aos requisitos do projeto foi a terceira alternativa gerada, que será detalhada e refinada nas etapas seguintes.

4 PROJETO PRELIMINAR

A etapa de projeto preliminar visa refinar a alternativa selecionada, detalhar a solução estrutural, funcional e esteticamente, além de definir as especificações técnicas e fazer prototipagens do produto. Ainda, há a modelagem tridimensional e simulações do produto. Para este trabalho, também serão abordados tópicos como a estimativa de custo e o manual de montagem.

4.1 DESCRIÇÃO DO MODELO FINAL

O modelo final obtido para esse projeto consiste em um produto altamente customizável de acordo com a necessidade situacional e espacial do usuário. O mesmo pode ser montado com diferentes bases de MDF, sendo elas: três bases principais, uma quadrada, uma com o dobro do tamanho da base quadrada, e outra com tamanho médio entre as duas anteriores, que podem ser empilhadas por meio de uma conexão com vigas de pinus. Para maior segurança e estabilidade da estrutura na movimentação do móvel, o modelo conta com cantoneiras em L metálicas localizadas entre as bases e as vigas e fixadas com parafusos Philips e porcas. Ainda, o modelo possui apoios para configurações mais altas.

A estrutura conta com furos pré-estabelecidos para inserção de brinquedos ou estimuladores como arranhadores. Ademais, o modelo conta com placas verticais de fácil remoção e instalação, para prover o senso de enclausuramento necessário, ao mesmo tempo facilitando o processo de limpeza. Após o lixamento das superfícies e cantos, as partes de pinus, bem como as laterais das partes de MDF serão impermeabilizadas com a aplicação de verniz à base d'água, por ser um produto mais ecológico do que os outros anteriormente analisados. A escada do modelo aumenta a acessibilidade do mesmo para gatos com problemas de mobilidade, sendo um item opcional a depender da necessidade dos usuários.

Dada a adaptabilidade do modelo, que possui peças intercambiáveis, é possível utilizá-lo em diferentes situações de acordo com a montagem. Tais possibilidades serão abordadas no manual de montagem, que ilustrará e guiará os passos para cada arranjo de acordo com as peças adquiridas. A solução final atende aos requisitos estéticos e funcionais definidos durante o projeto, bem como restrições de custo, através do uso estrutural do pinus com a versatilidade, customização e baixo custo do MDF.

A escolha do uso de formas simples e básicas com curvas suaves é fundamentada na estética minimalista, com base em designs disponíveis no mercado, trazendo a modernidade necessária para que o produto se mescle com os diferentes estilos de casa presentes no Brasil. Ainda, o uso da madeira crua e de MDF com acabamento superficial imitando a madeira remetem à móveis mais antigos e populares também presentes nas casas brasileiras.

A multifuncionalidade do projeto é provida pela gama de possibilidades de uso do produto, como por exemplo uma mesa de canto de sofá ou estante com espaço para descanso, estímulos, e armazenagem. Na aquisição do produto é possível optar por prateleiras e/ou gavetas. O conforto do produto é explorado por meio de almofadas removíveis e laváveis, bem como suas dimensões apropriadas para as necessidades felinas.

4.2 SELEÇÃO DE MATERIAIS

Dado o caráter de baixo custo do projeto, é necessário levar em consideração o preço dos materiais disponíveis no mercado, bem como a maneira em que os materiais são ofertados, visto que suas diferentes características terão impacto em

questões estruturais do projeto. Dessa forma, essa seção do trabalho se destina à seleção dos materiais a serem utilizados, baseando-se no custo benefício dos mesmos em relação a preço, facilidade de trabalho e tamanhos disponíveis. Para isso, foi feita uma pesquisa online de fornecedores na região metropolitana para coleta e análise dos dados em sequência.

4.2.1 Estrutural

Os materiais estruturais se referem ao corpo do produto, como o tipo de madeira que será usado, ou os conectores e juntas como parafusos e porcas.

4.2.1.1 Madeiras e derivados

As empresas selecionadas para coleta e análise de dados foram a Leo Madeiras, e a Leroy Merlin, por ambas terem sedes em Porto Alegre, diminuindo custos de transporte, e pela disponibilidade de informações online.

A empresa Leo Madeiras oferta painéis de madeira de diversos tamanhos, e para esta análise serão considerados os de pinus e de eucalipto, bem como chapas de compensado e mdf. Os mesmos foram escolhidos por sua disponibilidade e amplo uso na indústria moveleira, bem como por terem sido analisados estruturalmente e selecionados na etapa de levantamento de materiais. O quadro 16 a seguir contém as tamanhos de chapas disponíveis encontradas no site da Leo Madeiras de pinus (58), eucalipto (59), compensado (60) e MDF (61), bem como o preço e custo por centímetro quadrado, permitindo a comparação de custo benefício entre os materiais.

Quadro 16 - Relação entre tamanho, preço e custo por cm² de chapas de pinus, eucalipto, compensado e MDF disponíveis na Leo Madeiras.

	Pinus (58)	Eucalipto (59)	Compensado (60)	MDF (61)
Tamanho da chapa (cm)	1,8x250x122	1,8x225x88	1,5x220x160	1,5x275x185
Preço da chapa (R\$)	268,57	441,11	227,69	148,65
Custo (R\$/cm²)	88,0557377	222,7828283	64,68465909	29,21867322

Fonte: elaboração própria.

O pinus e o eucalipto costumam ser extraídos em tábuas de até 30cm de largura, ou em lâminas para produção de compensado, de forma que para serem utilizados na construção de móveis, é necessário o uso de colas ou pregos para gerar superfícies maiores, aumentando o custo de mão de obra na produção. Ainda, a partir do quadro é perceptível que o MDF é significativamente mais barato do que os outros materiais observados, além de ser um material com maior facilidade de trabalho e adesão a acabamentos superficiais. Em sequência, o quadro 17 faz a mesma relação anterior, com os dados de pinus (62), compensado (63) e MDF (64) disponíveis no site da empresa Leroy Merlin, filtrados para Porto Alegre.

Quadro 17 - Relação entre tamanho, preço e custo por cm² de chapas de pinus, compensado e MDF disponíveis na Leroy Merlin.

	Pinus (62)	Compensado (63)	MDF (64)
Tamanho da chapa	1,8x100x30	1,5x240x122	1,5x275x185
Preço da chapa	71,98	204,9	179,9
Custo (R\$/cm²)	239,9333333	69,9795082	35,36117936

Fonte: elaboração própria.

No site da Leroy Merlin, as opções de tamanhos para painéis de pinus e eucalipto foram mais limitadas, de forma que não foi possível encontrar uma chapa de eucalipto apropriada para o projeto. A unidade do compensado é mais barata do que no fornecedor anterior, mas possui menos custo benefício ao se comparar o custo por centímetro cúbico. Por fim, o MDF continua sendo a opção mais em conta em questões de custo em relação aos outros materiais. Apesar de o MDF da Leroy Merlin ser R\$ 31,25 mais caro que o mesmo produto na Leo Madeiras, em contraposição com os outros materiais que devem levar o frete em consideração, a chapa de MDF da Leroy Merlin pode ser retirada na loja.

Por fim, entrou-se em contato por atendimento online via Whatsapp com a empresa Madesul, localizada em Porto Alegre, para orçar o valor das vigas de pinus com as quais a empresa trabalha. As vigas são vendidas com ou sem aplainar e possuem comprimento de 2,7 m e largura variável, sendo que as aplainadas possuem 1,8 cm de espessura. As vigas de 5 cm de largura são vendidas por R\$

11,90 e as de 7 cm por R\$ 18,00 de forma que os custos por metro cúbico das mesmas são respectivamente R\$ 88,14 e R\$ 95,23 que são similares aos valores da Leo Madeiras, mas dispensam a necessidade de transporte e pagamento de frete.

Dessa forma, embora o MDF não fosse cogitado no levantamento inicial de materiais, pelo seu amplo uso, facilidade de trabalho, e custo de material menor, tornou-se o material ideal para este projeto, que tem foco no baixo custo ao mesmo tempo que visa a alta customização e adaptabilidade do produto. Ainda, serão utilizadas diferentes espessuras do material, de acordo com a necessidade estrutural, de forma a viabilizar financeiramente o projeto. As vigas de pinus serão utilizadas em conjunto com o MDF estrutural de 15 mm (65) e 6 mm (66) de espessura, apenas onde for estruturalmente necessário, de forma a garantir a estabilidade e integridade do produto, unindo as melhores características de ambos os materiais.

Escolheu-se trabalhar com o MDF laminado de fábrica, nas cores de madeira imbuia, freijó e tokai, visto que a aquisição de chapas de MDF cru para posterior tratamento superficial ou laminação era um processo mais caro.

4.2.1.2 Elementos de junção

Os elementos de junção têm papel fundamental em garantir a estabilidade estrutural do projeto. Com a proposta que o produto seja montado pelo usuário, é necessário pensar em maneiras de simplificar o processo. A montagem inicial das partes do produto será por meio da inserção de cavilhas de madeira de 6 x 30 mm (67) em cavidades pré-furadas nas bases e vigas. Essas junções serão reforçadas por cantoneiras metálicas em L (68) com parafusos Phillips M5 Cabeça Chata, com comprimentos de 20 mm (69) e 30 mm (70), porcas sextavadas M5 (71) e porcas calota M5 (72), para possibilidade de montagem e desmontagem. Para isso, será enviada para o cliente em conjunto com as peças do produto, uma chave hexagonal número 8 (73).

Para a fixação das prateleiras removíveis nas vigas, serão utilizados pinos de aço inoxidável em formato de cantoneira com encaixes cilíndricos (74). A montagem da gaveta será feita por meio de encaixes do tipo dedo (*Finger Joint Jig*), reforçados com parafusos Phillips 3,5 x 45 mm próprios para MDF (75), por meio do uso de uma chave Phillips (76). O projeto possui grande inspiração nos móveis da empresa

IKEA, que também possuem a customização como requisito de projeto. Dessa forma, os mesmos costumam ter diversos furos redundantes. Para mitigar a aparência dos buracos, bem como possibilitar a facilidade de limpeza, protegendo o interior do MDF da umidade, serão utilizados tapa furos plásticos de 6 mm de diâmetro e altura nas cores marrom e marfim (77).

4.2.2 Sensorial

As sensações e estímulos que o produto passa devem garantir o conforto e segurança do animal. O tecido escolhido para as almofadas do produto é o modal, em tons de marrom (78), que foi analisado anteriormente, dada a sua característica de não atrair pelos, facilidade de lavagem e sua superfície confortável. O material do interior da almofada, que trará conforto e adaptabilidade ao corpo é a fibra de silicone lavável e antialérgica, que possui boa memória de retorno, ou seja, não deforma permanentemente, e não permite a proliferação de mofo, fungos e bactérias (79).

Para os estímulos dos sentidos do felino, será utilizada a corda de sisal de 6 mm de diâmetro para o comportamento de arranhar (80), além de brinquedos facilmente aplicáveis e removíveis como penas amarelas com sinos (81).

4.3 MODELAGEM TRIDIMENSIONAL

A modelagem tridimensional do produto é um passo importante do projeto, que permite a visualização do modelo com a escala real dos componentes e com a aparência simulada dos materiais escolhidos. Ainda, a mesma possibilita a execução da análise estrutural do produto. A etapa de modelagem 3D do projeto se trata de um processo cíclico no qual é desenvolvida a estrutura, realizam-se testes estruturais e ergonômicos, e dependendo dos resultados, retorna-se para a modelagem 3D, revisando e mudando o necessário.

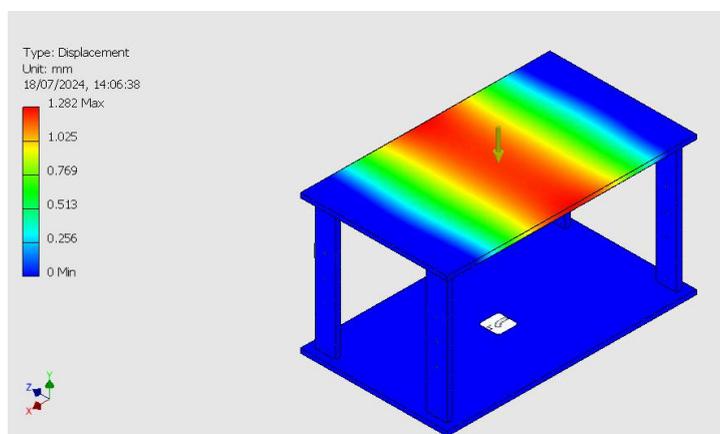
Dessa forma, com as informações coletadas ao longo do projeto de ergonomia, tipos de junções e acabamentos, geração de alternativas e matérias primas e materiais disponíveis no mercado, foram elaboradas as peças que compõem o produto em diferentes softwares de modelagem 3D de acordo com a necessidade. A parte estrutural do modelo foi desenvolvida no software Autodesk® Inventor® Professional 2024, enquanto que elementos sensoriais como a corda de sisal, almofadas e brinquedos foram feitos no programa Rhinoceros 7®.

4.3.1 Análise Estrutural Preliminar

Durante a modelagem tridimensional do produto, foi realizada uma análise estrutural preliminar do modelo simplificado, para garantir a viabilidade física do projeto, através da simulação e previsão do comportamento dos materiais e estrutura. O ensaio foi feito no ambiente de *Stress Analysis* do software Autodesk® Inventor® Professional 2024, por meio da técnica de elementos finitos. Para a realização do ensaio, é necessário definir os materiais das partes do modelo 3D, sendo eles nesse caso, o MDF e o pinus taeda, identificado como *southern yellow pine* no software. Em seguida, são definidas as restrições de movimento do modelo, localizadas na base do modelo, que no estágio de desenvolvimento em que se encontrava, não possuía apoios que distanciassem a base do chão.

Como o modelo deve suportar gatos de diferentes tamanhos, bem como múltiplos gatos, a carga definida para o ensaio foi de 196,2 Newtons, o equivalente a 20 kg. O valor foi definido com base nas informações contidas na sessão 2.1.3.2 *Zoometria dos Gatos*, e é quase o dobro do peso saudável máximo para os gatos considerados percentil 95 do projeto. Os contatos e junções entre as partes são definidos por restrições de movimento durante a montagem do modelo 3D, e em seguida é gerada a malha na qual é feita a simulação. O estudo apontou uma deformação na base de MDF de até 1,282 mm (Figura 30), que embora seja um valor pequeno, deve ser eliminado ou diminuído, por se tratar de um estresse no material ao longo do tempo e uso que pode levar a falhas estruturais no futuro.

Figura 30 - Análise estrutural do modelo de tamanho médio com carga na parte superior.



Fonte: Print de tela do software Autodesk® Inventor® Professional 2024.

4.3.2 Modelo Físico

Após a revisão do modelo 3D, partiu-se para a realização da construção de um modelo físico do produto, com o objetivo de averiguar o dimensionamento e interação do mesmo em relação ao espaço, bem como questões ergonômicas. Por questões de viabilidade, optou-se então pela construção de um modelo físico (*mockup*) de baixa fidelidade. Diferentemente de um protótipo, o *mockup* não precisa ser feito com os materiais definidos para o produto, nem apresentar o mesmo nível de usabilidade ou aparência do produto final (Baxter, 2005 *apud* Monteiro, 2021).

O modelo construído foi baseado no tamanho médio do produto, com montagem para uso como mesa de canto de sofá, tendo largura de 50 cm, comprimento de 84,5 cm, altura total de 46,5 cm e altura interna de 40 cm. A escolha dos materiais para a construção dos modelos foi motivada por questões de disponibilidade de aquisição, bem como capacidade estrutural, sendo eles:

- Placas de isopor de 500 x 350 x 3mm para construção da estrutura;
- Placa de isopor de 9 mm para reforço e encaixes da estrutura;
- Papel triplex 3 mm para estabilidade das vigas da estrutura;
- Papel cartão para bordas arredondadas;
- Cola de madeira de secagem rápida, cola quente, fita adesiva transparente e palitos de dente de madeira para junções;
- Régua, fita métrica, estilete, tesoura, lapiseira e caneta para demarcação e cortes.

Primeiramente, uniu-se as placas de isopor, que já possuíam a largura correta para o protótipo com fita adesiva, e então foi feito o corte da placa no comprimento de 84,5 cm, em seguida arredondando-se os cantos da placa. O processo foi realizado de forma que ao final, haviam quatro placas de 50 x 84,5 cm. Nas placas que seriam a parte inferior e superior de cada uma das bases, onde seriam feitos os encaixes das vigas, foram demarcados os lugares nos quais as mesmas deveriam se situar (Figura 31), e marcou-se com o uso de uma tesoura, as valas de encaixe deslizante das placas de passagem. Ainda, foram recortadas fitas

de papel cartão com 1,5 cm de largura e comprimentos variáveis a depender da necessidade.

Figura 31 - Placa de isopor de 50 x 84,5 cm com marcações para inserção das vigas.



Fonte: elaboração própria.

Nas partes demarcadas em que seriam encaixadas as vigas, foram colados retângulos de isopor 9 mm para reforço do encaixe. Também foram colocados pedaços de isopor espalhados pela placa para simular a espessura real do modelo 3D (Figura 32). As bases de isopor foram coladas com cola quente, obtendo-se duas bases de 1,5 x 50 x 84,5 cm ao final do processo, que tiveram suas laterais fechadas com fitas de papel cartão e fita adesiva transparente.

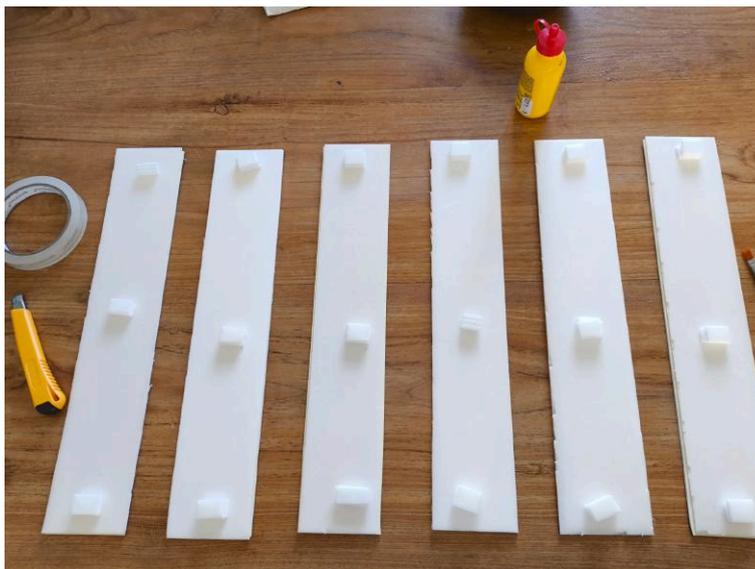
Figura 32 - Placa de isopor de 50 x 84,5 cm com demarcações para inserção das vigas.



Fonte: elaboração própria.

Em seguida, foram recortadas as vigas do modelo, de tamanho 7 x 40 cm, sendo um lado das vigas feito de isopor para posteriores junções, e o outro lado de papel triplex para maior estabilidade. A construção das vigas contou com a colagem de pedaços de isopor de 9 mm com cola de madeira de rápida secagem entre as placas de isopor e triplex (Figura 33).

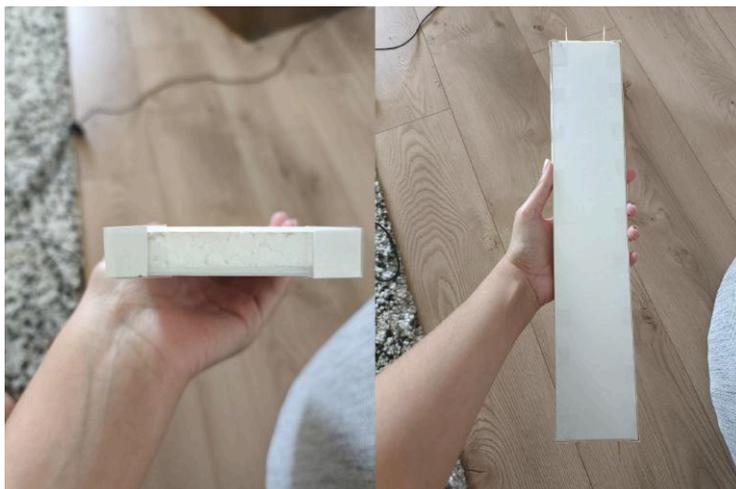
Figura 33 - Placas de isopor de 7 x 40 cm com reforços de isopor em suas extremidades e centro.



Fonte: elaboração própria.

Ainda, foram adicionados retângulos de isopor 9mm nas extremidades das placas para permitir e reforçar o encaixe entre as vigas e as bases por meio do uso de palitos de dente de madeira. Com as camadas de isopor 3 mm, isopor 9 mm e triplex 3 mm coladas, fechou-se os lados abertos do modelo com papel cartão e fita adesiva. O mesmo processo foi realizado para a construção dos pés do móvel, de dimensão final 1,8 x 3,5 x 7 cm. A figura 34 a seguir mostra as camadas de materiais da viga, bem como a viga final, de tamanho 1,8 x 7 x 40 cm, com os palitos de dente já encaixados no isopor.

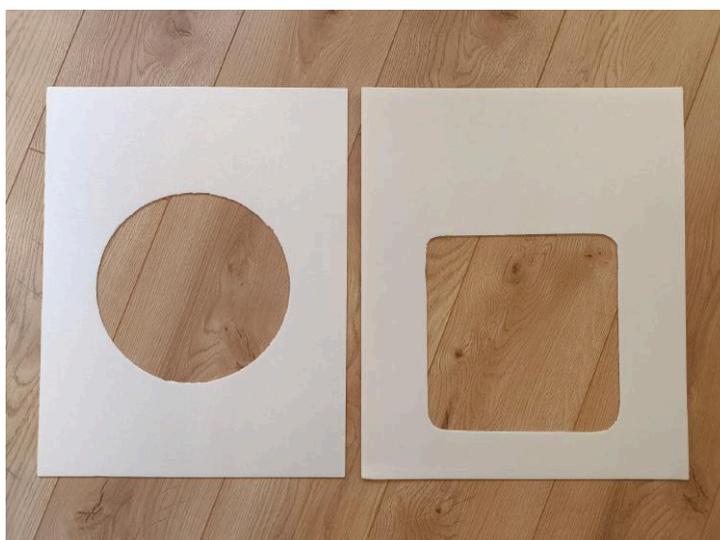
Figura 34 - Vista da parte inferior da viga e vista frontal da viga finalizada.



Fonte: elaboração própria.

Em seguida, cortou-se as placas de isopor que simulavam as placas de MDF 6 mm de espessura, com tamanho de 40 x 50 cm. Em uma foi feita uma abertura circular de 25cm de diâmetro, e na outra, uma abertura quadrada de mesmo tamanho, dessa vez deslocada para o lado esquerdo da placa (Figura 35).

Figura 35 - Placas de isopor de 40 x 50 cm com recortes circular e quadrado.



Fonte: elaboração própria.

Por fim, foi feito o corte das placas de isopor para a construção da prateleira e gaveta do modelo (Figura 36). Nesse ponto do projeto, a gaveta havia sido

projetada com placas de MDF 6 mm, sendo que a espessura do material foi posteriormente mudada por questões de viabilidade de construção.

Figura 36 - Gaveta e prateleira do modelo.



Fonte: elaboração própria.

Com as peças montadas, foi feito o encaixe das vigas e pés na base inferior, e em seguida na base superior, com o uso de palitos de dente, para posterior desmontagem para guardar o modelo (Figura 37).

Figura 37 - Processo de montagem do modelo físico.



Fonte: elaboração própria.

Ao final da montagem do modelo, o mesmo foi posicionado ao lado de um sofá, para simulação de seu uso como mesa de canto (Figura 38). Para simular a

parte de conforto do produto, foram utilizadas fronhas de almofada de tamanho similar ao projetado. Também foi realizada uma simulação de uso com objetos do dia a dia como controle remoto, livros e outras decorações (Figura 39).

Figura 38 - Modelo físico finalizado e posicionado em possível uso do mesmo.



Fonte: elaboração própria.

Figura 39 - Modelo físico com almofadas e objetos do dia a dia.



Fonte: elaboração própria.

4.3.3 Análise Ergonômica

A análise ergonômica do produto foi realizada em duas etapas: primeiro com o modelo físico montado, de forma que foi possível entender o que deveria ser

melhorado no modelo tridimensional, e em seguida de maneira digital com o produto final desenvolvido.

A análise com o usuário primário contou com a participação de um felino SRD de 60 cm de comprimento, 40 cm de circunferência abdominal, e 40 centímetros de altura, sendo ele um gato de tamanho médio entre os valores catalogados encontrados e discutidos na sessão *2.1.3.2 Zoometria dos Gatos*.

Para não estressar o animal, deixou-se livre que o mesmo explorasse o modelo, de forma que foi possível apenas a averiguação da proporção e relação entre o animal e o produto de maneira externa, visto que o mesmo não se sentiu confortável ou estimulado a entrar dentro do modelo, apenas explorando parcialmente a entrada do produto (Figura 40). O buraco de passagem, de 25 cm de diâmetro, foi projetado para permitir a passagem de gatos de diferentes alturas, bem como garantir o conforto no deslocamento do torso e patas, ao se considerar que o torso de um gato não costuma passar de 60 cm de circunferência, ou 19 cm de diâmetro, no caso de gatos muito grandes ou obesos.

Figura 40 - Análise ergonômica externa da relação entre o tamanho da passagem e do felino.



Fonte: elaboração própria.

A interação do gato com o modelo possibilitou a percepção da necessidade de aumentar a altura interna do produto, que estava no limite para gatos grandes, de forma a aumentar o conforto dos mesmos durante o uso do produto (Figura 41).

Figura 41 - Análise ergonômica externa da relação entre a altura e comprimento do modelo e o felino.



Fonte: elaboração própria.

Embora o felino não tenha se sentido confortável para entrar no modelo, foi analisada a relação entre o espaço disponível dentro do modelo e o espaço que o gato ocupa ao dormir. As fronhas de almofada anteriormente utilizadas no modelo físico possuem as mesmas dimensões da menor almofada projetada no trabalho, feita pra ocupar todo o espaço interior disponível no menor tamanho projetado, de forma que as mesmas foram utilizadas para delimitar o espaço que se teria disponível dentro do menor espaço interno do produto.

Dessa forma, averiguou-se que mesmo no menor modelo, feito para gatos de até 40 cm de comprimento conseguem se deitar retos, gatos maiores cabem ao dormirem na posição que é mais comum em espaços fechados (Figura 42).

Figura 42 - Análise ergonômica interna simulando a relação entre a área do produto e o tamanho do felino.



Fonte: elaboração própria.

Ainda, foi realizada uma análise do espaço de pega disponível na gaveta, que foi projetado para comportar mãos de percentil 95 masculino, com base nos dados antropométricos catalogados por Mirmohammadi (82). De acordo com os autores, a maior distância entre mindinho e dedo indicador catalogada foi de 87,32 mm, enquanto que o diâmetro de pega registrado foi de 65,79 mm para ferramentas cilíndricas (82). A abertura para pega do modelo possui 100 mm de comprimento e 35 mm de altura (Figura 43).

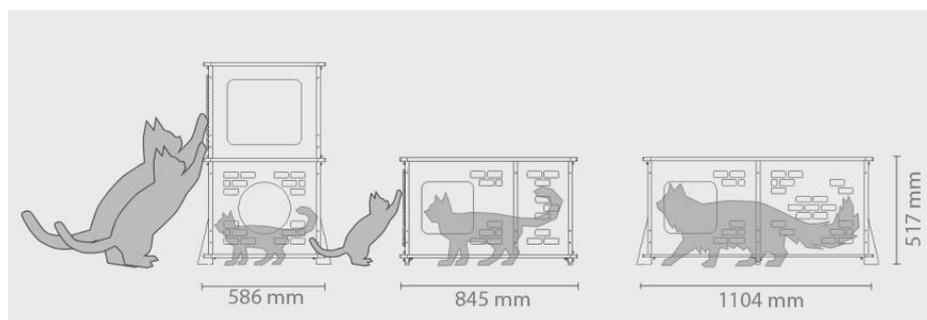
Figura 43 - Análise ergonômica da pega do produto com mão de 70 mm de largura e 20 mm de espessura.



Fonte: elaboração própria.

Após a realização da análise ergonômica com o modelo físico e execução dos ajustes necessários no modelo 3D, partiu-se para a análise digital. Para isto, posicionou-se três modelos nos tamanhos P, M e G com silhuetas de gatos dos respectivos portes de uso, nas posições em quatro patas e duas patas com vista lateral, para visualização da relação entre tamanho do animal e do produto. A imagem conta com o posicionamento do arranhador no segundo e primeiro nível do produto de acordo com a altura necessária para o animal (Figura 44).

Figura 44 - Análise ergonômica digital da relação de dimensionamento entre o produto e o animal.



Fonte: elaboração própria.

As informações dimensionais do produto e das silhuetas utilizadas, na íntegra respectivamente, se encontram na tabela 1 a seguir.

Tabela 1 - Relação entre dimensionamento do produto e de silhuetas.

	Dimensão total	Dimensão interna	Dimensões silhuetas
Tamanho P	50 x 58,6 x 51,7 cm	45 x 50 x 45 cm	A: 25 cm/C: 36 cm
Tamanho M	50 x 84,5 x 51,7 cm	45 x 75,9 x 45 cm	A: 35 cm/C: 50 cm
Tamanho G	50 x 110,4 x 51,7 cm	45 x 101,8 x 45 cm	A: 40 cm/C: 70 cm

Fonte: elaboração própria.

De acordo com as informações de dimensionamento abordadas na sessão 2.1.3.2 *Zometria dos Gatos*, a tabela 2 abaixo relaciona os tamanhos do produto com a recomendação de comprimento total do animal. O comprimento máximo possível no quadro se refere à possibilidade de o animal confortavelmente se deitar de lado. Ainda, visto anteriormente na análise ergonômica com modelo físico, o tamanho P comporta gatos de todos os tamanhos, quando descansando em forma circular, comportamento costumeiro em ambientes fechados ou parcialmente fechados que remetem a tocas, como o produto final.

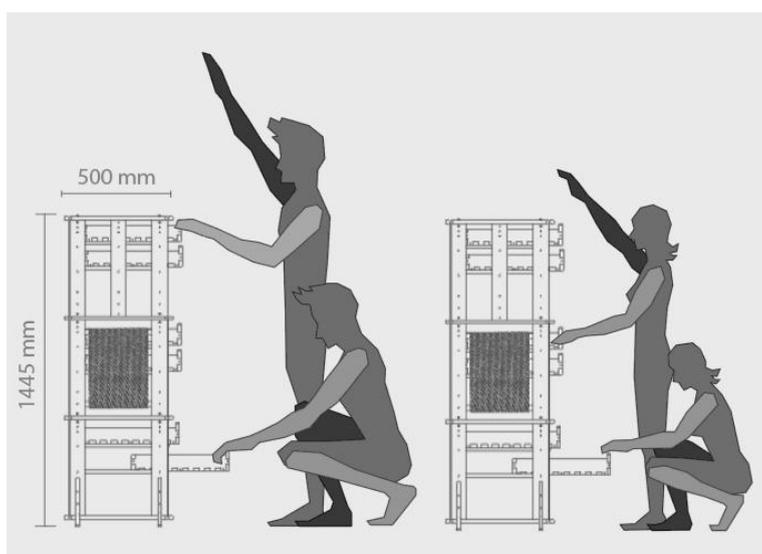
Tabela 2 - Relação entre comprimento recomendado e máximo para diferentes modelos do produto.

	Comprimento máximo recomendado	Comprimento máximo possível
Tamanho P	37,5 cm	45 cm
Tamanho M	63,3 cm	70 cm
Tamanho G	82,8 cm	95 cm

Fonte: elaboração própria.

Também realizou-se a análise ergonômica digital da interação entre o produto e o usuário secundário, o tutor do animal. Utilizou-se uma vista lateral do produto, construído com os três andares possíveis, com gavetas ilustradas para demonstrar os alcances totais dos usuários. Em conjunto, baseando-se na figura 5, disponível na sessão 2.1.3.3 *Antropometria*, elaborou-se silhuetas dos percentis 95 e 5 masculino e feminino respectivamente para interação com o produto (Figura 45).

Figura 45 - Análise ergonômica digital da relação de dimensionamento entre o produto e a pessoa.



Fonte: elaboração própria.

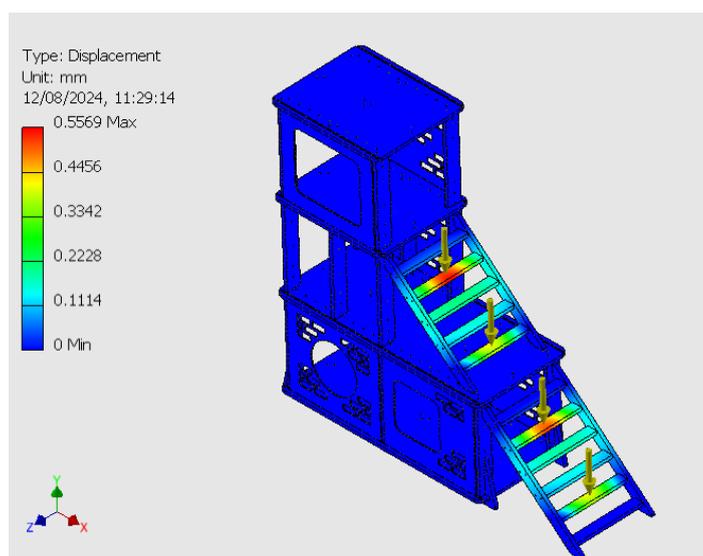
Assim como visto anteriormente na sessão 2.1.3.3 *Antropometria*, deve-se considerar a menor capacidade de alcance para projetar o produto, de forma que o mesmo se enquadra na zona de conforto de uso, cuja dimensão máxima de alcance para o percentil 5 feminino é de 175,3 cm, enquanto que a altura máxima do produto é de 144,5 cm. Ainda, para o alcance de profundidade confortável, o produto deve ter no máximo 61 cm de largura, de forma que o produto final projetado, com 50 cm de largura, atende às necessidades dos usuários de forma ergonômica.

4.3.4 Análise Estrutural Final

Com o modelo 3D ajustado, realizou-se a análise estrutural final, para averiguação da resolução dos problemas anteriormente encontrados. O primeiro teste foi realizado com um modelo simplificado, ou seja, sem os elementos de junção finais e com os mesmos materiais utilizados na análise preliminar, para avaliar a deformação nas escadas do produto. Estimando-se um peso total de 20 kg

para o animal, aplicou-se duas forças em cada escada de 98.1 N, equivalente a 10 kg, nas vigas em que o felino aplicaria força ao subir (Figura 46). A deformação total calculada foi de meio milímetro, e se tratando de uma superfície que não suportará carga constantemente, o valor é aceitável.

Figura 46 - Análise estrutural das escadas do modelo simplificado com carga nas vigas horizontais.

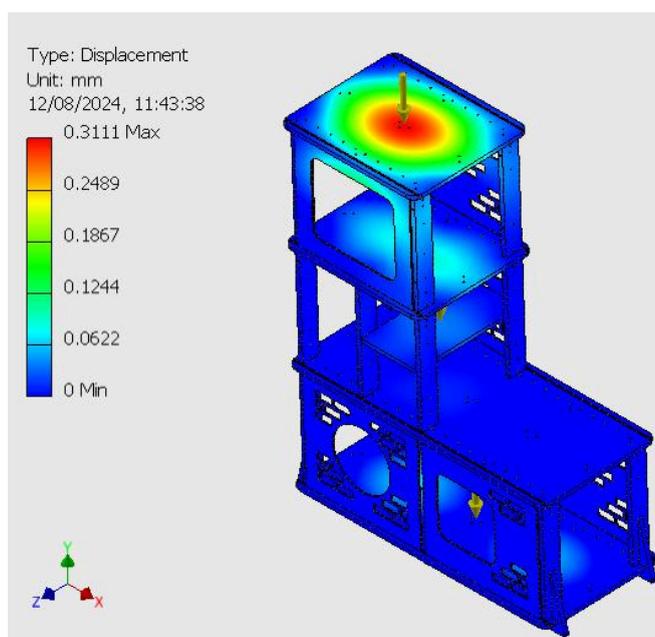


Fonte: Print de tela do software Autodesk® Inventor® Professional 2024.

Em seguida, o teste foi realizado sem as escadas, com a aplicação de 196,2 N, equivalente a 20 kg, em diferentes superfícies em que o gato poderia se deitar. Em relação ao terceiro nível, a base inferior apresenta menor deformação do que a superior, dada a presença da viga central presente no segundo nível do produto. A maior deformação calculada foi de 0,3 mm, sendo um valor negligível ao se considerar que os testes são realizados com um valor maior do que o de uso atual.

No primeiro nível, há menos de 0,1 mm de deformação, resultante da distribuição da força em uma área maior, bem como da presença de pés de apoio no centro da placa. Também aplicou-se uma força de 49 N, ou 5 kg, na prateleira do modelo, que apresentou deformação menor que 0,1 mm (Figura 47).

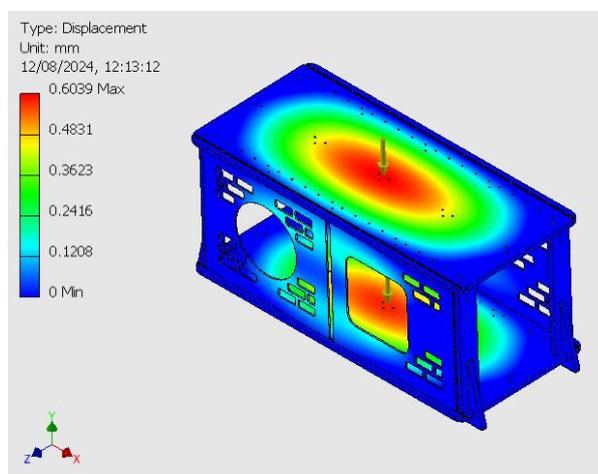
Figura 47 - Análise estrutural de modelo simplificado com três andares e forças verticais.



Fonte: Print de tela do software Autodesk® Inventor® Professional 2024.

Então realizou-se o teste somente com o primeiro nível do modelo, dessa vez removendo-se os pés de apoio centrais da base de MDF inferior para averiguar a necessidade da presença dos mesmos no modelo, visto que a remoção dos mesmos poderia baratear o projeto. Aplicou-se duas forças de 292,4 N, equivalentes a 40 kg cada, nas bases inferior e superior do modelo, para simular o peso de dois gatos de 20 kg em cada nível do produto. Novamente, a deformação máxima do produto não alcançou 1 mm de deslocamento (Figura 48).

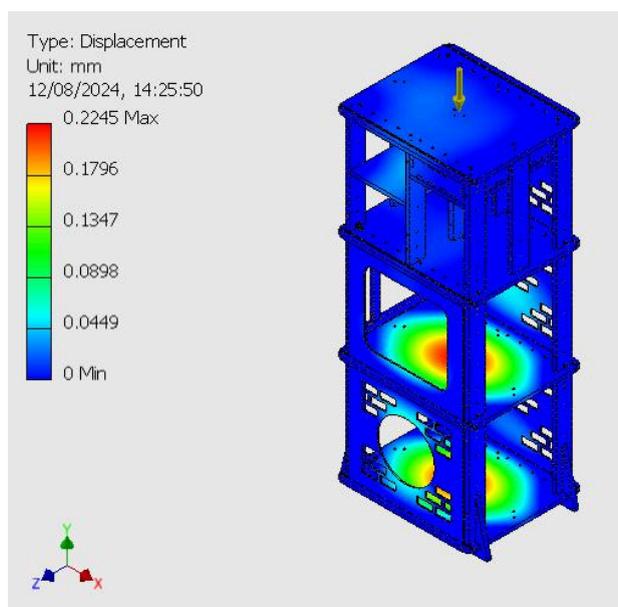
Figura 48 - Análise estrutural de modelo simplificado tamanho G com um andar e forças verticais.



Fonte: Print de tela do software Autodesk® Inventor® Professional 2024.

Ainda, foi realizada uma simulação com o modelo real, ou seja, com todos os elementos de junção do produto presentes, para averiguar quaisquer diferenças possíveis entre os modelos simplificados e o real. Nos dois primeiros níveis aplicou-se força de 196,2 N, que apresentaram uma redução de deformação de 0,08 mm em relação ao modelo simplificado. Na prateleira e topo do modelo, foram aplicadas forças de 49 N, com redução de 0,0173 mm no deslocamento (Figura 49).

Figura 49 - Análise estrutural de modelo tamanho P com três andares e forças verticais.

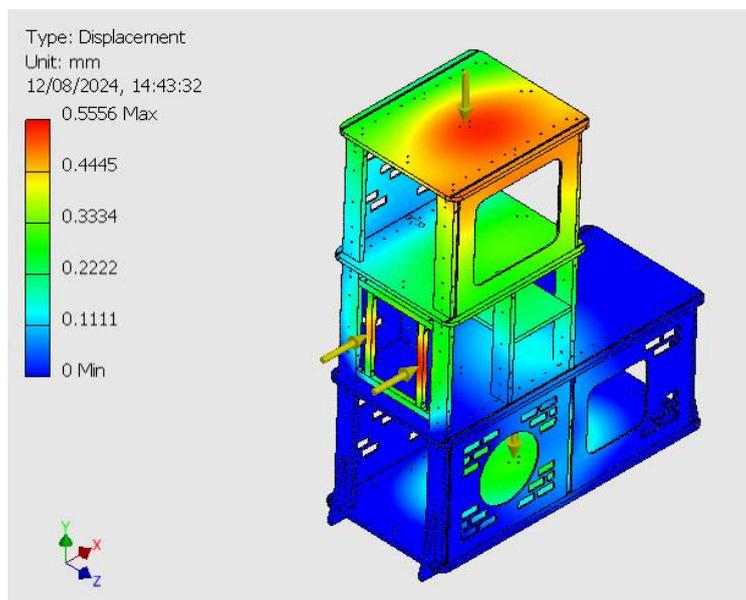


Fonte: Print de tela do software Autodesk® Inventor® Professional 2024.

Por fim, foi realizada uma simulação, novamente com o modelo simplificado, da aplicação de força na lateral do modelo, onde o gato utilizaria o arranhador. A geometria do arranhador foi simplificada, calculando-se apenas a resistência à deformação da estrutura de madeira do mesmo.

Aplicou-se duas forças de 49 N simulando as patas do animal ao se apoiar na estrutura estando sob duas patas nas vigas do arranhador. O deslocamento calculado foi de 0,5 mm, sendo que novamente se trata de uma parte da estrutura que não lidará com carga constante. O deslocamento nas vigas estruturais foi de 0,2 mm. No modelo também se aplicou forças de 196,2 N nos níveis superior e inferior da estrutura para simular usos simultâneos do produto (Figura 50).

Figura 50 - Análise estrutural de modelo simplificado com três andares e forças horizontais.



Fonte: Print de tela do software Autodesk® Inventor® Professional 2024.

4.3.5 Dimensionamento

Baseando-se nas informações obtidas ao longo da etapa de projeto informacional do trabalho, o produto desenvolvido possui três bases de tamanhos PMG, bem como passagens de tamanho adequado às necessidades físicas dos animais. O dimensionamento do produto foi anteriormente discutido na análise ergonômica, de forma que o detalhamento técnico de todas as peças desenvolvidas do projeto se encontra no apêndice C deste trabalho.

4.4 MANUAL DE MONTAGEM

De acordo com o previsto no escopo do projeto, foi elaborado um manual de montagem de uma das possíveis configurações do produto. O manual foi desenvolvido com inspiração nos manuais de montagem da marca Songmics, de forma que foi necessária a elaboração de códigos para cada peça, que apareceriam na lista de peças do manual. Os manuais de montagem elaborados se encontram no Apêndice D do trabalho.

4.5 ESTIMATIVA DE CUSTO

A estimativa de custo do produto considera os preços encontrados durante a seleção de materiais, e pode variar de acordo com os tamanhos de base,

quantidade de níveis de altura, bem como a presença ou não de periféricos como apoios, arranhador, escadas, gavetas, almofadas e brinquedos.

Dessa forma, a estimativa de custo presente no quadro 18 se refere aos três tamanhos desenvolvidos, montados em três níveis de altura diferentes e com a presença de arranhador, almofada, brinquedo e prateleira, bem como dos outros produtos desenvolvidos no projeto.

Quadro 18 - Custo dos produtos desenvolvidos.

Código	Produtos	Custo (R\$)
MP1	Modelo P	191,80
MP2	Modelo P 2 Níveis	282,68
MP3	Modelo P 3 Níveis	364,90
MM1	Modelo M	220,40
MM2	Modelo M 2 Níveis	318,31
MM3	Modelo M 3 Níveis	407,55
MG1	Modelo G	248,03
MG2	Modelo G 2 Níveis	355,23
MG3	Modelo G 3 Níveis	453,78
AR	Arranhador	17,66
ESP	Escada P	15,03
ESG	Escada G	16,89
PR	Prateleira	10,78
GP	Gaveta P	15,21
GG	Gaveta G	25,49
ALP	Almofada P	15,31
ALM	Almofada M	25,29
ALG	Almofada G	34,31

Fonte: elaboração própria.

De acordo com o questionário conduzido na etapa de projeto informacional, o gráfico 20 presente no apêndice A apresenta que 48,9% dos respondentes pagariam até R\$200,00 em um produto de EA, seguidos de 25% que pagariam até R\$300,00. Ainda, em menores quantidades, diversos respondentes responderam que pagariam valores mais altos, de R\$500 a R\$1000, por um bom produto com a possibilidade de parcelar a compra sem juros.

Dessa forma, o modelo P com 2 níveis, considerado o mais básico para atender a ambos os usuários, se enquadra como acima do valor para 48,9% dos respondentes, que poderia adquirir o modelo P de 1 nível, mas dentro do esperado para 25% dos respondentes. Ainda, a capacidade do produto de se adquirir mais partes ao longo do tempo foi a maneira escolhida de possibilitar o barateamento da compra, uma vez que não é necessário comprar um playground completo inicialmente, podendo aumentá-lo conforme a necessidade e possibilidade.

Ainda, é necessário considerar que a estimativa de custo é baseada nos valores de compra encontrados como consumidor final, enquanto que ao se manufaturar o produto em uma empresa, acordos podem ser feitos com os fornecedores das partes e matérias primas para baratear ainda mais o produto final.

Por fim, como visto na etapa de análise de similares, os produtos abordados anteriormente podem variar em preço desde valores como R\$70,00 para os modelos mais simples e sem todos os componentes necessários para o EA, até mais de R\$1000,00, de forma que a solução desenvolvida se encaixa dentro do mercado como um produto de preço variável, indo de baixo a alto a depender da percepção de valor e aquisição de componentes.

Os quadros com a descrição de todas as peças desenvolvidas, tamanhos e custos, bem como quadros com os componentes dos periféricos montados do produto e quadros com a especificação das partes de cada modelo encontram-se no Apêndice E deste trabalho.

4.6 SIMULAÇÃO

Para visualização da interação entre o produto final e o ambiente, bem como demonstração das diferentes possibilidades de montagem, foram realizadas três renderizações de cada modelo montado, utilizando o Autodesk® Inventor® Professional 2024, bem como o software de edição de imagem Adobe Photoshop CS6 para o pós-processamento e ambientação, além do software Adobe Illustrator para a elaboração e inserção de silhuetas. A figura 51 ilustra a montagem do modelo M com uso como mesa de centro da sala, com silhuetas humana e felina para ambientação.

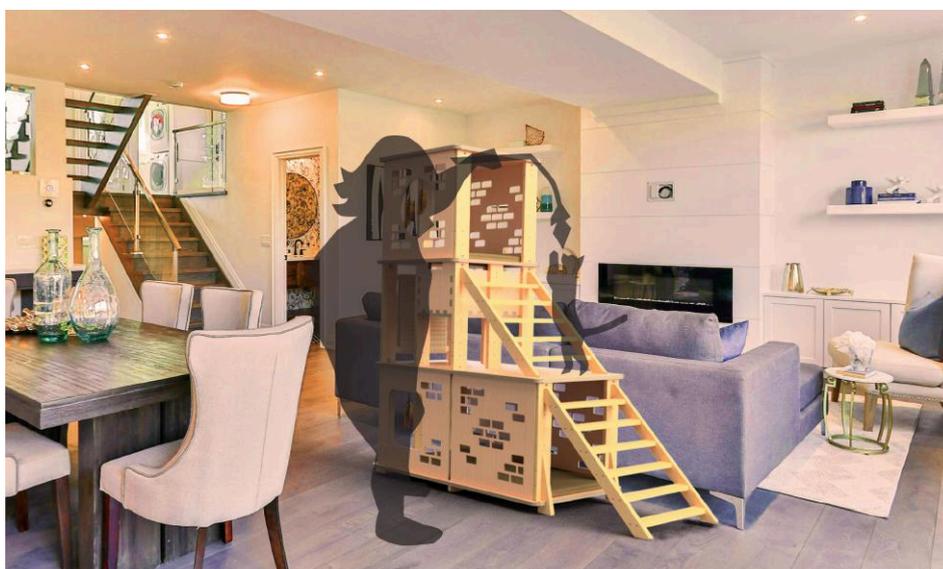
Figura 51 - Mockup digital do modelo M com silhueta humana e animal.



Fonte: elaboração própria.

Em seguida, a figura 52 denota a interação entre tutor e animal em um modelo híbrido P e G com três níveis de altura.

Figura 52 - Mockup digital do modelo híbrido G com silhueta humana e animal.



Fonte: elaboração própria.

Por fim, a figura 53 ambienta o modelo P com três níveis de altura em um ambiente menor, com silhueta humana interagindo no contexto de uso de armazenagem.

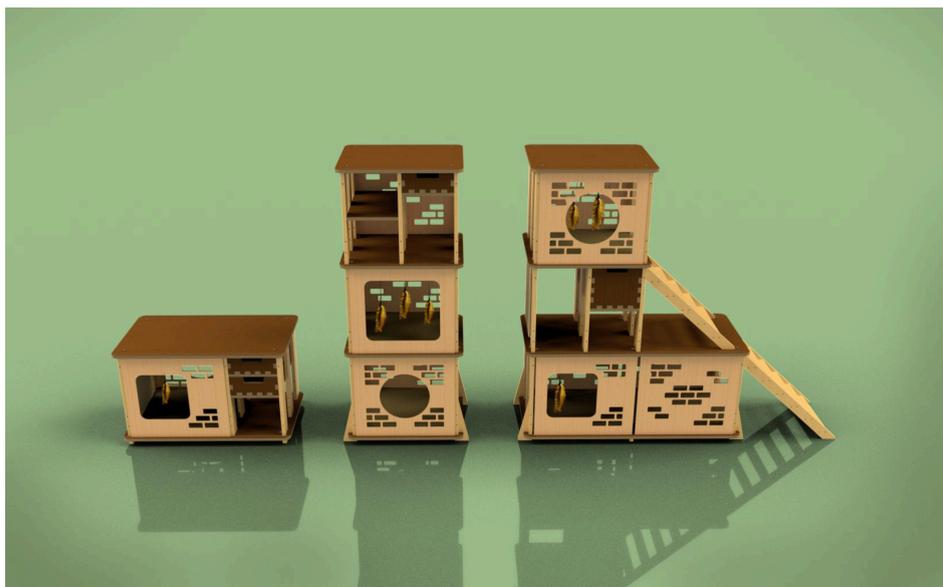
Figura 53 - Mockup digital do modelo P com três níveis de altura e silhueta humana e animal.



Fonte: elaboração própria.

Ainda, foi feita uma renderização final dos três modelos juntos para comparação entre os tamanhos dos mesmos, presente na figura 54 a seguir.

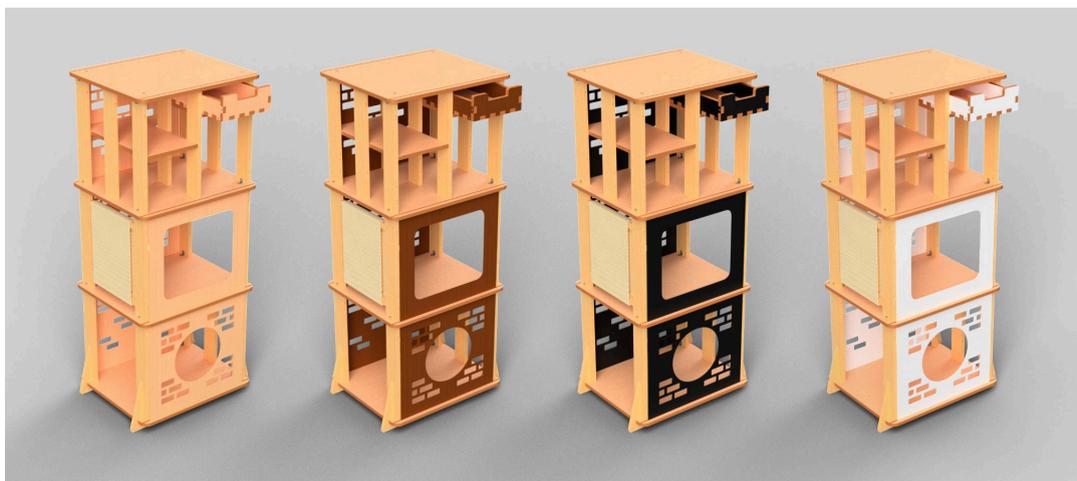
Figura 54 - Mockup digital das configurações de modelos construídas.



Fonte: elaboração própria.

Após isso, realizou-se testes de cores com diferentes cores de MDF disponíveis no mercado. A seguir na figura 55 se encontram os testes de cores com bases de MDF na cor freijó, em conjunto com placas verticais de MDF nas cores freijó, imbuia, preto e branco.

Figura 55 - Teste de cor com base freijó e cores imbuia, preto e branco.



Fonte: elaboração própria.

Na figura 56 o teste é repetido, dessa vez com as bases de MDF na cor imbuia, e as placas verticais com as cores imbuia, freijó, preto e branco. Os tons mais escuros dão um toque de seriedade ao móvel, enquanto que os mais claros da imagem anterior trazem leveza e suavidade ao ambiente.

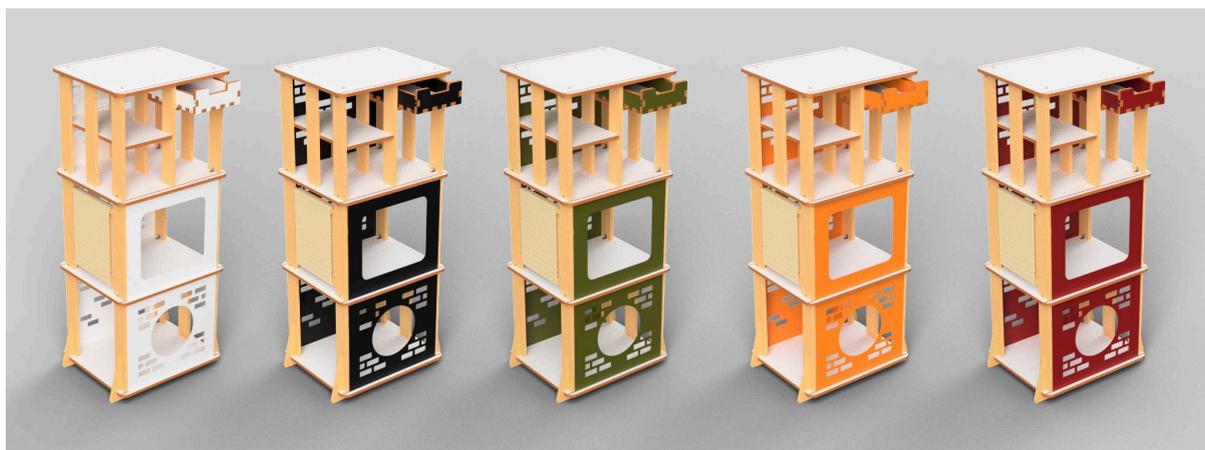
Figura 56 - Teste de cor com base imbuia e cores freijó, preto e branco.



Fonte: elaboração própria.

Ainda, realizaram-se testes com outras cores não consideradas anteriormente, por questões de precificação, mas que poderiam ser exploradas em um ambiente mercadológico. Na figura 57 se encontra o teste com as bases de MDF na cor branca, e as placas verticais com as cores branco, preto, oliva, laranja, e vermelho. O uso dessas cores traz um tom de modernidade e diversão para o lar.

Figura 57 - Teste de cor com base branca e cores preto, oliva, laranja e vermelho.



Fonte: elaboração própria.

Por fim, o mesmo teste é repetido com as bases dessa vez na cor preta, de forma que o móvel passa a trazer um tom mais sério e sofisticado, e ao mesmo tempo descontraído pelas cores (Figura 58).

Figura 58 - Teste de cor com base preta e cores branca, oliva, laranja e vermelho.



Fonte: elaboração própria.

A realização dos testes de cores foi um exercício interessante para entender como as cores se relacionam entre si, e que atributos simbólicos elas carregam consigo e transmitem para o observador.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O crescente aumento de adoção de felinos no Brasil sendo criados *indoor*, bem como dos custos de vida e moradia, além da difusão da moradia por aluguel em apartamentos pequenos foram as questões que levaram à concepção do problema de projeto desse trabalho, ao se analisar que a falta de um ambiente estimulante traz diversos problemas mentais e de saúde para os gatos, e em conjunto estresse e angústia além de gastos para os tutores.

Sendo o objetivo principal do trabalho o desenvolvimento de um produto de enriquecimento ambiental multifuncional, atendendo às necessidades funcionais e estéticas dos gatos e seus tutores, de maneira a otimizar o uso do espaço com baixo custo, o projeto demandou uma ampla gama de conhecimentos medico-veterinários, ergonômicos, e técnicos para a sua conclusão, se tornando altamente complexo em seu desenvolvimento.

Ainda, o cumprimento dos objetivos específicos através da extensiva coleta e análise de dados durante a etapa de projeto informacional se mostrou de suma importância no posterior desenvolvimento do produto nas etapas de projeto conceitual e preliminar. A fundamentação teórica do trabalho permitiu o entendimento das necessidades físicas e mentais dos usuários primários, os felinos, de forma que a mesma foi utilizada para a elaboração dos requisitos de projeto que atenderiam a tais necessidades, como questões de estímulos, conforto, espaço adequado, dentre outros.

Dados antropométricos e zoométricos, bem como informações sobre a ergonomia, tanto para felinos quanto para humanos, demarcaram as medidas que deveriam ser utilizadas no desenvolvimento do produto. A fundamentação teórica também permitiu a análise dos materiais a serem utilizados, processos de junção possíveis, bem como acabamentos superficiais, importantes para o cumprimento dos requisitos de projeto posteriormente abordados.

Ainda, pode-se citar a pesquisa com usuários como parte integral da tomada de decisões técnicas e criativas, visto que as respostas obtidas auxiliaram na

identificação das necessidades e desejos dos usuários secundários. A análise de similares permitiu que se percebesse por meio de comparação entre os produtos, as lacunas funcionais dos mesmos, bem como pontos de possível melhoria dos mesmos, que levou ao desenvolvimento do produto objeto desse estudo, visando ser uma alternativa que superasse os similares de mercado.

A definição e hierarquização dos requisitos de projeto foi parte integral da construção dos painéis semânticos e mapa mental, de forma que a utilização dos mesmos na elaboração do conceito norteador do projeto gerou um conceito coeso com as necessidades e desejos dos usuários. O uso associado dessas ferramentas, em conjunto com o conceito e a matriz morfológica desenvolvida permitiu a geração de distintas alternativas complexas buscando resolver o problema de projeto de diferentes maneiras.

A metodologia de projeto escolhida para o trabalho serviu para delimitar e guiar as etapas a serem seguidas, de forma que o processo de design fluiu com a capacidade de se retornar quando necessário, dada a ciclicidade do processo projetual. Essa ciclicidade ficou mais evidente na etapa de projeto preliminar, na qual se projetava, realizava-se testes, e retornava-se ao projeto para implementar-se as mudanças necessárias. As análises estruturais e ergonômicas, assim como a construção do modelo físico, possibilitaram a revisão de pontos de melhoria, garantindo que o projeto fosse adequado e viável para produção.

Em relação ao dimensionamento do produto, o mesmo foi desenvolvido de forma a comportar o animal ao mesmo tempo que ocupasse o mínimo de espaço possível. Para isso, a verticalização do espaço foi uma das maneiras de otimizar o uso do mesmo ao se obter o produto. Dessa forma, obteve-se um produto que em seu maior modelo, ocupa 110,4 cm, pouco mais de um metro em comprimento, e meio metro de largura. Ainda, a elaboração do manual de montagem foi parte importante do projeto para demonstrar a possibilidade de montagem e como a mesma seria realizada, de forma que a mesma validou visualmente a viabilidade de montagem e desmontagem do produto.

Os custos estimados se encaixam dentro das faixas de preço disponíveis no mercado, enquanto que o produto ser altamente customizável possa ser um ponto atrativo para os respondentes que não pagariam um valor mais alto pelo produto. Por fim, a fase de simulação e ambientação do trabalho é o momento em que toda a pesquisa e desenvolvimento do projeto se concretizam em imagens que

demonstram o produto final e seus usos de maneira realística, sendo essa a parte mais divertida do processo.

Um dos pontos de maior dificuldade no desenvolvimento do projeto foi a escassez de informações e estudos concretos sobre os comportamentos, necessidades, e principalmente ergonomia para felinos, visto que os mesmos são animais com poucos estudos em relação aos cães. Ainda, a alta complexidade de se desenvolver um projeto ergonômico para duas espécies diferentes, com múltiplas funções sendo atendidas simultaneamente, de forma que o mesmo possibilita a montagem e desmontagem bem como uma gama de configurações distintas tornou o projeto desafiante em seu desenvolvimento. Ao final do projeto, obteve-se um trabalho que delimita e explica as etapas do processo projetual, sendo que o objeto de estudo, o produto desenvolvido, é a exemplificação da execução de cada etapa.

5.1 Sugestões para futuros trabalhos

Para o melhoramento do projeto e fortificação das decisões de design, a questão da testagem com uma grande amostragem de indivíduos e a prototipagem com os materiais reais são pontos relevantes. A relevância de testes com os materiais reais se evidencia ao se considerar, por exemplo, o uso do tecido modal nas almofadas por não atrair pelos. O tecido é misto, de fibra natural e processo sintético, de forma que o mesmo apresenta maior eletricidade estática em relação a tecidos totalmente naturais. Seria necessário averiguar se isso poderia ser um problema na interação entre o gato e a almofada, ou estudar-se outras opções de tecidos de fibras naturais que não atraíam pelos.

Ainda, a realização de mais questionários online durante o processo de desenvolvimento é uma opção interessante, especialmente quanto à estética e teste de cores. Poderia-se mostrar diferentes cores do produto e perguntar-se aos respondentes que palavras eles relacionam às diferentes cores usadas, de forma a se entender a imagem que o produto transmite com o uso das diferentes cores.

Também é possível o desenvolvimento de uma peça conectora que substitua a necessidade de uso das cantoneiras metálicas, parafusos e porcas, ou uma peça que cubra essas conexões de forma estética e funcional para proteção das junções. Por fim, pode-se fazer mais configurações de montagem distintas do produto, bem como elaborar-se os manuais de montagem dessas novas configurações. A testagem da montagem do produto real com um grupo focal também permitiria a

averiguação do tempo de montagem, bem como pontos de melhorias nos passos a passos do manual no caso de dúvidas.

Dentre assuntos não abordados durante esse trabalho, seria possível a continuação do processo projetual a partir da elaboração de *branding* para o projeto, desde identidade de marca, logo e embalagem, até questões como publicidade do produto nas redes sociais. Ainda, poderia elaborar-se um projeto de site de vendas do produto, no qual se solucionaria como seria feita a aquisição do produto e posteriores adendos a ele no processo de aumento do playground, seja por meio de chats automatizados para coleta das informações sobre o modelo adquirido, ou por meio de consultoria com atendentes online.

REFERÊNCIAS

1. BUENO, Chris. Relação entre homens e animais transforma comportamentos dos humanos e dos bichos. **Ciência e Cultura**, [s.l.], v. 72, n. 1, p. 09-11, jan. 2020. FapUNIFESP (SciELO). DOI: <http://dx.doi.org/10.21800/2317-66602020000100004>. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252020000100004&script=sci_arttext. Acesso em: 17 set. 2023.
2. LIMA, Monique. **Brasil é o terceiro país com mais pets: setor fatura R\$ 52 bilhões**. [s.l.], 2022. Disponível em: <https://forbes.com.br/forbes-money/2022/10/brasil-e-o-terceiro-pais-com-mais-pets-setor-fatura-r-52-bilhoes/>. Acesso em: 16 set. 2023
3. ALHO, A. M. P. V. A. **O enriquecimento ambiental como estratégia de tratamento e prevenção da cistite idiopática felina**. 2012. 144 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2012. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.5/4064>. Acesso em: 17 set. 2023.
4. JORNAL NACIONAL. **Vendas de imóveis menores e com um dormitório aumentam 30% este ano no Brasil**. [s.l.], 2022. Disponível em: <https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2022/07/26/vendas-de-imoveis-menores-e-com-um-dormitorio-aumentam-30percent-este-ano-no-brasil.ghtml>. Acesso em: 17 set. 2023.
5. OGLIARI, André. **Modelo PRODIP**. [Florianópolis], [2023]. Disponível em: <https://emc5302.sites.ufsc.br/artigo/modelo-prodip>. Acesso em: 17 set. 2024.
6. AAFP. **FELINE BEHAVIOR GUIDELINES**. [s.l.], 2004. Disponível em: <https://catvets.com/guidelines/practice-guidelines/behavior-guidelines>. Acesso em: 25 nov. 2023.
7. MCGOWAN, Ragen T.s. *et al.* The ins and outs of the litter box: a detailed ethogram of cat elimination behavior in two contrasting environments. **Applied Animal Behaviour Science**, [s.l.], v. 194, p. 67-78, Sept. 2017. Elsevier BV. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2017.05.009>. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2017.05.009>. Acesso em: 23 nov. 2023.
8. GUY, Norma C.; HOPSON, Marti; VANDERSTICHEL, Raphaël. Litterbox size preference in domestic cats (*Felis catus*). **Journal Of Veterinary Behavior**, [s.l.], v. 9, n. 2, p. 78-82, Mar. 2014. Elsevier BV. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2013.11.001>. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2013.11.001>. Acesso em: 24 nov. 2023.

9. GRIGG, Emma K; PICK, Lindsay; NIBBLETT, Belle. Litter box preference in domestic cats: covered versus uncovered. **Journal Of Feline Medicine And Surgery**, [s.l.], v. 15, n. 4, p. 280-284, 26 Oct. 2012. SAGE Publications. DOI: <https://doi.org/10.1177/1098612X12465606>. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1098612X12465606>. Acesso em: 24 nov. 2023.
10. RODAN, Ilona. **Everything You Should Know About Litter Boxes**. [s.l.], [20–]. Disponível em: <https://catfriendly.com/everything-you-should-know-about-litter-boxes/#:~:text=How%20Big%20Should%20the%20Litter,around%2C%20scratch%2C%20and%20eliminate>. Acesso em: 25 nov. 2023.
11. DELGADO, Mikel; Dantas, L. M. S. Feeding Cats for Optimal Mental and Behavioral Well-Being. **Veterinary Clinics Of North America: Small Animal Practice**, [s.l.], v. 50, n. 5, p. 939-953, Sept. 2020. Elsevier BV. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cvsm.2020.05.003>. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cvsm.2020.05.003>. Acesso em: 25 nov. 2023.
12. HANDL, Stefanie; FRITZ, Julia. **The water requirements and drinking habits of cats**. [s.l.], 2018. Disponível em: <https://vetfocus.royalcanin.com/en/scientific/the-water-requirements-and-drinking-habits-of-cats>. Acesso em: 26 nov. 2023.
13. PANGILINAN, Kazandra. **5 Benefits of Raised Cat Food Bowls**. [s.l.], 2023. Disponível em: <https://thekindpet.com/blogs/blog/5-benefits-of-raised-cat-food-bowls#:~:text=The%20Importance%20of%20an%20Elevated%20Eating%20Surface&text=Raised%20bowls%20also%20prevent%20your,issues%20like%20a%20dental%20disease>. Acesso em: 25 nov. 2023.
14. CARBO-JOHNSON, Karina. **Best Type of Cat Bowl: Cat Dish vs. Cat Bowl?**. [s.l.], 2017. Disponível em: <https://www.purina.com/articles/cat/feeding/best-cat-bowl#:~:text=Cats%20tend%20to%20crouch%20when,therefore%20closer%20to%20her%20mouth>. Acesso em: 26 nov. 2023.
15. GEORGE, Stephen C. **Cat Lifespan Demystified: how long do cats live?**. [s.l.], 2023. Disponível em: <https://www.discovermagazine.com/planet-earth/cat-lifespan-demystified-how-long-do-cats-live>. Acesso em: 25 nov. 2023.
16. ELLIS, S. L. H. *et al.* AAFP and ISFM Feline Environmental Needs Guidelines. **Journal Of Feline Medicine And Surgery**, [s.l.], v. 15, n. 3, p. 219-230, 19 Feb. 2013. SAGE Publications. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/1098612x13477537>. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1177/1098612x13477537>. Acesso em: 26 nov. 2023.

17. DAMASCENO, Juliana. Enriquecimento Ambiental para felinos em cativeiro: classificação de técnicas, desafios e futuras direções. **Revista Brasileira de Zootecias**, [s.l.], v. 19, n. 2, p. 164-184, 7 jun. 2018. Universidade Federal de Juiz de Fora. DOI: <http://dx.doi.org/10.34019/2596-3325.2018.v19.24748>. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.34019/2596-3325.2018.v19.24748>. Acesso em: 26 nov. 2023.
18. DIMENSIONS. **Siamese Cat**. [s.l.], [2023]. Disponível em: <https://www.dimensions.com/element/siamese-cat>. Acesso em: 26 nov. 2023.
19. DIMENSIONS. **Mainecoon Cat**. [s.l.], [2023]. Disponível em: www.dimensions.com/element/maine-coon-cat. Acesso em: 26 nov. 2023.
20. MONTEIRO, Luciana Z. **Casa Bono**: produto para minimização do desconforto ocasionado por sons agudos de pets. 2021. 188 f. TCC (Graduação) - Curso de Design de Produto, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/235936>. Acesso em: 25 maio 2024.
21. RAY, Michael *et al.* 2021 AAFP Feline Senior Care Guidelines. **Journal Of Feline Medicine And Surgery**, [s.l.], v. 23, n. 7, p. 613-638, 25 June 2021. SAGE Publications. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/1098612x211021538>. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1177/1098612x211021538>. Acesso em: 26 nov. 2023.
22. LLERA, Ryan; BUZHARDT, Lynn. **Do Cats See Color?**. [s.l.], 2023. Disponível em: <https://vcahospitals.com/know-your-pet/do-cats-see-color#:~:text=In%20scientific%20observations%2C%20cats%20do,yellow%20like%20their%20canine%20counterparts>. Acesso em: 21 jan. 2024.
23. DAW, N. W.; PEARLMAN, A. L. Cat colour vision: evidence for more than one cone process. **The Journal Of Physiology**, [s.l.], v. 211, n. 1, p. 125-137, nov. 1970. Wiley. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1113/jphysiol.1970.sp009270>. Acesso em: 21 jan. 24.
24. PANERO, Julius; ZELNIK, Martin. Espaços Residenciais. *In*: PANERO, Julius; ZELNIK, Martin. **Dimensionamento humano para espaços interiores**: um livro de consulta e referência para projetos. 1. ed. / 10. reimp. Barcelona: Gustavo Gili, 2008, cap. 2, p.137.
25. BOOTHROYD, G.; ALTING, L.. Design for Assembly and Disassembly. **Cirp Annals**, [s.l.], v. 41, n. 2, p. 625-636, 1992. Elsevier BV. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/s0007-8506\(07\)63249-1](http://dx.doi.org/10.1016/s0007-8506(07)63249-1). Disponível em: [http://dx.doi.org/10.1016/s0007-8506\(07\)63249-1](http://dx.doi.org/10.1016/s0007-8506(07)63249-1). Acesso em: 26 nov. 2023.

26. BOGUE, Robert. Design for disassembly: a critical twenty first century discipline. **Assembly Automation**, [s.l.], v. 27, n. 4, p. 285-289, 2 Oct. 2007. Emerald. DOI: <http://dx.doi.org/10.1108/01445150710827069>. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1108/01445150710827069>. Acesso em: 26 nov. 2023.
27. Ansys GRANTA EduPack software, ANSYS, Inc., Cambridge, UK, 2022 (www.ansys.com/materials).
28. LAYNE, Misty. **The Best (and Worst!) Fabrics for Repelling Cat Fur**. [s.l.], 2024. Disponível em: <https://www.catster.com/lifestyle/cat-hair-resistant-fabric/>. Acesso em: 21 jan. 2024.
29. SOB MEDIDA WEBSHOP. **Lixa para Massa**. [s.l.], [2023]. Disponível em: <https://shopee.com.br/product/988566789/23095661622>. Acesso em: 20 jan. 2024.
30. SJP IMPORTS. **Corda de Sisal**. [s.l.], [2023]. Disponível em: https://shopee.com.br/product/296837955/23200199148?gad_source=1&gclid=Cj0KCQiAnrOtBhDIARIsAFsSe51x3b1wfNR6KVyrqfVC-NBQ-F5uYdBa-qsuJ0UciEHE4htBSSOoNvgaAiciEALw_wcB. Acesso em: 20 jan. 2024.
31. BARATINHO DO BRÁS. **1 Metro Tecido Meia Malha Penteada**. [s.l.], [2023]. Disponível em: <https://shopee.com.br/product/844777894/16883316430>. Acesso em: 20 jan. 2024.
32. EMPORIUM TECIDOS. **Viscose Lisa**. [s.l.], [2023]. Disponível em: <https://shopee.com.br/product/477821679/11851166044>. Acesso em: 20 jan. 2024.
33. WOOLIE. **Quais os Melhores Tecidos para o Sofá de Quem Tem Gato?**. [s.l.], 2022. Disponível em: <https://woolie.com.br/blogs/blog-do-gateiro-consciente/quais-os-melhores-tecidos-para-o-sofa-de-quem-tem-gato>. Acesso em: 21 jan. 2024.
34. MJ TECIDOS. **Tecido Jeans (100% Algodão)**. [s.l.], [2023]. Disponível em: <https://shopee.com.br/product/504092678/21905655291>. Acesso em: 20 jan. 2024.
35. BASICAMENTE. **Tecido Modal: o que é, para que serve e principais características**. [s.l.], [2023]. Disponível em: <https://basicamente.com/blogs/news/tecido-modal>. Acesso em: 21 jan. 2024.
36. KARSTEN. **Tecido Acquablock Karsten Impermeável Creare**. [s.l.], [2023]. Disponível em: <https://www.karsten.com.br/tecido-acquablock-karsten-impermeavel-creare-3614817/p>. Acesso em: 20 jan. 2024.

37. SANDERS, Kamron. **Find the best type of wood joints for different projects at home.** [s.l.], 2023. Revisado por Deane Biermeier. Disponível em: <https://www.thespruce.com/types-of-wood-joints-6822939>. Acesso em: 21 jan. 2024.
38. DECORE&COR COMERCIO DE PRODUTOS EM GERAL LTDA. **Cola Vegetal Goma Arábica com Resina 1 Litro.** [s.l.], [2023]. Disponível em: <https://www.alemaopipas.com.br/produto/cola-vegetal-goma-arabica-com-resina-1-litro#:~:text=A%20Goma%20Arábica%20é%20utilizada,%2C%20manualis%2C%20escolares%20e%20etc>. Acesso em: 22 jan. 2024.
39. DECORE&COR COMERCIO DE PRODUTOS EM GERAL LTDA. **Cola Branca Ricla Extraforte Para Artesanato Madeira 1 Litro.** [s.l.], [2023]. Disponível em: <https://www.alemaopipas.com.br/cola-branca-extraforte-para-artesanato-madeira-1-litro>. Acesso em: 22 jan. 2024.
40. TEK BOND. **Cola De Contato 400G - Tekbond.** [s.l.], [2023]. Disponível em: <https://www.loja.tekbond.com.br/cola-de-contato-400g---tekbond-tb-14301000400/p>. Acesso em: 22 jan. 2024.
41. TEK BOND. **Cola madeira Tekbond 250 Gramas.** [s.l.], [2023]. Disponível em: https://www.amazon.com.br/Cola-Madeira-Tekbond-406731-Branco/dp/B078HXC5YV/ref=asc_df_B078HXC5YV/?tag=googleshopp00-20&linkCode=df0&hvadid=379693718046&hvpos=&hvnetw=g&hvrand=1248364974069140319&hvpon=&hvptwo=&hvqmt=&hvdev=c&hvdvcmdl=&hvlocint=&hvlocphy=1001686&hvtargid=pla-1392274411868&pssc=1&mcid=e392dc0eb9273b91a7b7edb8f4b84d9a. Acesso em: 22 jan. 2024.
42. CLARUS TECHNOLOGY. **Adheza FU-90 – Cola ecológica base água – 5kg.** [s.l.], [2023]. Disponível em: <https://www.ecoalvo.com/shop/adesivos-e-colas/colas-para-uso-geral/adheza-fu-90-cola-ecologica-base-agua-5kg/>. Acesso em: 22 jan. 2024.
43. TINTAS JD (Osasco). **VERNIZ MARÍTIMO POLIULACK ECO ACETINADO 3,6L SAYERLACK.** [s.l.], [2023]. Disponível em: <https://www.tintasjd.com.br/verniz-maritimo-poliulack-eco-acetinado-3-6l-sayerlack-30997>. Acesso em: 22 jan. 2024.
44. NOBRE MADEIRAS. **Folha Lamina, Revestimento de madeira.** [s.l.], [2023]. Disponível em: https://shopee.com.br/product/316074669/4155013802?gad_source=1&gclid=CjwKCAiAtt2tBhBDEiwALZuhANMqC4dcJlkSOsxcOaVKa1oaqv1e0ujvFT9hVDGk-F8xQAzFL9cifhoCztoQAvD_BwE. Acesso em: 22 jan. 2024.

45. RAMUTH & RAMUTH LTDA. **Laminado Pet Macchiato Lakan**. [s.l.], [2023]. Disponível em:
https://www.madeirasgasometro.com.br/laminado-pet-macchiato-lakan-2800x1250x035mm-lamiecoo/p?idsku=2011228&gad_source=1&gclid=CjwKCAiAtt2tBhBDEiwALZuhAJsYzbgAvwL-efo2Hw0nXONELGYggskjhw3e2FuGfweYKHVe28YksBoCZvYQAvD_BwE. Acesso em: 22 jan. 2023.
46. AMAZON. **Goma Laca Incolor 500MI, Acrilex**. [s.l.], [2023]. Disponível em:
https://www.amazon.com.br/Acrilex-Goma-Laca-Incolor-500ml/dp/B07GBDZF45/ref=asc_df_B07GBDZF45/?tag=googleshopp00-20&linkCode=df0&hvadid=394338295568&hvpos=&hvnetw=g&hvrnd=8152552384533728890&hvpon e=&hvptwo=&hvqmt=&hvdev=c&hvdvcmdl=&hvlocint=&hvlocphy=1001686&vtargid=pla-713295497257&psc=1&mcid=ea46a78e384233c5b2636fd1fa8ad457. Acesso em: 22 jan. 2024.
47. FONSECA, Kakau. **Matriz CSD: tudo o que você precisa saber. tudo o que você precisa saber**. [s.l.], 2021. Disponível em:
<https://brasil.uxdesign.cc/matriz-csd-tudo-o-que-você-precisa-saber-897e39c797e7>. Acesso em: 29 dez. 2023.
48. ANTUNES, Daniel Garcia. **Bebedouro inclusivo**. 2020. 110 f. TCC (Graduação) - Curso de Curso de Design de Produto, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020. Disponível em:
<http://hdl.handle.net/10183/219378>. Acesso em: 09 jan. 2024.
49. FERPA DESIGN. **Nova Torre Tom Branca**. [s.l.], [2022]. Disponível em:
https://www.ferpadesign.com.br/produto/nova-torre-tom-branca-212?utm_source=googleads&utm_medium=&utm_campaign=_utm_term=utm_content=2063348943920633489439&gad_source=1&gclid=CjwKCAiAzJOtBhALEiwAtwj8tpi6M_Hi22WSTivfAvAhoBqFwmVLTixQ5SuQ1A9YX1BdtfQFUHv3bhoCE9YQAvD_BwE. Acesso em: 16 jan. 2024.
50. HAPPYCAT MÓVEIS PARA GATOS. **Play Happy Cat - Gato Peralta**. São Paulo, [2023]. Disponível em:
<https://hcat.com.br/produto/kit-de-moveis-gato-peralta-playground/>. Acesso em: 16 jan. 2024.
51. A CAT THING. **The Room Collection "Color Pack"**. [s.l.], 2021. Disponível em:
<https://www.acatthing.com.tw/products/the-new-room-collection-color-pack>. Acesso em: 16 set. 2023.
52. MADALENA MOVEIS PET. **Rack para TV e casa de gato**. Paraná, [2023]. Disponível em:
https://www.lojamadalenapet.com.br/MLB-2059691413-rack-para-tv-pet-cama-casa-gato-arranhador-nicho-com-colcho-_JM?variation=173820205087&gclid=CjwKCAiAzJOtBhALEiwAtwj8tsfGSiJPbKSYzct__y88oqBdPz38OKoAI5OI56EkjYoixfXv21FjjRoC9SUQAvD_BwE. Acesso em: 16 jan. 2024.

53. PET FAMILY TOYS. **Canto de Sofá**. Rios de Janeiro, [2023]. Disponível em: <https://petsfamilytoys.com.br/produto/canto-de-sofa/>. Acesso em: 16 jan. 2024.
54. TEU CANTIM. **BANHEIRO PARA GATOS**. São, Paulo, [2023]. Disponível em: <https://teucantim.com.br/produtos/banheiro-para-gatos/>. Acesso em: 20 jan. 2024.
55. BACK, Nelson et al. **Projeto Integrado de Produtos: planejamento, concepção e modelagem**. Barueri: Manole, 2008. *E-book*. 629 p. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://nedip.ufsc.br/uploads/file/LIVRO%2520PRODIP.pdf&ved=2ahUKEwi6vpbw4IOIAxWx2wIHHSjWE8AQFnoECBcQAQ&usg=AOvVaw3A6QBbpl3Fj2irvQZEygMI>. Acesso em: 17 set. 2023.
56. BAXTER, Mike. **Projeto de Produto:: guia prático para o design de novos produtos..** 2. ed. São Paulo: Blucher, 2000. *E-book*. 272 p. Tradução de: Itiro lida. Disponível em: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiRs8aR94WIAxU_hf0HHZFRFSUQFnoECBQQAQ&url=https%3A%2F%2Fedisciplinas.usp.br%2Fpluginfile.php%2F5609792%2Fmod_resource%2Fcontent%2F2%2FBAXTER_projeto%2520de%2520produto.pdf&usg=AOvVaw0j45LtBPVZg59o1W_AqLet&opi=89978449. Acesso em: 13 set. 2024.
57. LYONS, Leslie A.; KURUSHIMA, Jennifer Dawn. A Short Natural History of the Cat and Its Relationship with Humans. **The Cat**, [s.l.], v. [], n. [], p. 1254-1262, 2012. Elsevier. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-1-4377-0660-4.00042-9>. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/B978-1-4377-0660-4.00042-9>. Acesso em: 15 abr. 2024.
58. LEO MADEIRAS. **Painel de Pinus com Nó 18mm x 2500x600mm Arte Pinus**. [s.l.], [2023]. Disponível em: <https://www.leomadeiras.com.br/p/10277973/painel-de-pinus-com-no-18mm-x-2500x600mm-arte-pinus#wrapper>. Acesso em: 08 jul. 2024.
59. LEO MADEIRAS. **Painel Eucalipto 18mm x 2250x880mm Reck**. [s.l.], [2023]. Disponível em: <https://www.leomadeiras.com.br/p/10287473/painel-eucalipto-18mm-x-2250x880mm-reck>. Acesso em: 08 jul. 2024.
60. LEO MADEIRAS. **Compensado Paricá 15mm x 2200x1600mm 2 faces Capa Paricá e Miolo Misto Divino Espírito Santo**. [s.l.], [2023]. Disponível em: <https://www.leomadeiras.com.br/p/10278702/compensado-parica-15mm-2200x1600mm-2-faces-capa-parica-e-miolo-misto-divino-espírito-santo#wrapper>. Acesso em: 08 jul. 2024.

61. LEO MADEIRAS. **MDF Cru Miolo Escuro FSC 15mm 2750x1850mm Grandes Marcas**. [s.l.], [2023]. Disponível em: <https://www.leomadeiras.com.br/p/10280494/mdf-cru-miolo-escuro-fsc-15mm-2750x1850mm-grandes-marcas#wrapper>. Acesso em: 08 jul. 2024.
62. LEROY MERLIN. **Painel Chapa Madeira Natural Tramontina - 1m X 30cm Com 18mm De Espessura**. [s.l.], [2023]. Disponível em: https://www.leroymerlin.com.br/painel-chapa-madeira-natural-tramontina-1m-x-30cm-com-18mm-de-espessura_1566925979. Acesso em: 08 jul. 2024.
63. LEROY MERLIN. **Chapa de Madeira Compensado Pinus 15mm Cru 2400x1220mm Lavrasul**. [s.l.], [2023]. Disponível em: https://www.leroymerlin.com.br/chapa-de-madeira-compensado-pinus-15mm-cru-2400x1220mm-lavrasul_91996604. Acesso em: 08 jul. 2024.
64. LEROY MERLIN. **MDF Cru 15mm**. [s.l.], [2023]. Disponível em: https://www.leroymerlin.com.br/mdf-cru-15mm_1570820386. Acesso em: 08 jul. 2024.
65. LEROY MERLIN. **Chapa de Madeira MDF 15mm Freijó Brasil 1,85x2,75m Eucatex**. [s.l.], [2023]. Disponível em: https://www.leroymerlin.com.br/chapa-de-madeira-mdf-15mm-freijo-brasil-1,85x2,75m-eucatex_92147650. Acesso em: 20 jul. 2024.
66. LEROY MERLIN. **Mdf Nova Imbuia 6mm 1850 X 2750mm 2 Faces - Arauco**. [s.l.], [2023]. Disponível em: https://www.leroymerlin.com.br/mdf-nova-imbuia-6mm-1850-x-2750mm-2-faces-arauco_1571800093. Acesso em: 20 jul. 2024.
67. SHOPEE. **Cavilha De Madeira 6x30 P/ Junção De Móveis 300 Unid.** [s.l.], [2023]. Disponível em: https://shopee.com.br/Cavilha-De-Madeira-6x30-P-Junção-De-Móveis-300-Unid.-i.318948288.5260384072?sp_atk=e7c77892-9df3-4f5a-b9dd-5ea7e6618aa6&xptdk=e7c77892-9df3-4f5a-b9dd-5ea7e6618aa6. Acesso em: 20 jul. 2024.
68. SHOPEE. **[Wholesale Price] Stainless Suporte De Parafuso De Aço-Código De Canto De Junta De Porta-Fixação De Perna De Cadeira Placa Divisória-**. [s.l.], [2023]. Disponível em: https://shopee.com.br/-Wholesale-Price-Stainless-Suporte-De-Parafuso-De-Aço-Código-De-Canto-De-Junta-De-Porta-Fixação-De-Perna-De-Cadeira-Placa-Divisória-Conexões-Móveis-i.264979861.25380984925?sp_atk=5f867171-463a-4269-8737-3526574d8635&xptdk=5f867171-463a-4269-8737-3526574d8635. Acesso em: 20 jul. 2024.
69. SHOPEE. **Parafuso Máquina Chato Phillips M5 X 20mm Inox**. [s.l.], [2023]. Disponível em: <https://shopee.com.br/Parafuso-Máquina-Chato-Phillips-M5-X-20mm-Inox-i.885912594.18961357825>. Acesso em: 07 jul. 2024.

70. PROJETTE PARAFUSOS. [s.l.], [2023]. **Parafuso Cabeça Chata Phillips M5 x 30**. Disponível em:
<https://projetteparafusos.com.br/parafuso-cabeca-chata-phillips-m5-x-30/>.
Acesso em: 07 jul. 2024.
71. MERCADO LIVRE. **Inox A2 Porca Sextavada M5 - 100 Peças**. [s.l.], [2023]. Disponível em:
https://www.mercadolivre.com.br/inox-a2-porca-sextavada-m5-100-pecas/p/MLB28387975#searchVariation%3DMLB28387975%26position%3D2%26search_layout%3Dgrid%26type%3Dproduct%26tracking_id%3Dd65bd87e-1052-44f2-a314-b3684e4ec95c. Acesso em: 07 jul. 2024.
72. PARAFUSO FÁCIL. **Porca Calota (Baixa) MA 5 - 0.80 Chave 8 Inox 304/ A2 Classe 70 Passivado**. [s.l.], [2023]. Disponível em:
<https://www.parafusofacil.com.br/porcas/porca-calota-baixa/porca-calota-baixa-ma-5-0-80-chave-8-inox-304-a2-classe-70-passivado/>. Acesso em: 07 jul. 2024.
73. ALIEXPRESS. **Chave de extremidade ultra-fina pequena**. [s.l.], [2023]. Disponível em:
https://pt.aliexpress.com/item/1005004300208440.html?src=google&src=google&albch=shopping&acnt=708-803-3821&slnk=&plac=&mtctp=&albbt=Google_7_shopping&gclsrc=aw.ds&albagn=888888&isSmbAutoCall=false&needSmbHouyi=false&src=google&albch=shopping&acnt=708-803-3821&slnk=&plac=&mtctp=&albbt=Google_7_shopping&gclsrc=aw.ds&albagn=888888&ds_e_adid=&ds_e_matchtype=&ds_e_device=c&ds_e_network=x&ds_e_product_group_id=&ds_e_product_id=en3256804113893688&ds_e_product_merchant_id=107687112&ds_e_product_country=US&ds_e_product_language=en&ds_e_product_channel=online&ds_e_product_store_id=&ds_url_v=2&albcpc=20268592310&albag=&isSmbAutoCall=false&needSmbHouyi=false&gad_source=1&gclid=CjwKCAjw5Ky1BhAgEiwA5jGujqoKGtqIT4vTUphi_YI4hO_0uasLuo2g2eQwilzMv0uAdvGjWMCYqBoCdZMQAvD_BwE&aff_fcid=967306a602c74030828a82d24949bddb-1722524393081-06714-UneMJZVf&aff_fsk=UneMJZVf&aff_platform=aaf&sk=UneMJZVf&aff_trace_key=967306a602c74030828a82d24949bddb-1722524393081-06714-UneMJZVf&terminal_id=be8e393795064b80aa42c84e79c98855&afSmartRedirect=n&gatewayAdapt=glo2bra4itemAdapt. Acesso em: 07 jul. 2024.
74. ALIEXPRESS. **Prateleira Suporte Pins Stud**. [s.l.], [2023]. Disponível em:
<https://pt.aliexpress.com/item/1005006585786648.html?src=google&gatewayAdapt=glo2bra>. Acesso em: 20 jul. 2024.
75. SHOPEE. **100 Parafusos para Madeira Chipboard Philips Kit Parafusos 10 - 14 - 16 - 20 - 25 - 30 - 35 - 40 - 50 - 60mm para MDF**. [s.l.], [2023]. Disponível em:
https://shopee.com.br/100-Parafusos-para-Madeira-Chipboard-Philips-Kit-Parafusos-10-14-16-20-25-30-35-40-50-60mm-para-MDF-i.429185956.17738655743?sp_atk=22a0ed09-b367-468d-9f00-d0330d051e0b&xptdk=22a0ed09-b367-468d-9f00-d0330d051e0b. Acesso em: 07 jul. 2024.

76. ALIEXPRESS. **Flat Cross Screwdrivers, durável Phillips Screwdriver, Ponta Magnética.** [s.l.], [2023]. Disponível em:
https://pt.aliexpress.com/item/33027004303.html?spm=a2g0o.productlist.main.15.42db1901FP1luK&algo_pvid=055018a3-7b8f-41c7-b58a-a82bf81bd3ce&algo_exp_id=055018a3-7b8f-41c7-b58a-a82bf81bd3ce-7&pdp_npi=4%40dis%21BRL%216.61%213.99%21%21%211.11%210.67%21%402103250717225253329668024e7183%2167256841866%21sea%21BR%210%21ABX&curPageLogUid=6IAkhmMOTvED&utparam-url=scene%3Asearch%7Cquery_from%3A. Acesso em: 20 jul. 2024.
77. SHOPEE. **Kit C/ 100 Peças - Tapa Furo Plástico Para Móveis de Diversas Cores e Tamanhos.** [s.l.], [2023]. Disponível em:
https://shopee.com.br/Kit-C-100-Peças-Tapa-Furo-Plástico-Para-Móveis-de-Diversas-Cores-e-Tamanhos-i.480011334.19429267513?publish_id=&sp_atk=a825faec-a75b-4711-8d92-6b3488714b5a&xptdk=a825faec-a75b-4711-8d92-6b3488714b5a. Acesso em: 07 jul. 2024.
78. G.VALLONE. **Grafiatto - Pêssego/Marrom.** [s.l.], [2023]. Disponível em:
<https://loja.gvallone.com.br/produtos/grafiatto-pessego-marrom/>. Acesso em: 20 jul. 2024.
79. ESQUINA DOS TECIDOS. **Fibra Siliconada Para Enchimento 1 Kg - Antialérgica.** [s.l.], [2023]. Disponível em:
https://www.esquinadostecidos.com.br/fibra-siliconada-para-enchimento-1-kg-antialergica?srsId=AfmBOordQUZw52qnv7yKD3kRziPuNYL--bDU7H6_UUYqX6A0fAdadB68. Acesso em: 20 jul. 2024.
80. SHOPEE. **Corda Sisal 6mm Rolo 134 Metros Arranhador Gato Artesanato.** [s.l.], [2023]. Disponível em:
https://shopee.com.br/Corda-Sisal-6mm-Rolo-134-Metros-Arranhador-Gato-Artesanato-i.227768100.21297682216?sp_atk=0f5c0dd8-87a6-4838-ad5b-c3974080291b&xptdk=0f5c0dd8-87a6-4838-ad5b-c3974080291b. Acesso em: 20 jul. 2024.
81. SHOPEE. **Acessórios De Brinquedos De Pena De Gato Falsos Pássaros Com Bola De Espuma De Reposição Interativa Bell Kitten.** [s.l.], [2023]. Disponível em:
https://shopee.com.br/Acessórios-De-Brinquedos-De-Pena-De-Gato-Falsos-Pássaros-Com-Bola-De-Espuma-De-Reposição-Interativa-Bell-Kitten-i.1052981056.23089705200?publish_id=&sp_atk=2d7ce26f-54bb-4cfd-8561-cccf2681a5b3&xptdk=2d7ce26f-54bb-4cfd-8561-cccf2681a5b3. Acesso em: 20 jul. 2024.
82. MIRMOHAMMADI, Seyyed Jalil *et al.* Anthropometric hand dimensions in a population of Iranian male workers in 2012. **International Journal Of Occupational Safety And Ergonomics**, [s.l.], v. 22, n. 1, p. 125-130, 2 Jan. 2016. Informa UK Limited. DOI:
<http://dx.doi.org/10.1080/10803548.2015.1112108>. Disponível em:
<http://dx.doi.org/10.1080/10803548.2015.1112108>. Acesso em: 31 jul. 2024.

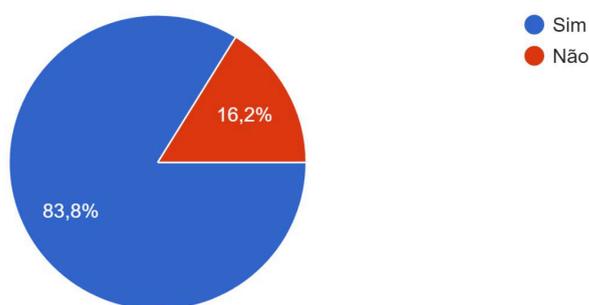
APÊNDICE A - Formulário de Coleta de Dados

A primeira pergunta (Gráfico 7) do questionário serviu para fazer a filtragem de respondentes, visto que o foco do projeto é em enriquecimento ambiental felino, e contou com 105 respondentes, dos quais 88 possuíam gatos.

Gráfico 7 - Filtragem de respondentes da pesquisa.

Você tem gato(s) de estimação?

105 respostas



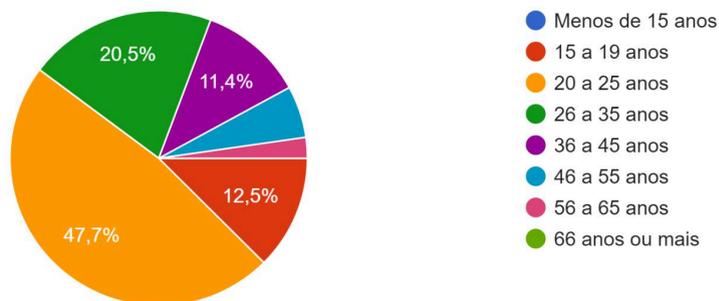
Fonte: Autora (2024).

A segunda pergunta (Gráfico 8) fez a separação etária dos respondentes, para melhor entender o público alcançado pela pesquisa.

Gráfico 8 - Faixa etária de respondentes da pesquisa.

Qual a sua idade?

88 respostas

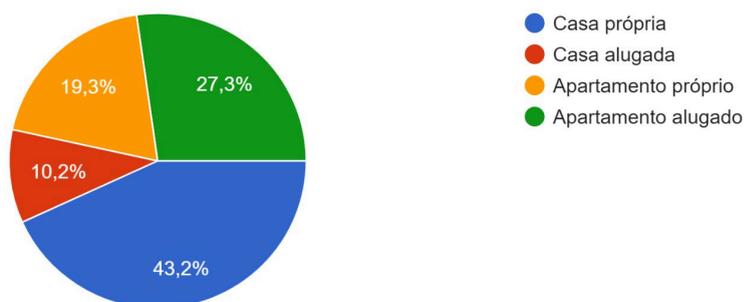


Fonte: Autora (2024).

A terceira pergunta (Gráfico 9) foi utilizada para compreender a situação de moradia dos respondentes, assim podendo entender questões de possível instalação permanente do produto.

Gráfico 9 - Informação domiciliar.

Você mora em:
88 respostas

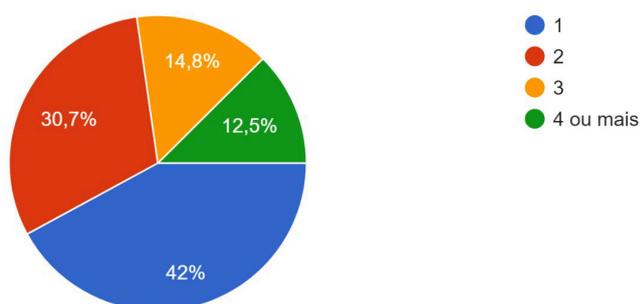


Fonte: Autora (2024).

A quarta pergunta (Gráfico 10) serviu para se ter uma ideia da quantidade de gatos que as pessoas costumam ter, com mais da metade dos respondentes possuindo mais de um gato em suas residências.

Gráfico 10 - Quantidade de gatos dos respondentes.

Quantos gatos você tem?
88 respostas



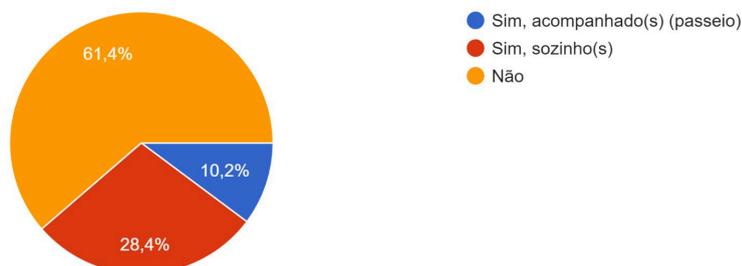
Fonte: Autora (2024).

A quinta pergunta (Gráfico 11) averiguou o acesso à rua dos gatos dos respondentes, com mais da metade dos felinos sendo estritamente gatos *indoor*.

Gráfico 11 - Acesso de gatos à rua.

Seu(s) gato(s) tem acesso à rua?

88 respostas



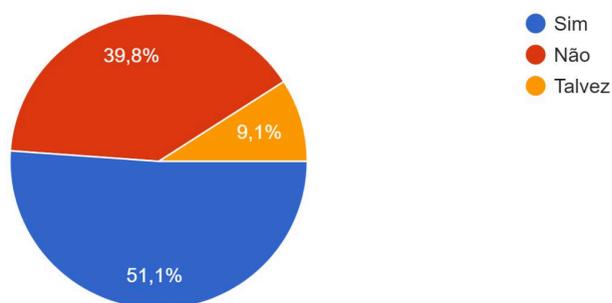
Fonte: Autora (2024).

A sexta pergunta (Gráfico 12) buscou coletar dados sobre o conhecimento sobre EA dos respondentes, com pouco mais da metade dos respondentes possuindo conhecimento sobre o assunto.

Gráfico 12 - Conhecimento sobre EA dos respondentes.

Você sabe o que é o enriquecimento ambiental (EA) para animais de estimação?

88 respostas



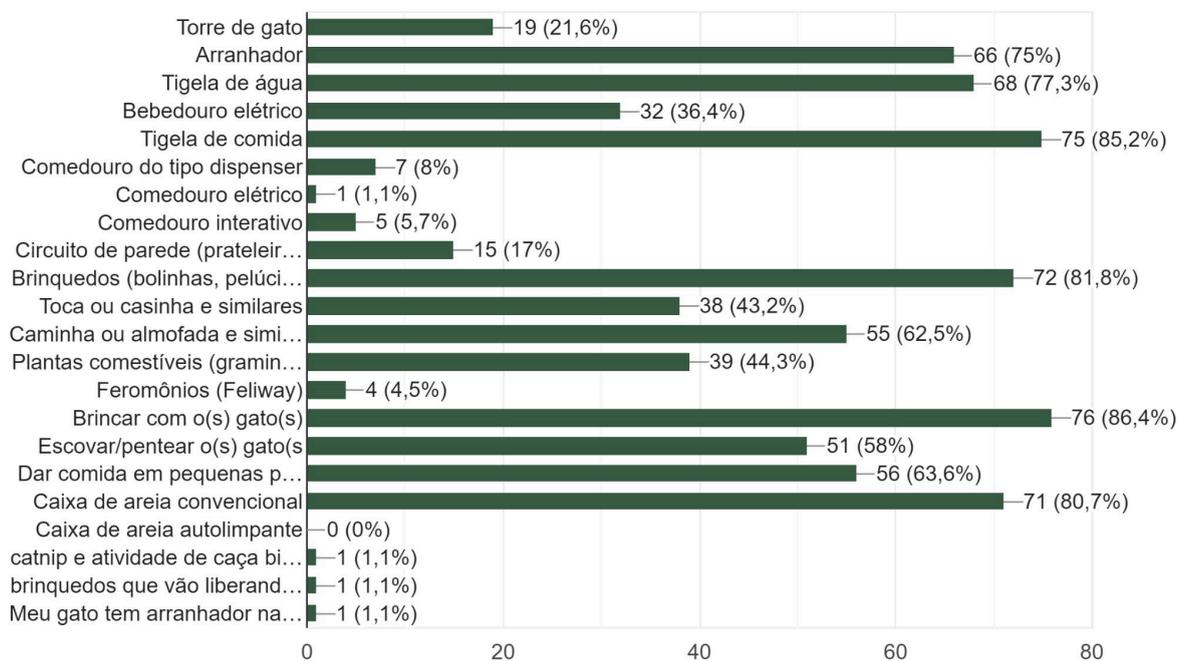
Fonte: Autora (2024).

Após uma breve explicação sobre o que são EAs, a sétima pergunta (Gráfico 13) quantificou os tipos de EA mais utilizados pelos respondentes da pesquisa.

Gráfico 13 - Tipos de EA aplicados pelos respondentes.

Quais estratégias de enriquecimento ambiental você aplica na sua casa? (Marque todas as respostas que se apliquem)

88 respostas



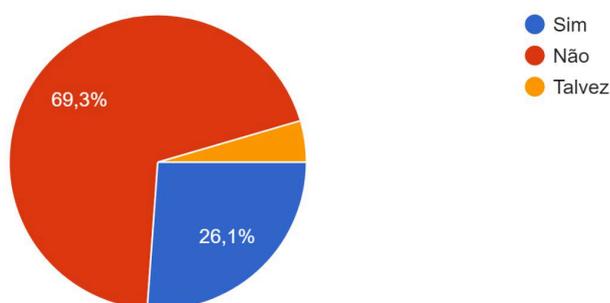
Fonte: Autora (2024).

A oitava pergunta (Gráfico 14) coletou dados sobre o conhecimento da regra do n+1, e relatou-se que quase 70% dos respondentes não possuía conhecimento sobre a mesma .

Gráfico 14 - Conhecimento sobre a regra n+1 dos respondentes.

Você conhece a regra do "n+1"?

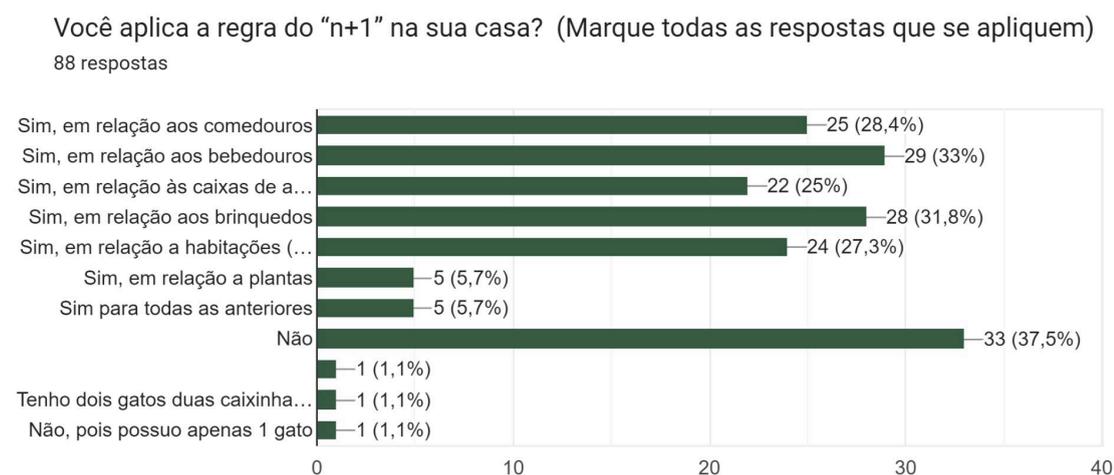
88 respostas



Fonte: Autora (2024).

Depois de uma breve explicação sobre o que é a regra do n+1, a nona pergunta (Gráfico 15) quantificou a aplicação da regra n+1 pelos respondentes, com 37,5% dos respondentes não aplicando a regra em nenhuma maneira, e 5,7% aplicando a regra totalmente.

Gráfico 15 - Aplicação da regra n+1 pelos respondentes.



Fonte: Autora (2024).

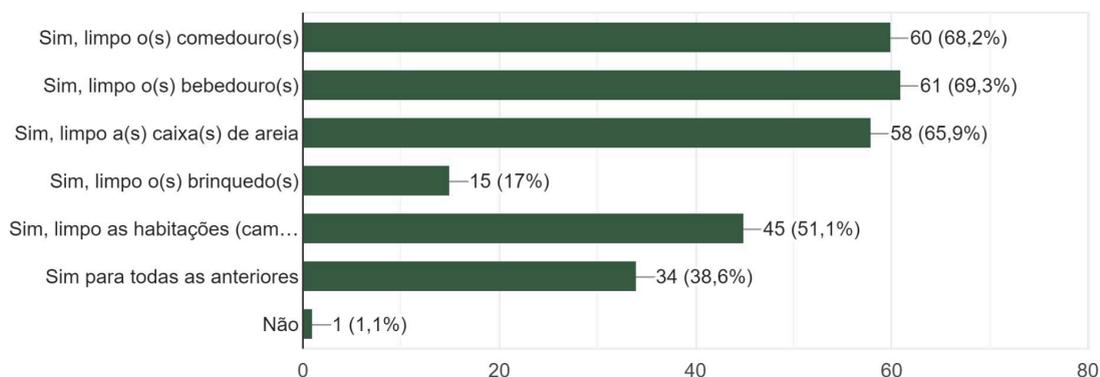
A décima pergunta perguntou a razão pela qual os respondentes não aplicavam a regra do n+1, sendo uma pergunta dissertativa. Dentre as respostas, apareceram motivos como falta de conhecimento, espaço pequeno, ter apenas um gato ou ter gatos demais, e acreditar não ser necessário. Embora a aplicação da regra seja ainda mais importante na questão de caixas de areia, como visto no gráfico anterior, dentre as práticas mais comuns, é a menos realizada, de acordo com as respostas por ser muito caro manter tantas caixas e também pelo espaço necessário.

A décima primeira pergunta (Gráfico 16) foi em relação à limpeza dos produtos utilizados pelos felinos, com 38,6% dos respondentes realizando a limpeza de todos os produtos utilizados por seus gatos.

Gráfico 16 - Realização de limpeza de itens de EA pelos respondentes.

Você faz a limpeza dos itens que seu gato utiliza? (Marque todas as respostas que se aplicarem).

88 respostas



Fonte: Autora (2024).

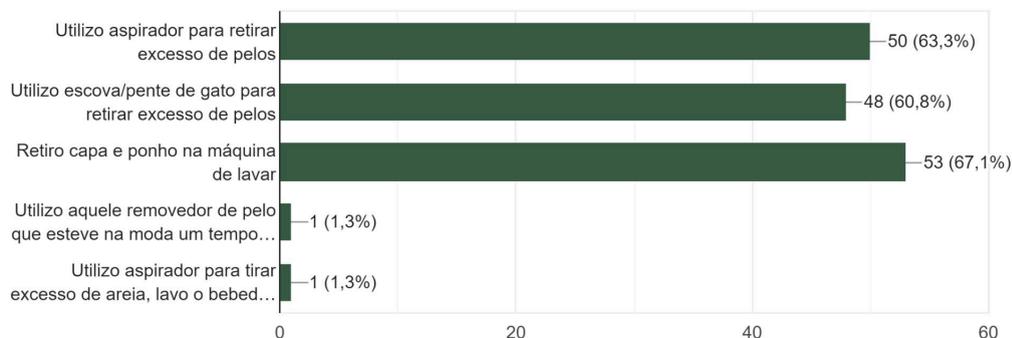
A décima segunda pergunta questionou a razão pela qual os respondentes não realizavam a limpeza dos produtos utilizados, sendo uma pergunta dissertativa. Dentre as respostas, motivos como falta de organização e tempo, e preguiça foram listados, bem como questões de dificuldade de limpeza, uso de brinquedos descartáveis, ou o fato dos brinquedos serem guardados e se sujarem pouco.

A décima terceira pergunta (Gráfico 17) averiguou como é feita a limpeza dos produtos pelos respondentes.

Gráfico 17 - Como é feita a limpeza de itens de EA pelos respondentes.

Se sim, como você faz a limpeza de itens como camas, almofadas, torres e brinquedos? (Marque todas as respostas que se aplicarem).

79 respostas



Fonte: Autora (2024).

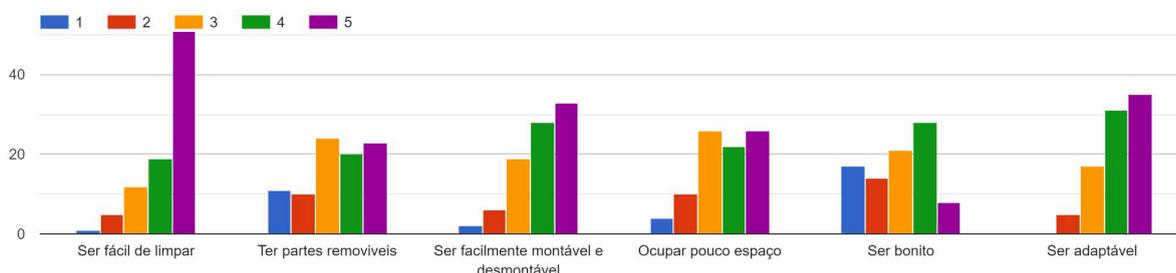
A décima quarta pergunta foi dissertativa e buscou entender as dificuldades encontradas pelos respondentes na limpeza dos produtos usados por seus gatos. Dentre as dificuldades apontadas estavam a questão do acúmulo de pelo e pó nas partes acolchoadas dos produtos, que costumam serem fixas; a frequência da limpeza; a dificuldade de retirar os pelos; e a organização do tempo no dia a dia.

A décima quinta pergunta novamente foi dissertativa, e buscou saber as dificuldades em proporcionar enriquecimento ambiental aos felinos. Dentre os motivos que dificultam estavam a questão de precificação, espaço, estética, instalação permanente, manutenção da limpeza, e interesse dos felinos.

A décima sexta pergunta (Gráfico 18) mediu a importância percebida pelos respondentes quanto aos atributos de um produto de EA. Em ordem crescente de importância o produto deve ser bonito, ter partes removíveis, ocupar pouco espaço, ser fácil de montar e desmontar, ser adaptável, e ser fácil de limpar.

Gráfico 18 - Opinião dos respondentes sobre a importância de atributos do produto de EA.

Enumere de 1 a 5 de, sendo 1 pouco importante e 5 a muito importante, as características presentes em um produto de enriquecimento ambiental felino.



Fonte: Autora (2024).

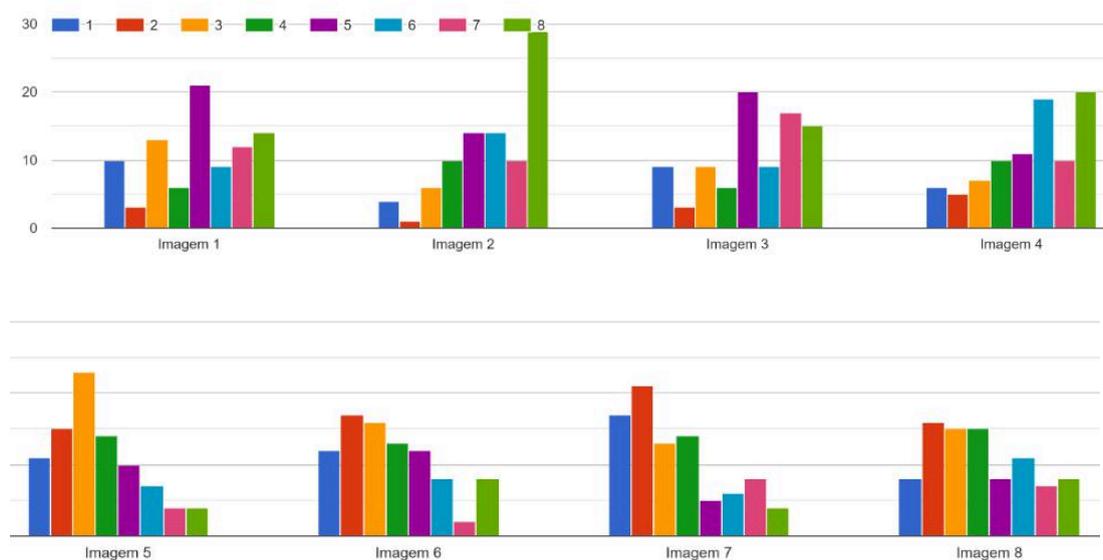
A décima sétima pergunta (Gráfico 19) averiguou a opinião dos respondentes sobre a estética de diferentes produtos de EA (Figura 54), de forma a entender que estilo estético seria o melhor a seguir e alcançar um maior número de consumidores, com o segundo produto mostrado sendo o mais esteticamente agradável pela grande maioria dos respondentes.

Figura 54 - Diferentes produtos de EA a serem avaliados esteticamente pelos respondentes.



Fonte: elaboração própria.

Gráfico 19 - Opinião dos respondentes sobre diferentes estilos de produtos de EA.



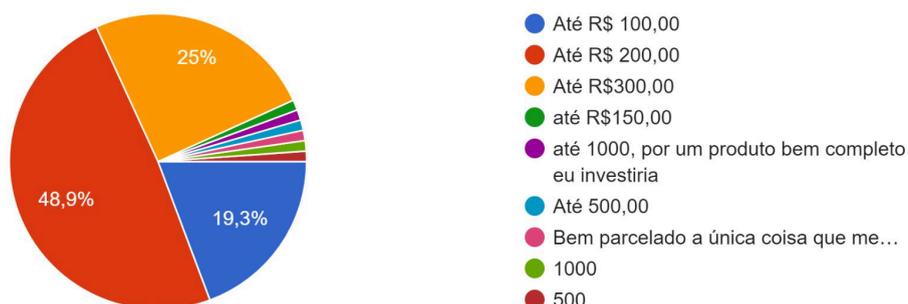
Fonte: Autora (2024).

A décima oitava pergunta (Gráfico 20) serviu para entender o preço máximo que os respondentes pagariam por um produto de EA, com metade dos respondentes pagando até 200 reais, 25% até 300 reais, e 20% até 100 reais.

Gráfico 20 - Opinião dos respondentes sobre precificação de produtos de EA.

Quanto você estaria disposto a pagar por um produto de enriquecimento ambiental multifuncional para gatos? (com possibilidade de parcelas de R\$50,00/mês sem juros)

88 respostas



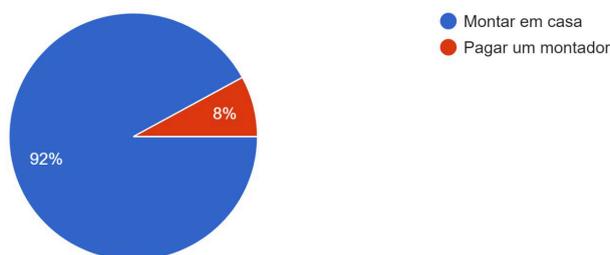
Fonte: Autora (2024).

A décima nona pergunta (Gráfico 21) buscou saber a opinião dos respondentes quanto a montagem do produto sendo feita por eles ou por um montador, com 92% dos respondentes preferindo montar o produto em casa.

Gráfico 21 - Opinião dos respondentes sobre montagem de produtos de EA.

Você prefere montar um produto simples em casa, ou pagar um valor extra para um montador fazer o serviço?

88 respostas



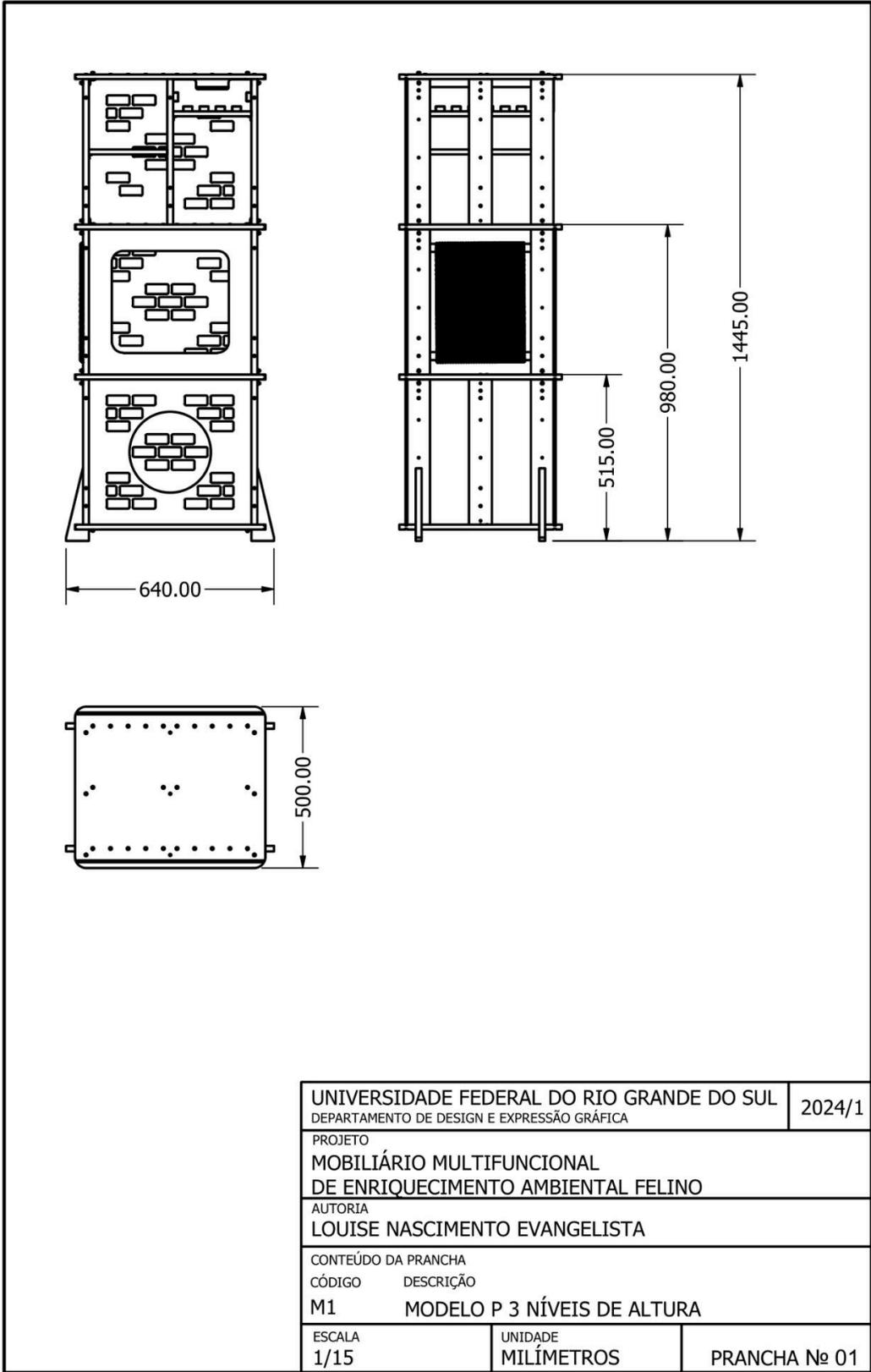
Fonte: Autora (2024).

Por fim, foi deixado um espaço para comentários e sugestões por parte dos respondentes. Dentre as sugestões estavam coisas como a possibilidade da troca de tecido dos produtos, algo fácil de limpar, e produtos ecológicos e econômicos.

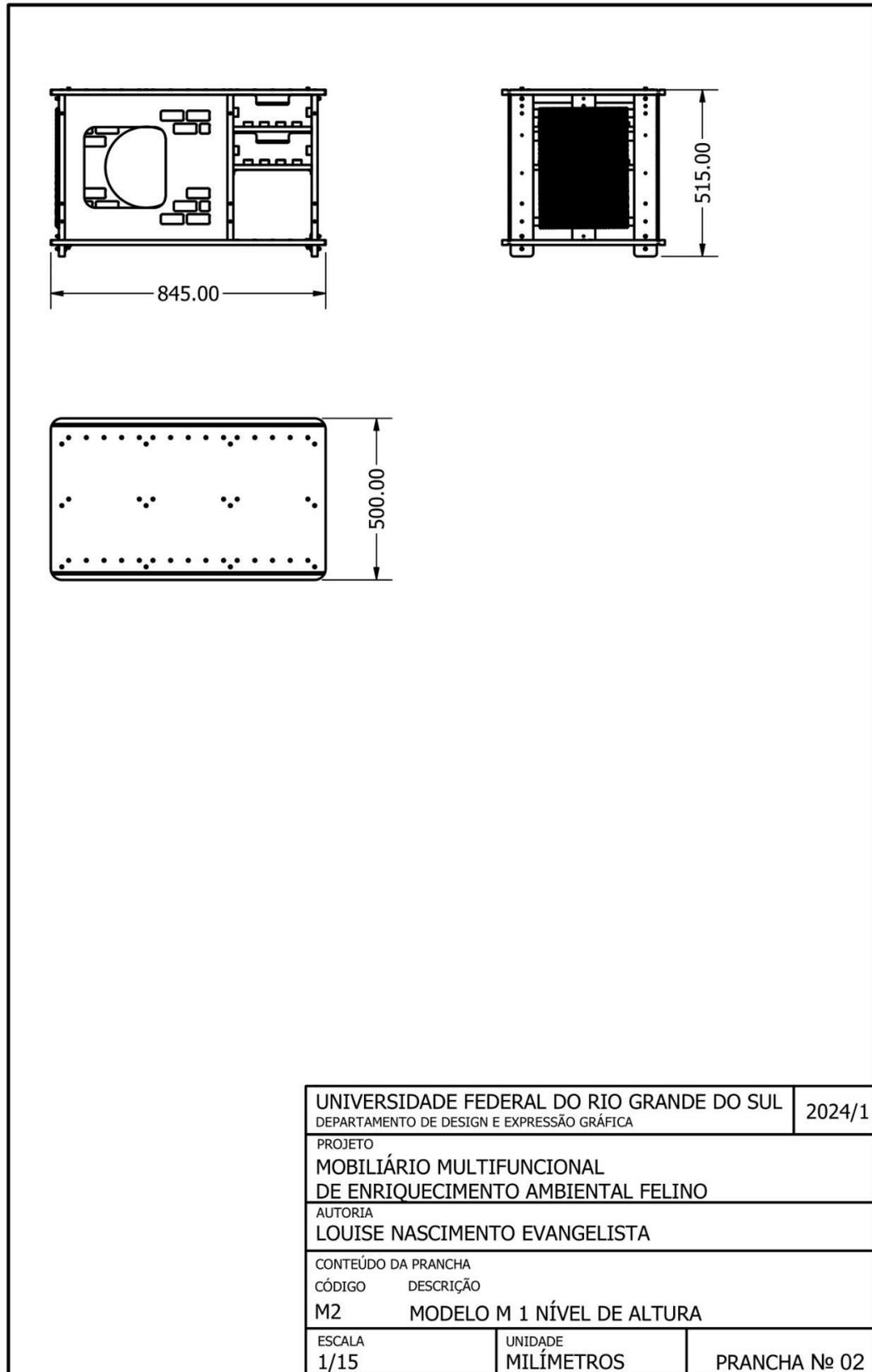
APÊNDICE B - Matriz Morfológica

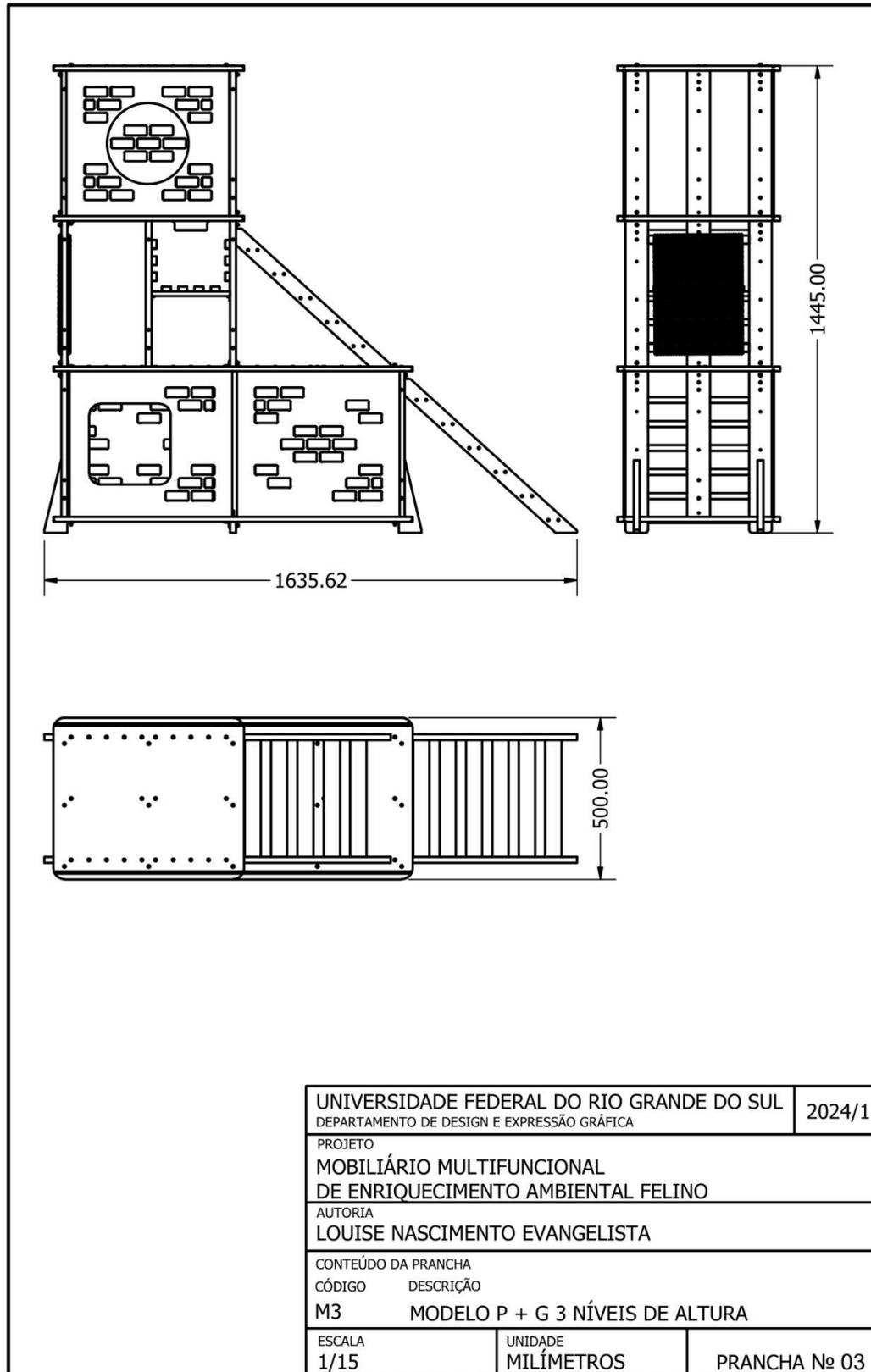
a. Segurança	a1. Não se mover durante o uso	<i>Fixo na parede</i> <i>Parafusos</i>	<i>Panel</i> <i>Panel</i>	<i>Torre com base</i> <i>Torre com base</i>	<i>Torre com suportes</i> <i>Torre com suportes</i>	<i>2 Torres</i> <i>2 Torres</i>	<i>Escadinha</i> <i>Escadinha</i>
	a2. Diminuir o risco de quedas	<i>Rede de proteção/cela</i> <i>Rede de proteção/cela</i>	<i>Carpete</i> <i>Carpete</i>	<i>Lixa</i> <i>Lixa</i>			
b. Conforto	b1. Ter espaço parcialmente fechado	<i>Barreira visual média</i> <i>Barreira visual média</i>	<i>Barreira visual alta</i> <i>Barreira visual alta</i>	<i>Toca de tecido</i> <i>Toca de tecido</i>			
	b2. Possuir área elevada	<i>Pirâmidal</i> <i>Pirâmidal</i>	<i>Torre</i> <i>Torre</i>	<i>Suspensão</i> <i>Suspensão</i>			
	b3. Ser acessível	<i>Rampas</i> <i>Rampas</i>	<i>Múltiplas entradas</i> <i>Múltiplas entradas</i>				
	b4. Ser aconchegante	<i>Com almofada</i> <i>Com almofada</i>	<i>Felpudo</i> <i>Felpudo</i>				
c. Estimulos	c1. Cores	<i>Marrons e amarelo</i> <i>Marrons e amarelo</i>	<i>Marrons e azul</i> <i>Marrons e azul</i>	<i>Marrons e amarelo + azul</i> <i>Marrons e amarelo + azul</i>			
	c2. Brinquedos	<i>Minhoca/cobrinhka</i> <i>Minhoca/cobrinhka</i>	<i>Penas</i> <i>Penas</i>	<i>Bolinha</i> <i>Bolinha</i>			
	c3. Texturas	<i>Arranhador</i> <i>Arranhador</i>	<i>Escova de pelos</i> <i>Escova de pelos</i>				
d. Estrutura	d1. Ser adaptável	<i>Junta ramalhete</i> <i>Junta ramalhete</i>	<i>Encaixe deslizante</i> <i>Encaixe deslizante</i>	<i>Parafuso e porca</i> <i>Parafuso e porca</i>	<i>Cavilhas</i> <i>Cavilhas</i>	<i>Parafuso e bucha</i> <i>Parafuso e bucha</i>	
	d2. Ser multifuncional	<i>Mesa</i> <i>Mesa</i>	<i>Rack</i> <i>Rack</i>	<i>Estante</i> <i>Estante</i>			
e. Estética	e. Ser popular	<i>Simples, madeira crua</i> <i>Simples, madeira crua</i>	<i>Palha trapada</i> <i>Palha trapada</i>				
	e2. Ser moderno	<i>Superfície lisa</i> <i>Superfície lisa</i>	<i>Geométrico</i> <i>Geométrico</i>	<i>Curvas suaves</i> <i>Curvas suaves</i>			
	e3. Remeter ao campo	<i>Veios de madeira</i> <i>Veios de madeira</i>	<i>Tijolinhos</i> <i>Tijolinhos</i>				

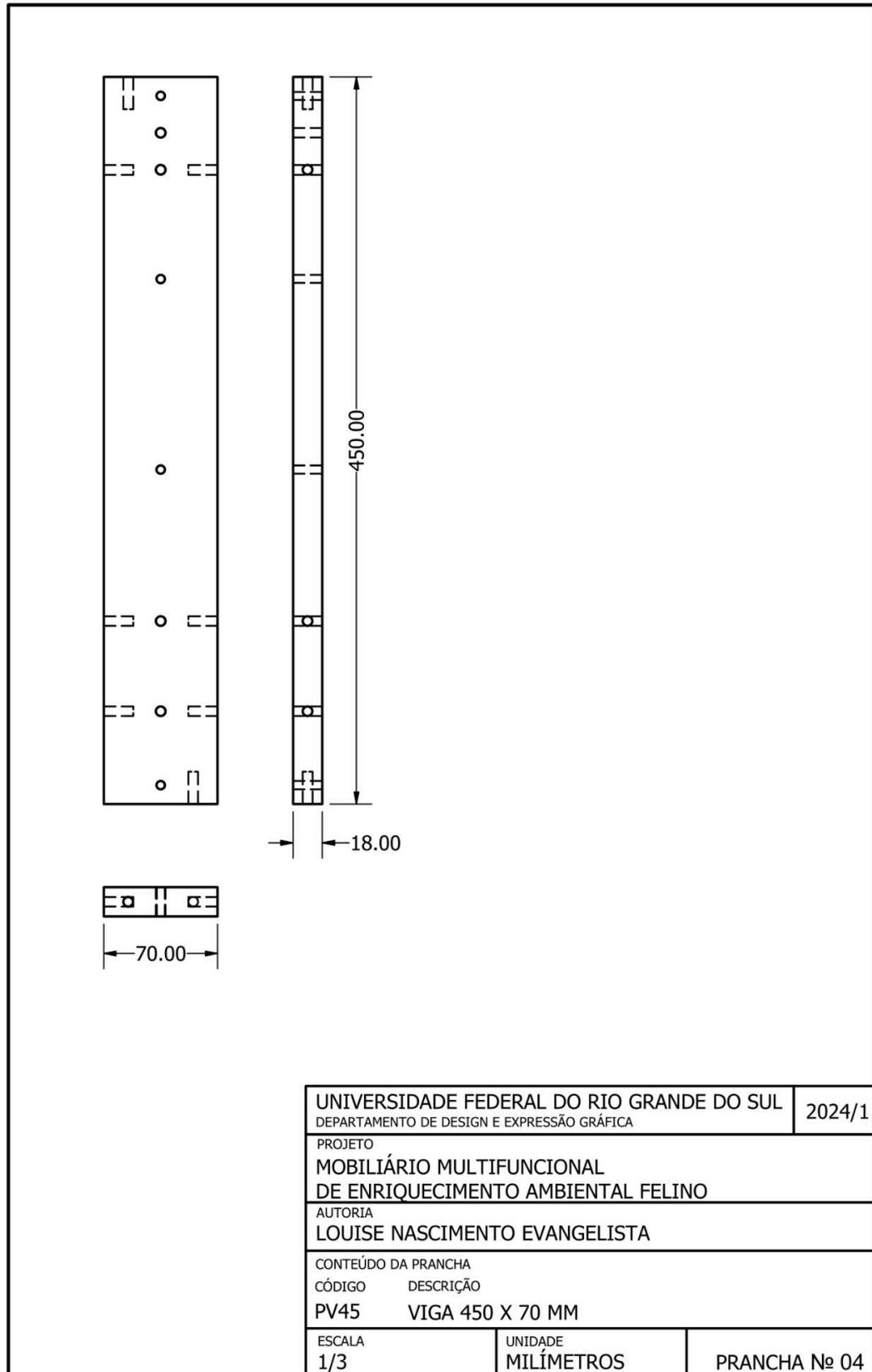
APÊNDICE C - Pranchas de Desenhos Técnicos

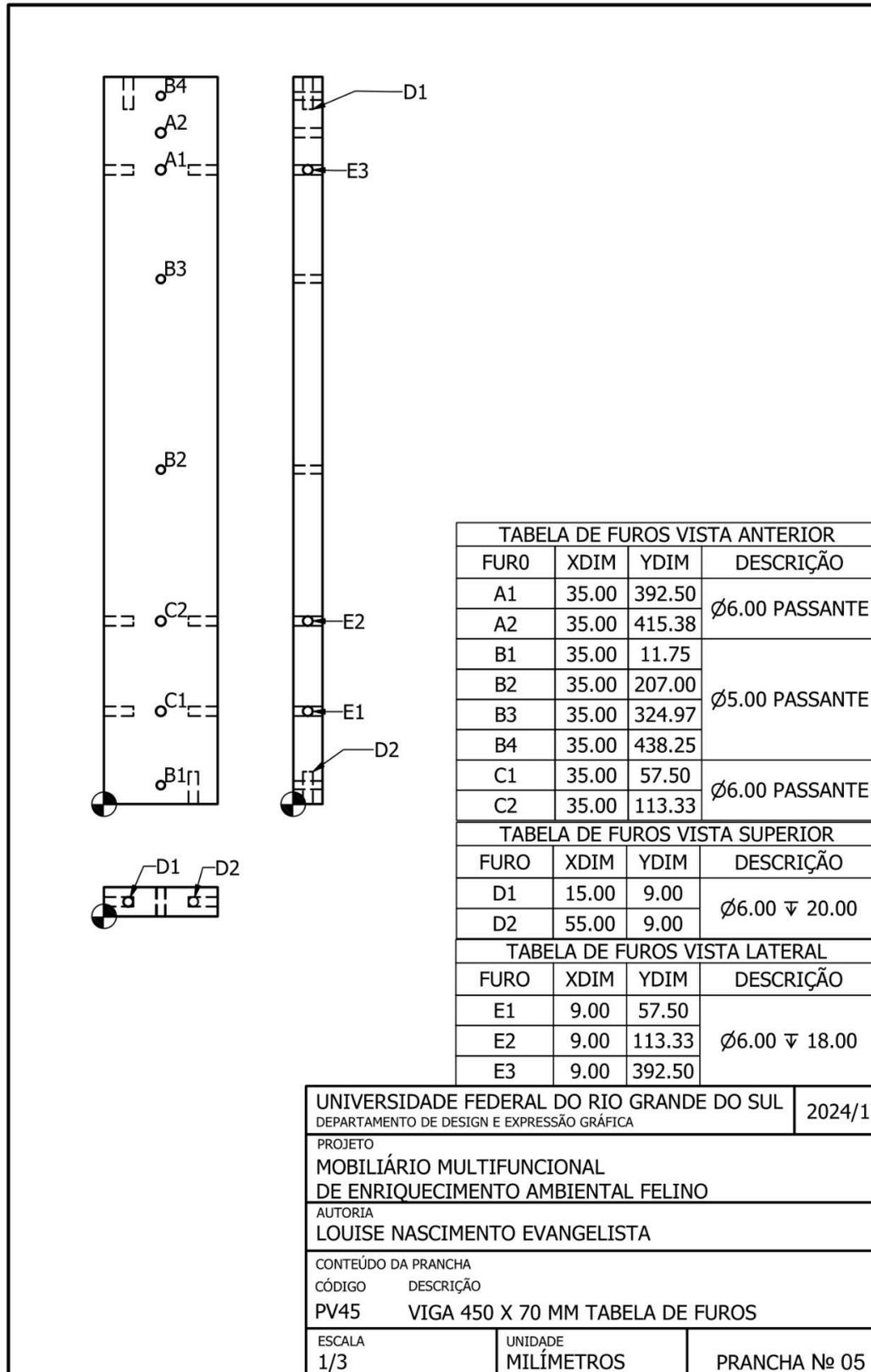


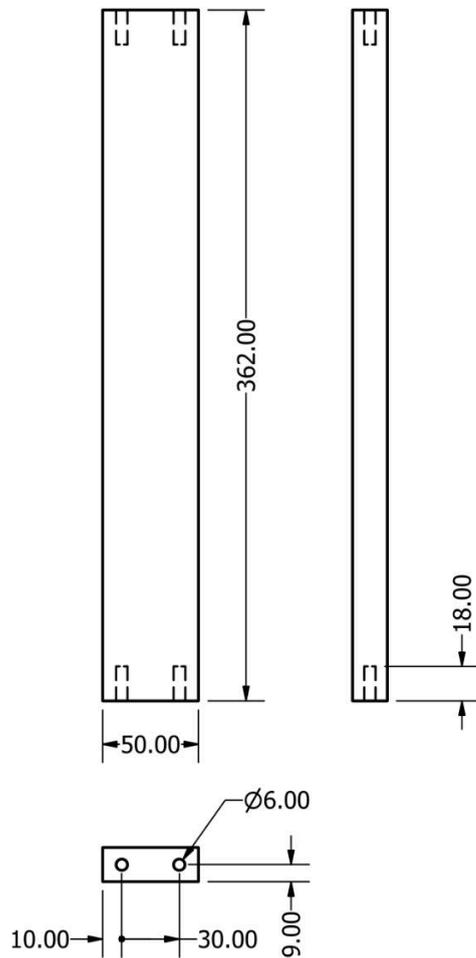
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL		2024/1
DEPARTAMENTO DE DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA		
PROJETO		
MOBILIÁRIO MULTIFUNCIONAL		
DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL FELINO		
AUTORIA		
LOUISE NASCIMENTO EVANGELISTA		
CONTEÚDO DA PRANCHA		
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	
M1	MODELO P 3 NÍVEIS DE ALTURA	
ESCALA	UNIDADE	
1/15	MILÍMETROS	PRANCHA Nº 01



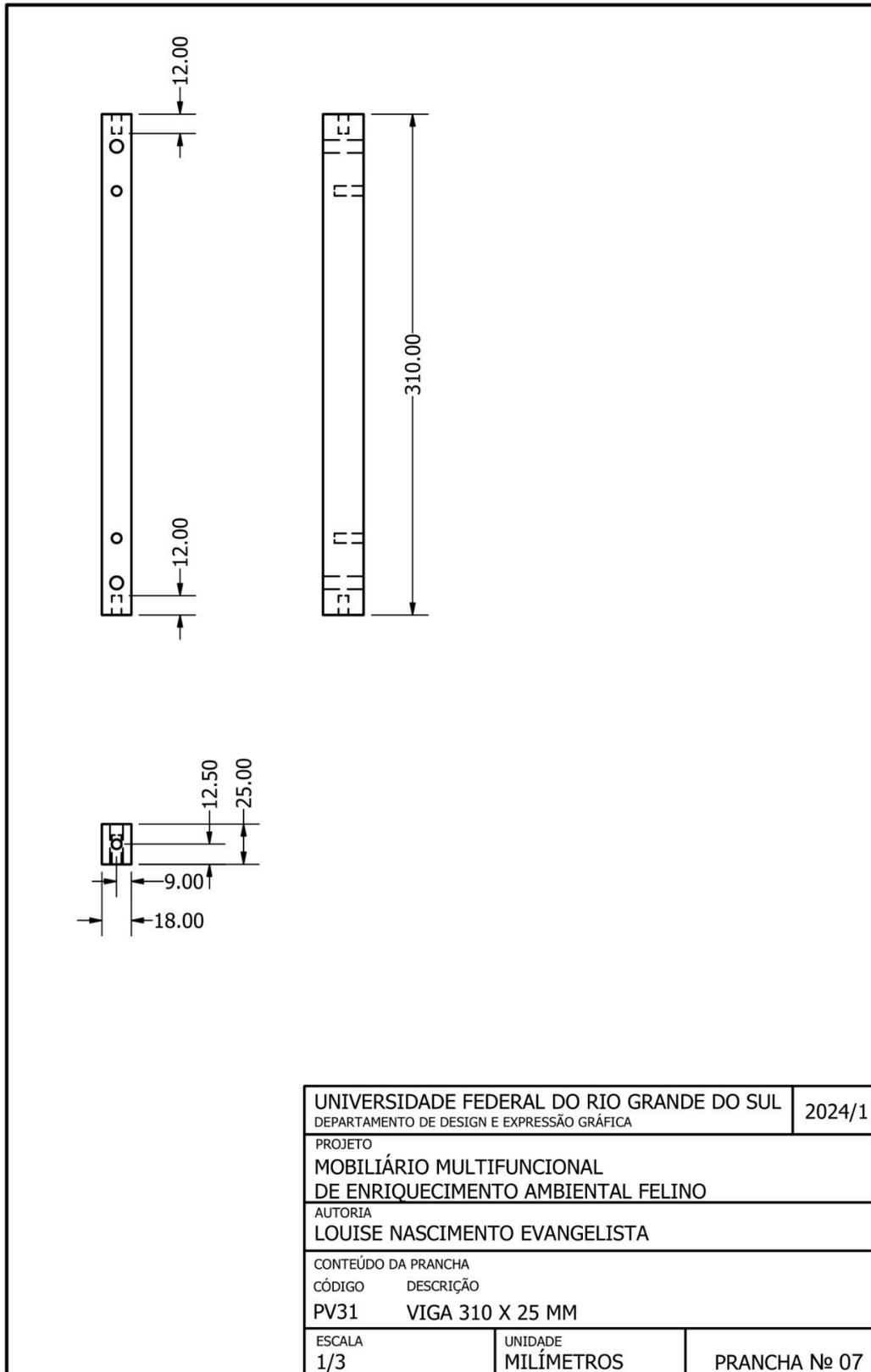








UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL		2024/1
DEPARTAMENTO DE DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA		
PROJETO		
MOBILIÁRIO MULTIFUNCIONAL DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL FELINO		
AUTORIA		
LOUISE NASCIMENTO EVANGELISTA		
CONTEÚDO DA PRANCHA		
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	
PV36	VIGA 362 X 50 MM	
ESCALA	UNIDADE	
1/3	MILÍMETROS	PRANCHA Nº 06



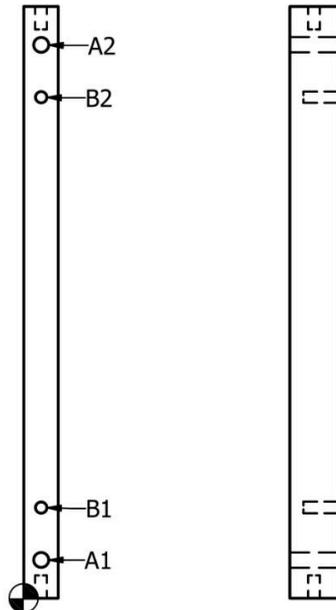
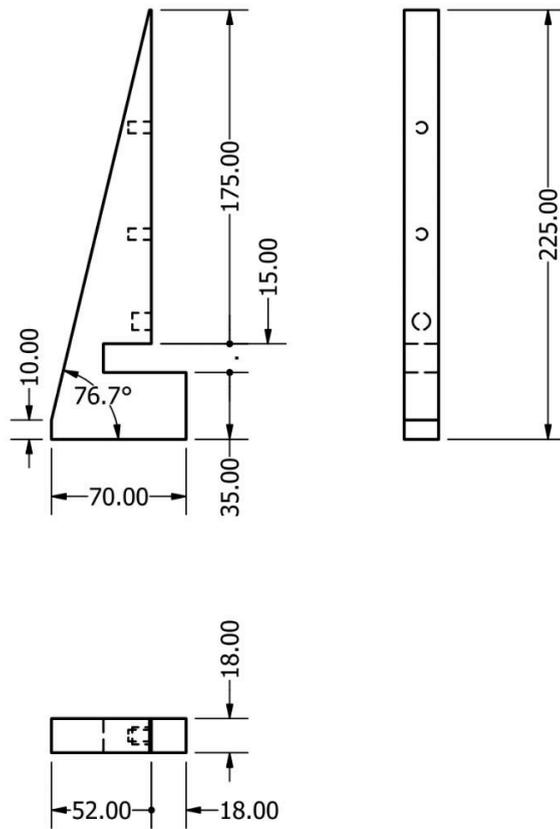


TABELA DE FUROS VISTA ANTERIOR			
FURO	XDIM	YDIM	DESCRIÇÃO
A1	9.00	20.00	Ø8.00 PASSANTE
A2	9.00	290.00	
B1	9.00	47.50	Ø6.00 ▽ 18.00
B2	9.00	262.50	

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL		2024/1
DEPARTAMENTO DE DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA		
PROJETO		
MOBILIÁRIO MULTIFUNCIONAL DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL FELINO		
AUTORIA		
LOUISE NASCIMENTO EVANGELISTA		
CONTEÚDO DA PRANCHA		
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	
PV31	VIGA 310 X 25 MM TABELA DE FUROS	
ESCALA	UNIDADE	PRANCHA Nº 08
1/3	MILÍMETROS	



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL		2024/1
DEPARTAMENTO DE DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA		
PROJETO		
MOBILIÁRIO MULTIFUNCIONAL DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL FELINO		
AUTORIA		
LOUISE NASCIMENTO EVANGELISTA		
CONTEÚDO DA PRANCHA		
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	
PV22	VIGA DE APOIO	
ESCALA	UNIDADE	PRANCHA Nº 09
1/3	MILÍMETROS	

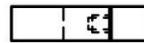
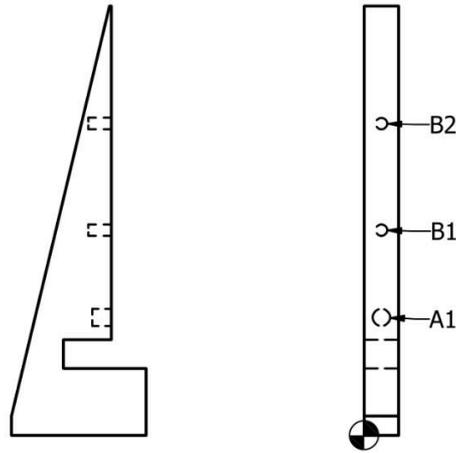
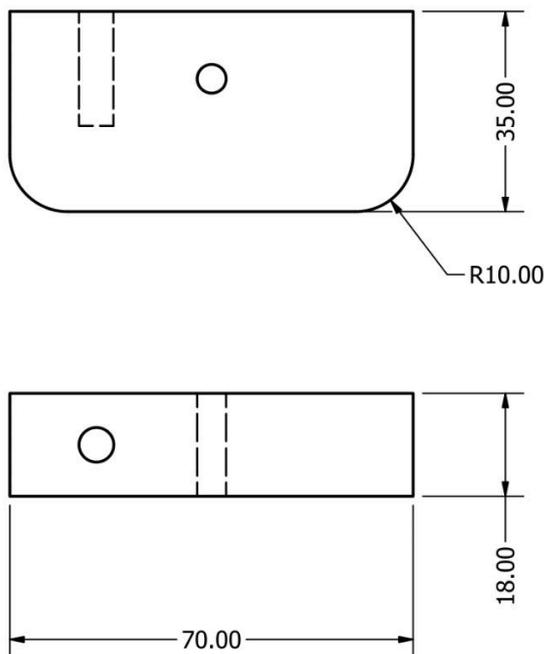


TABELA DE FUROS VISTA LATERAL			
FURO	XDIM	YDIM	DESCRIÇÃO
A1	9.00	61.75	Ø9.00 ∇ 10.00
B1	9.00	107.50	Ø6.00 ∇ 12.00
B2	9.00	163.33	

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL		2024/1
DEPARTAMENTO DE DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA		
PROJETO		
MOBILIÁRIO MULTIFUNCIONAL DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL FELINO		
AUTORIA		
LOUISE NASCIMENTO EVANGELISTA		
CONTEÚDO DA PRANCHA		
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	
PV22	VIGA DE APOIO TABELA DE FUROS	
ESCALA	UNIDADE	PRANCHA Nº 10
1/3	MILÍMETROS	



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL		2024/1
DEPARTAMENTO DE DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA		
PROJETO		
MOBILIÁRIO MULTIFUNCIONAL DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL FELINO		
AUTORIA		
LOUISE NASCIMENTO EVANGELISTA		
CONTEÚDO DA PRANCHA		
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	
PV3	PÉ	
ESCALA	UNIDADE	PRANCHA Nº 11
1:1	MILÍMETROS	

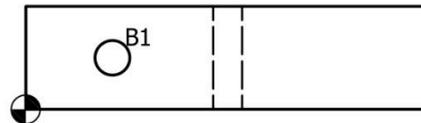
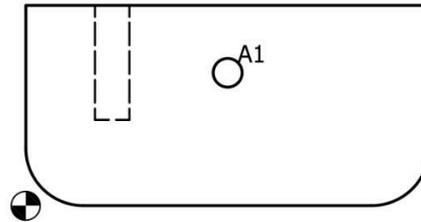
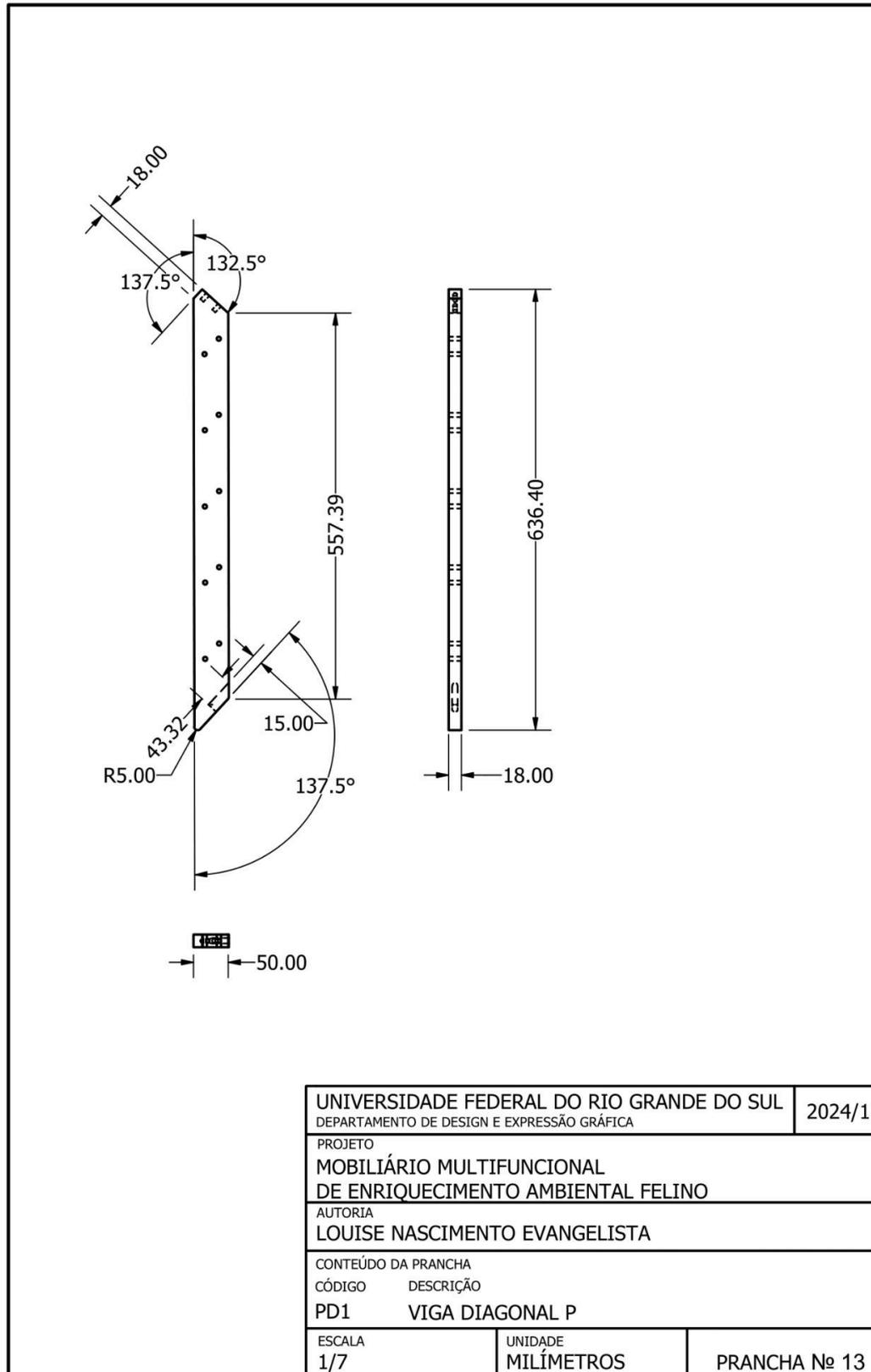
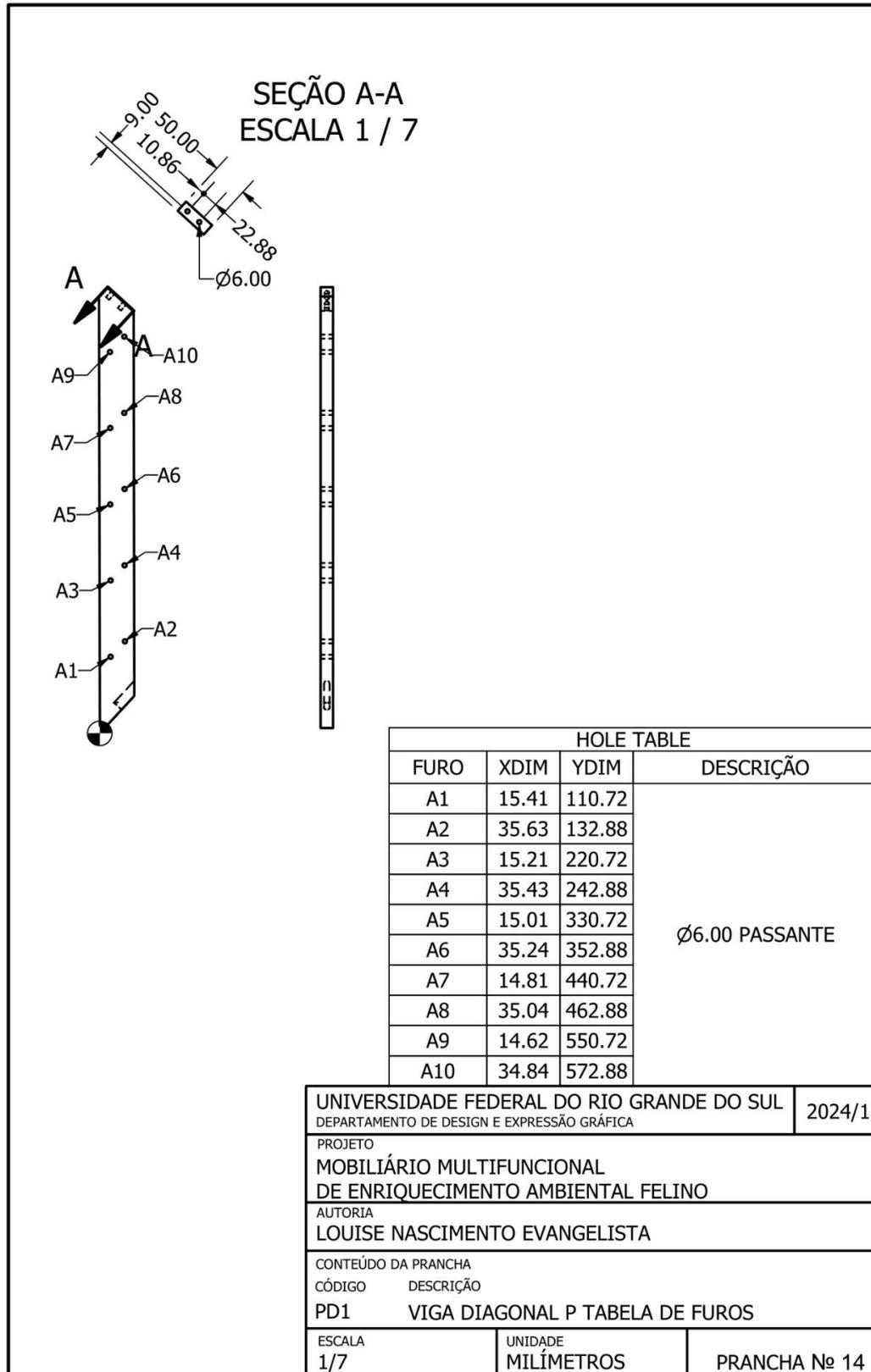
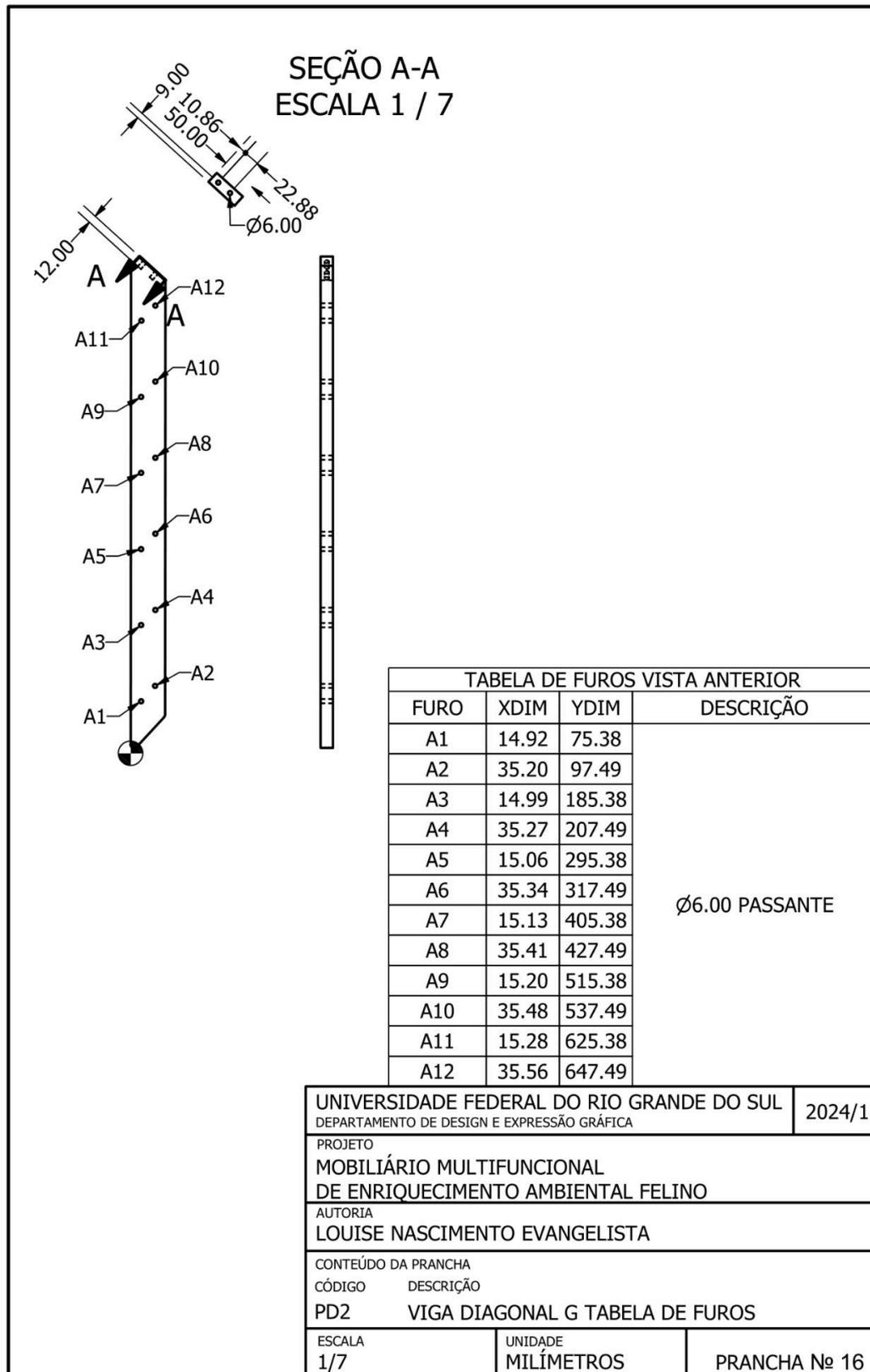


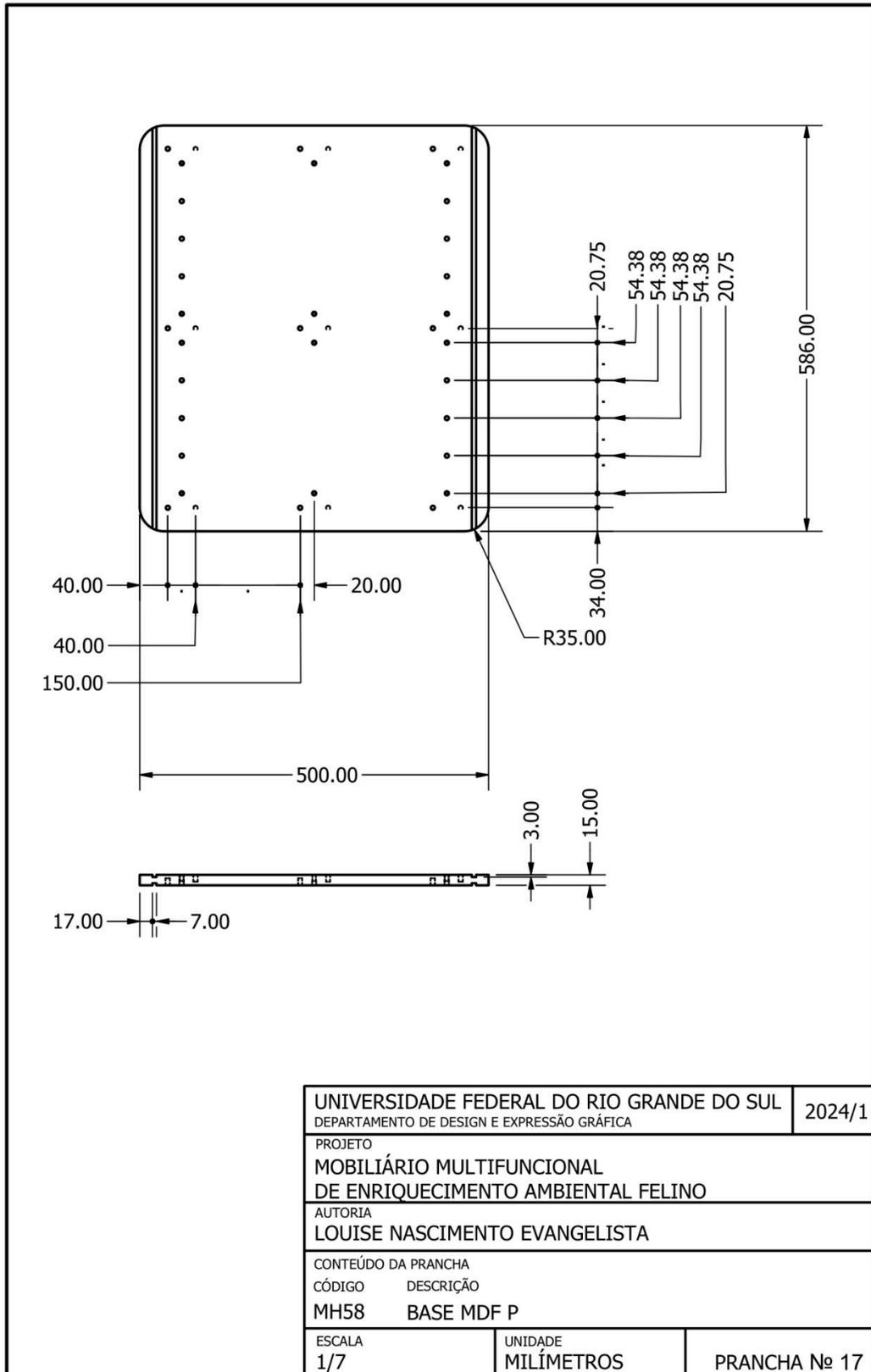
TABELA DE FUROS VISTA ANTERIOR			
FURO	XDIM	YDIM	DESCRIÇÃO
A1	35.00	23.25	Ø5.00 PASSANTE
TABELA DE FUROS VISTA SUPERIOR			
FURO	XDIM	YDIM	DESCRIÇÃO
B1	15.00	9.00	Ø6.00 ∇ 20.00

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL		2024/1
DEPARTAMENTO DE DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA		
PROJETO		
MOBILIÁRIO MULTIFUNCIONAL DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL FELINO		
AUTORIA		
LOUISE NASCIMENTO EVANGELISTA		
CONTEÚDO DA PRANCHA		
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	
PV3	PÉ TABELA DE FUROS	
ESCALA	UNIDADE	PRANCHA Nº 12
1:1	MILÍMETROS	









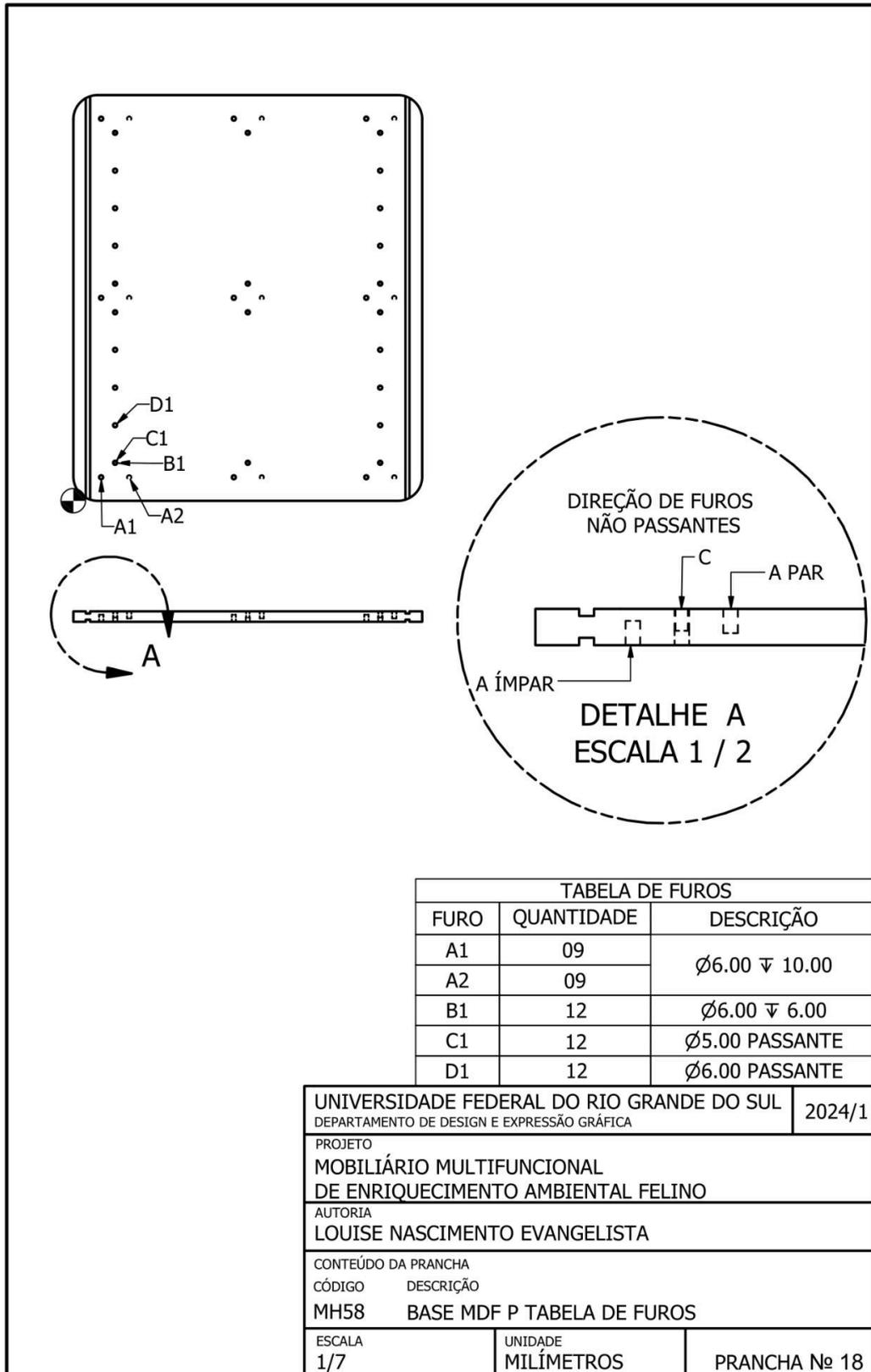
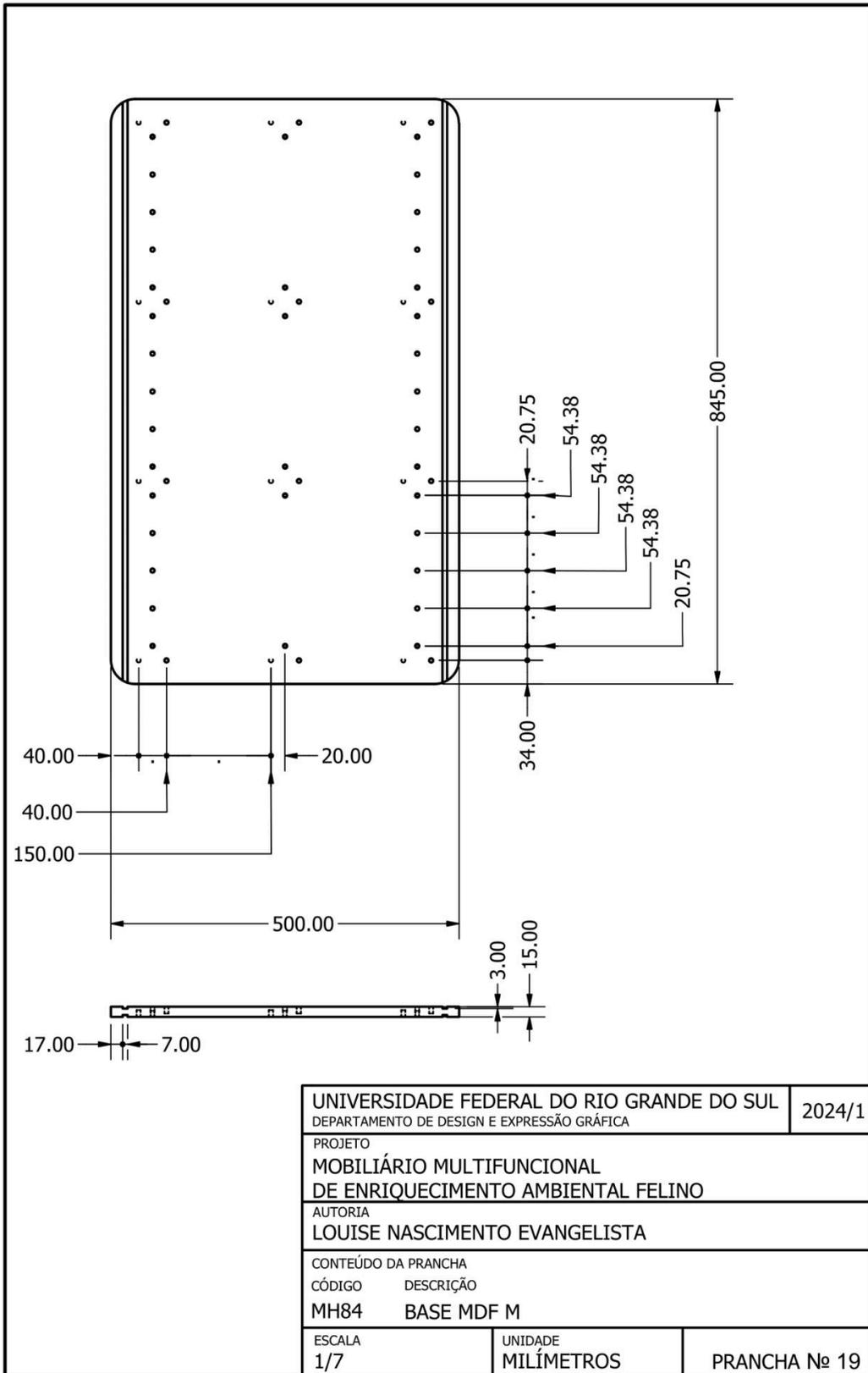


TABELA DE FUROS		
FURO	QUANTIDADE	DESCRIÇÃO
A1	09	Ø6.00 ∇ 10.00
A2	09	
B1	12	Ø6.00 ∇ 6.00
C1	12	Ø5.00 PASSANTE
D1	12	Ø6.00 PASSANTE

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL		2024/1
DEPARTAMENTO DE DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA		
PROJETO		
MOBILIÁRIO MULTIFUNCIONAL DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL FELINO		
AUTORIA		
LOUISE NASCIMENTO EVANGELISTA		
CONTEÚDO DA PRANCHA		
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	
MH58	BASE MDF P TABELA DE FUROS	
ESCALA	UNIDADE	
1/7	MILÍMETROS	PRANCHA Nº 18



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL		2024/1
DEPARTAMENTO DE DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA		
PROJETO		
MOBILIÁRIO MULTIFUNCIONAL DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL FELINO		
AUTORIA		
LOUISE NASCIMENTO EVANGELISTA		
CONTEÚDO DA PRANCHA		
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	
MH84	BASE MDF M	
ESCALA	UNIDADE	
1/7	MILÍMETROS	PRANCHA Nº 19

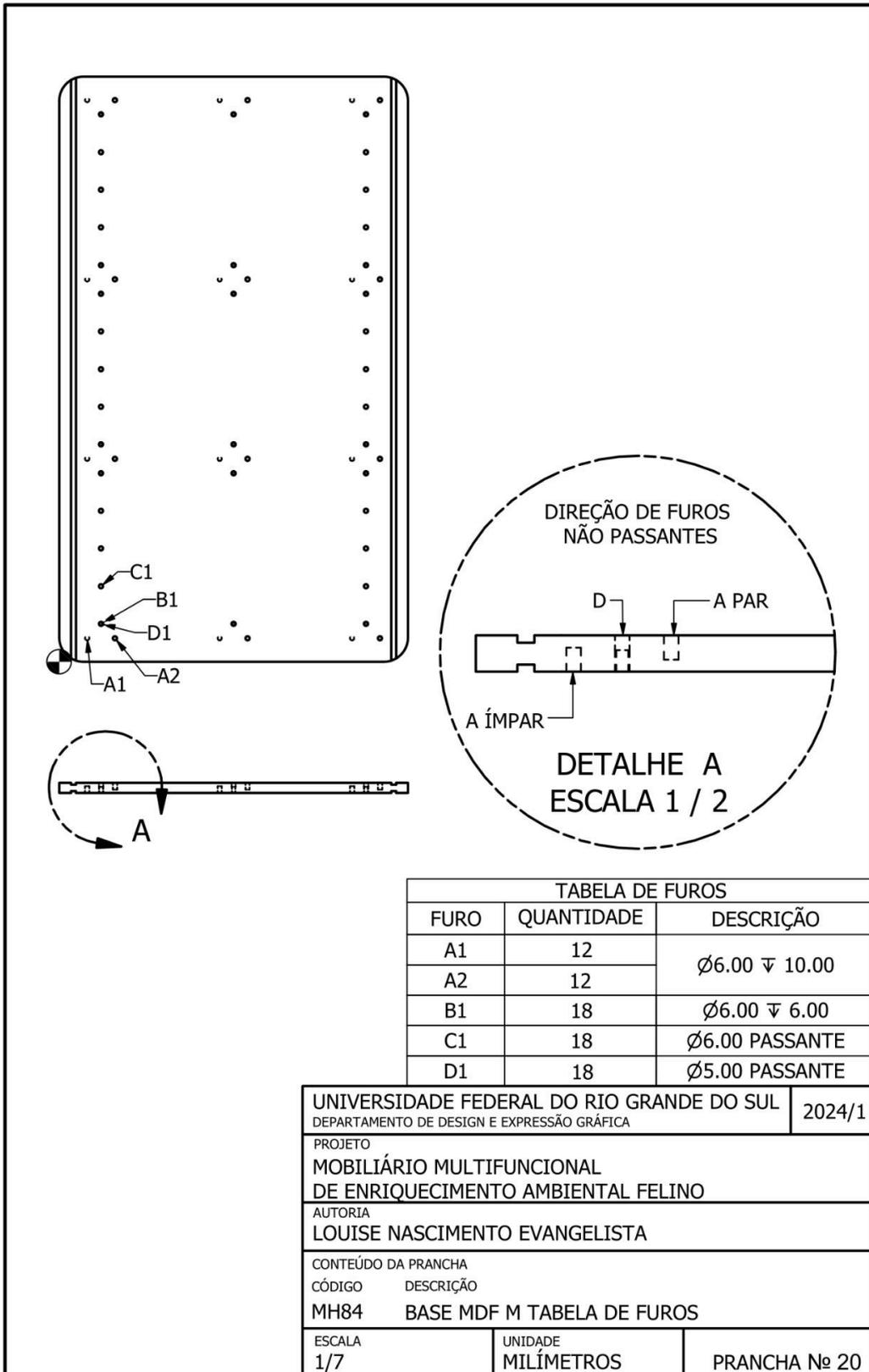
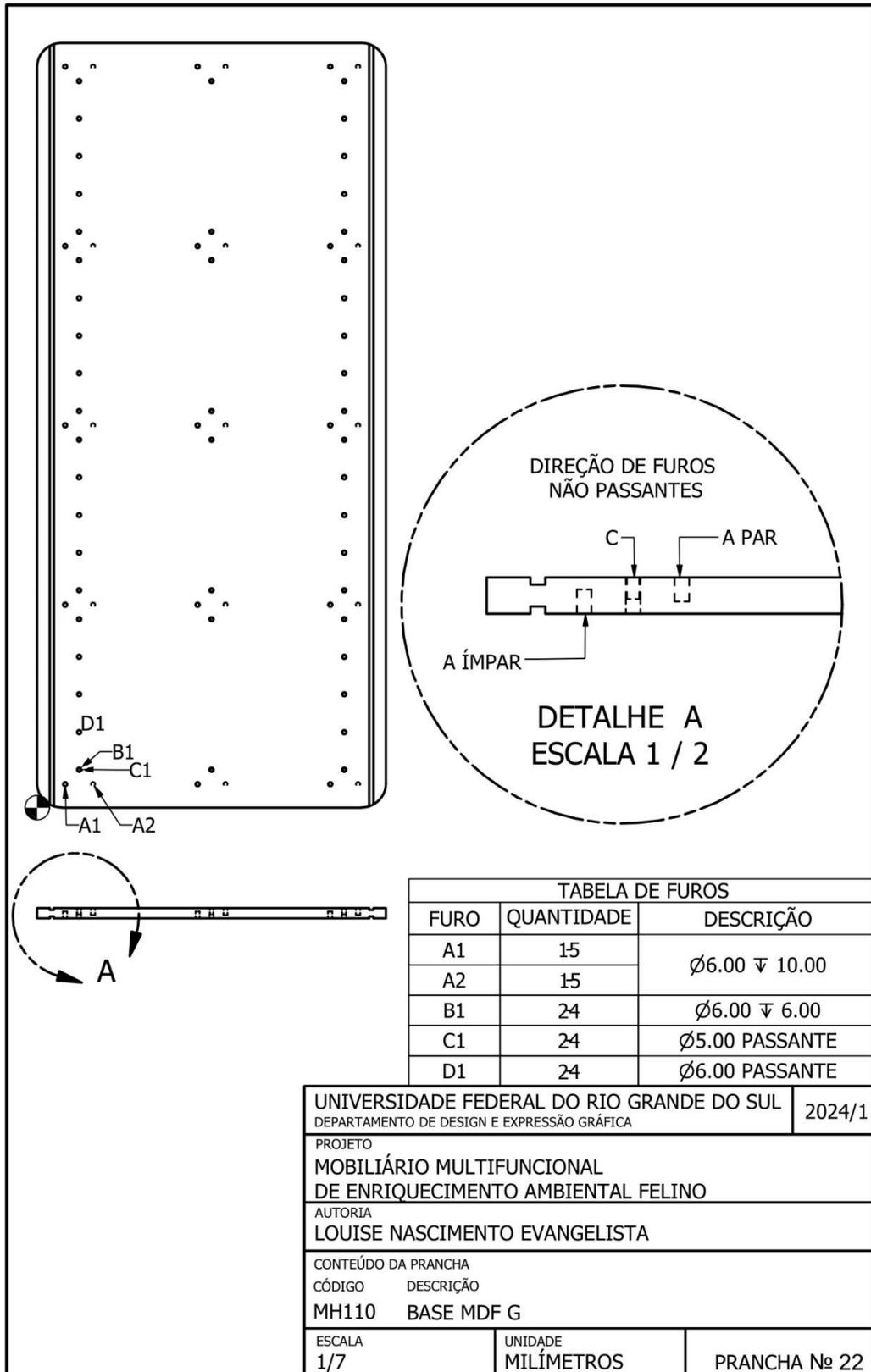
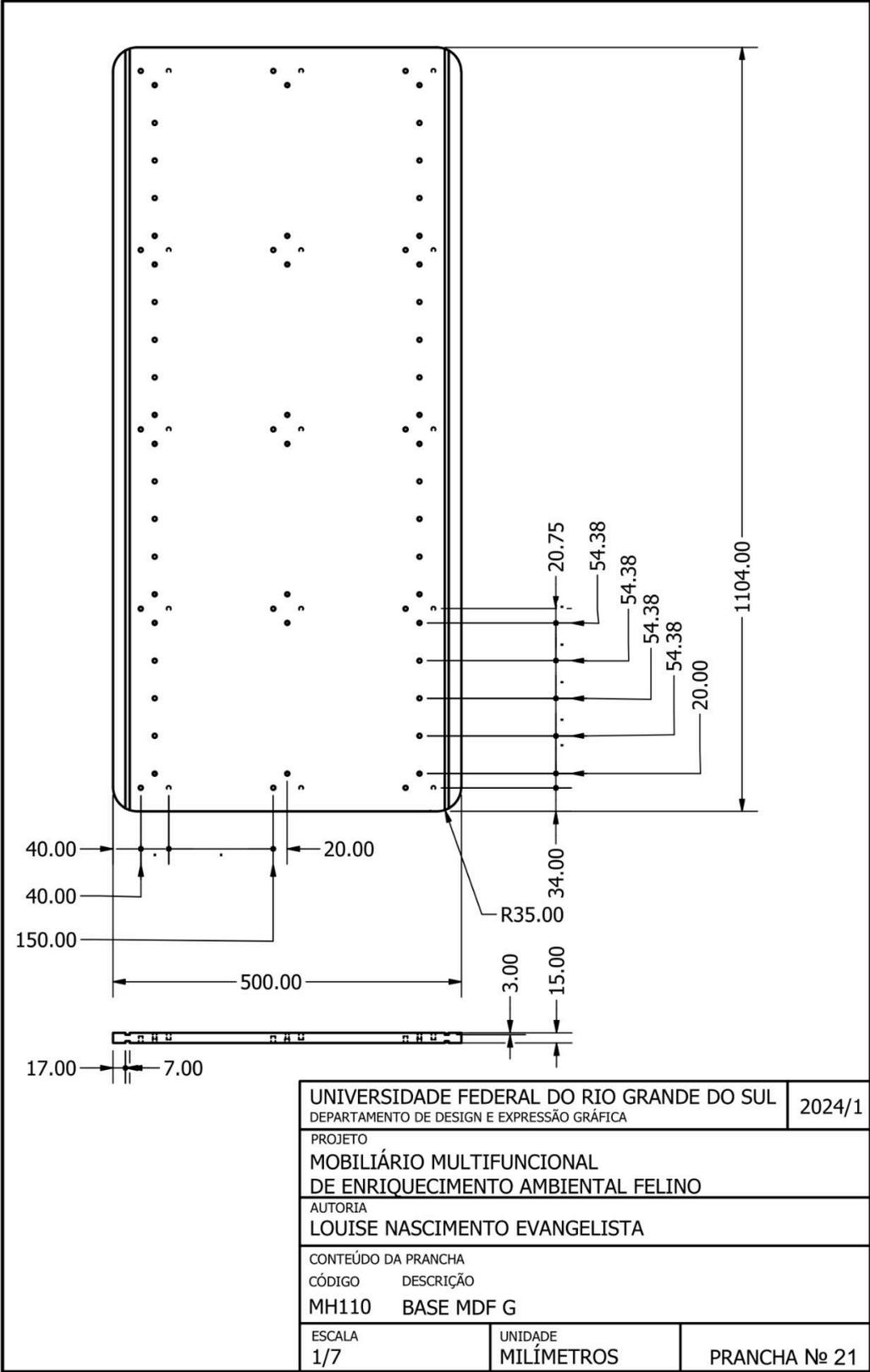
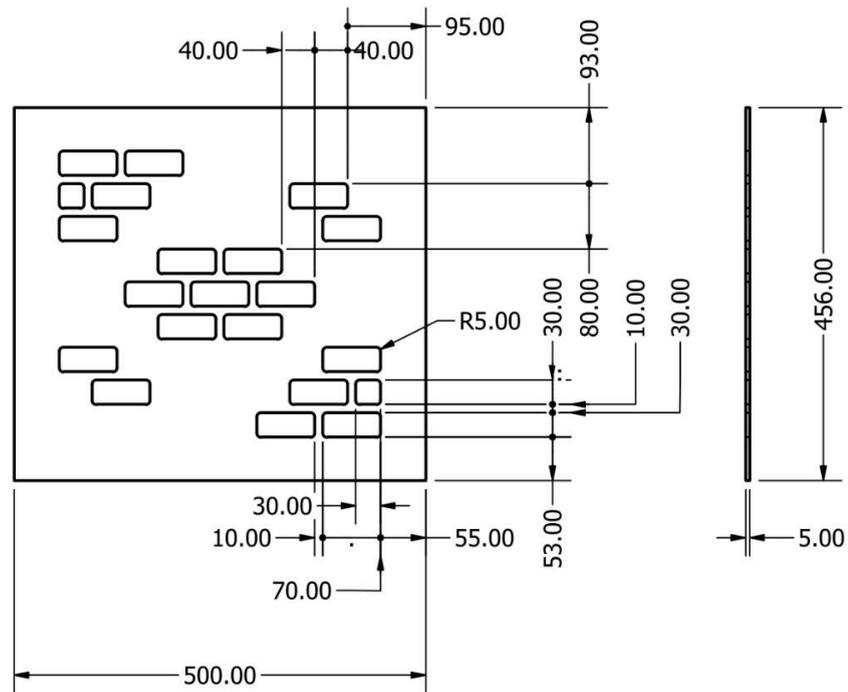


TABELA DE FUROS		
FURO	QUANTIDADE	DESCRIÇÃO
A1	12	Ø6.00 ∇ 10.00
A2	12	
B1	18	Ø6.00 ∇ 6.00
C1	18	Ø6.00 PASSANTE
D1	18	Ø5.00 PASSANTE

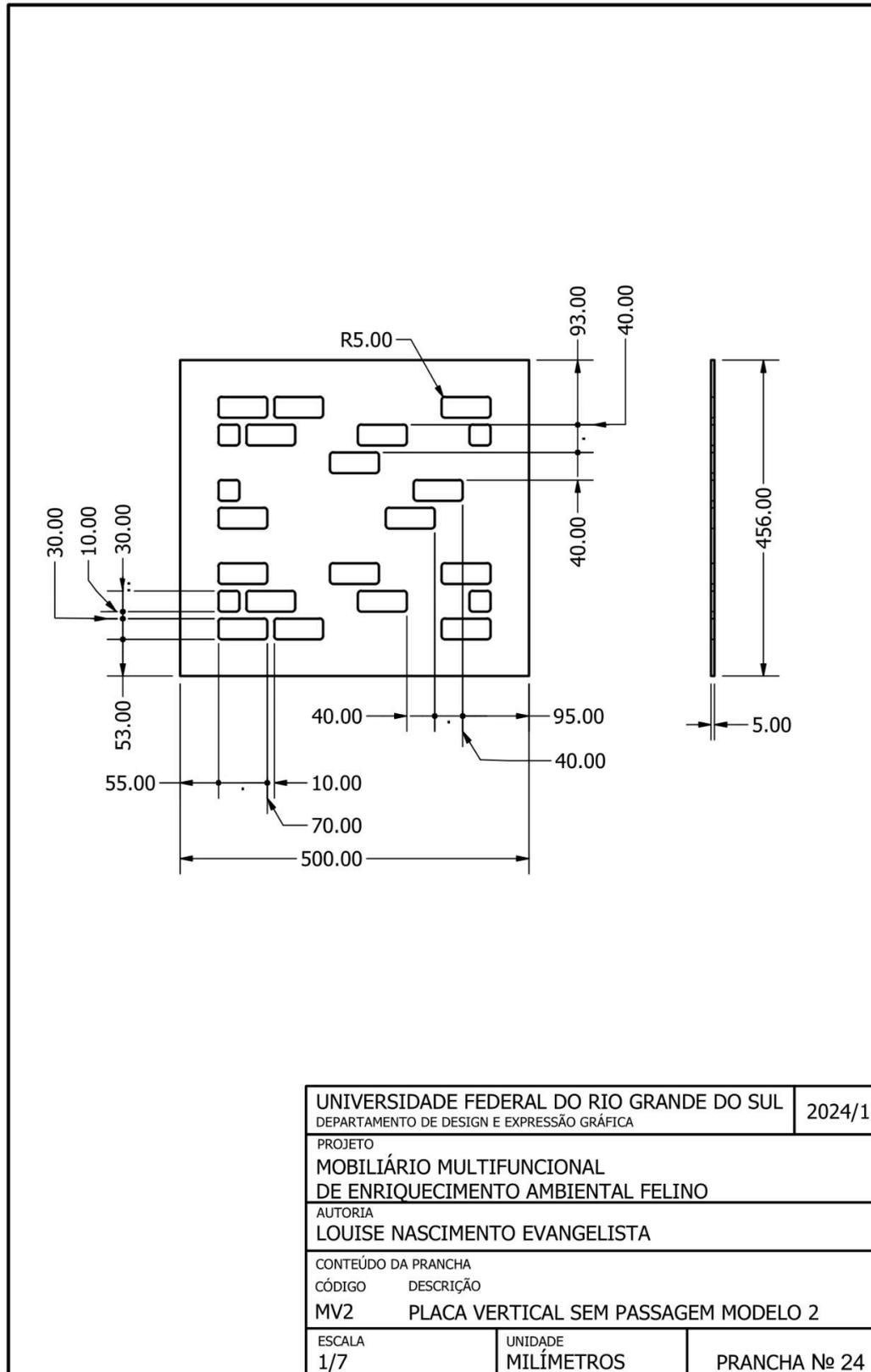
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL		2024/1
DEPARTAMENTO DE DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA		
PROJETO		
MOBILIÁRIO MULTIFUNCIONAL DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL FELINO		
AUTORIA		
LOUISE NASCIMENTO EVANGELISTA		
CONTEÚDO DA PRANCHA		
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	
MH84	BASE MDF M TABELA DE FUROS	
ESCALA	UNIDADE	
1/7	MILÍMETROS	PRANCHA Nº 20

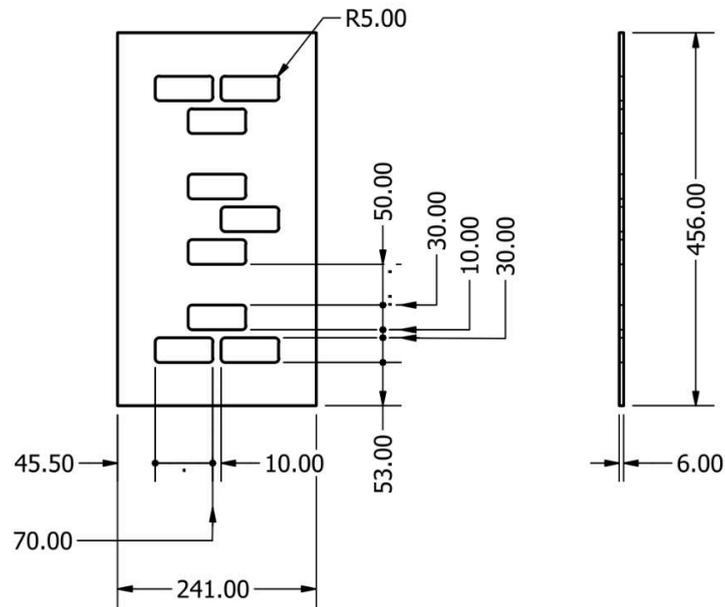




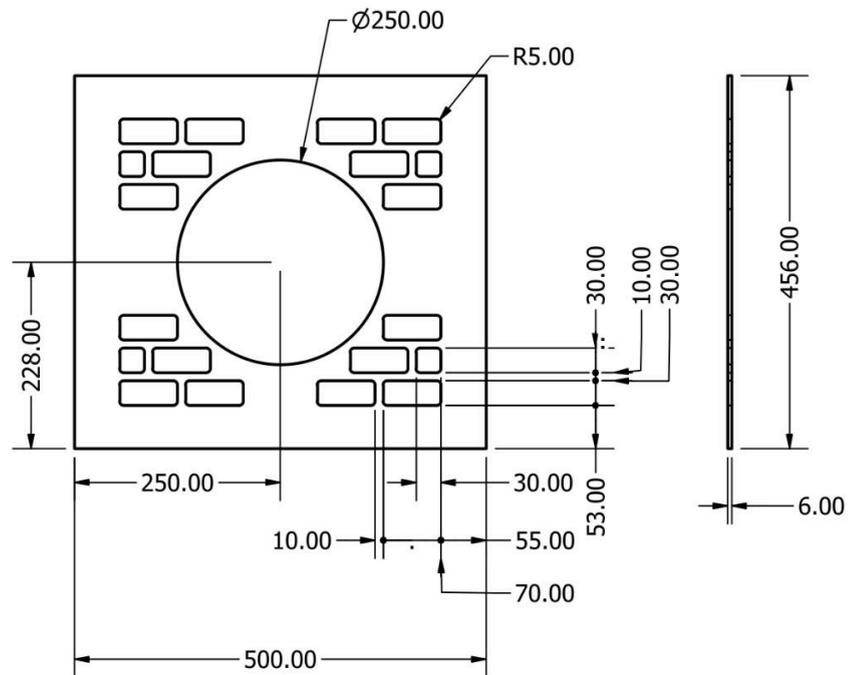


UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL		2024/1
DEPARTAMENTO DE DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA		
PROJETO		
MOBILIÁRIO MULTIFUNCIONAL DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL FELINO		
AUTORIA		
LOUISE NASCIMENTO EVANGELISTA		
CONTEÚDO DA PRANCHA		
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	
MV1	PLACA VERTICAL SEM PASSAGEM	
ESCALA	UNIDADE	PRANCHA Nº 23
1/7	MILÍMETROS	

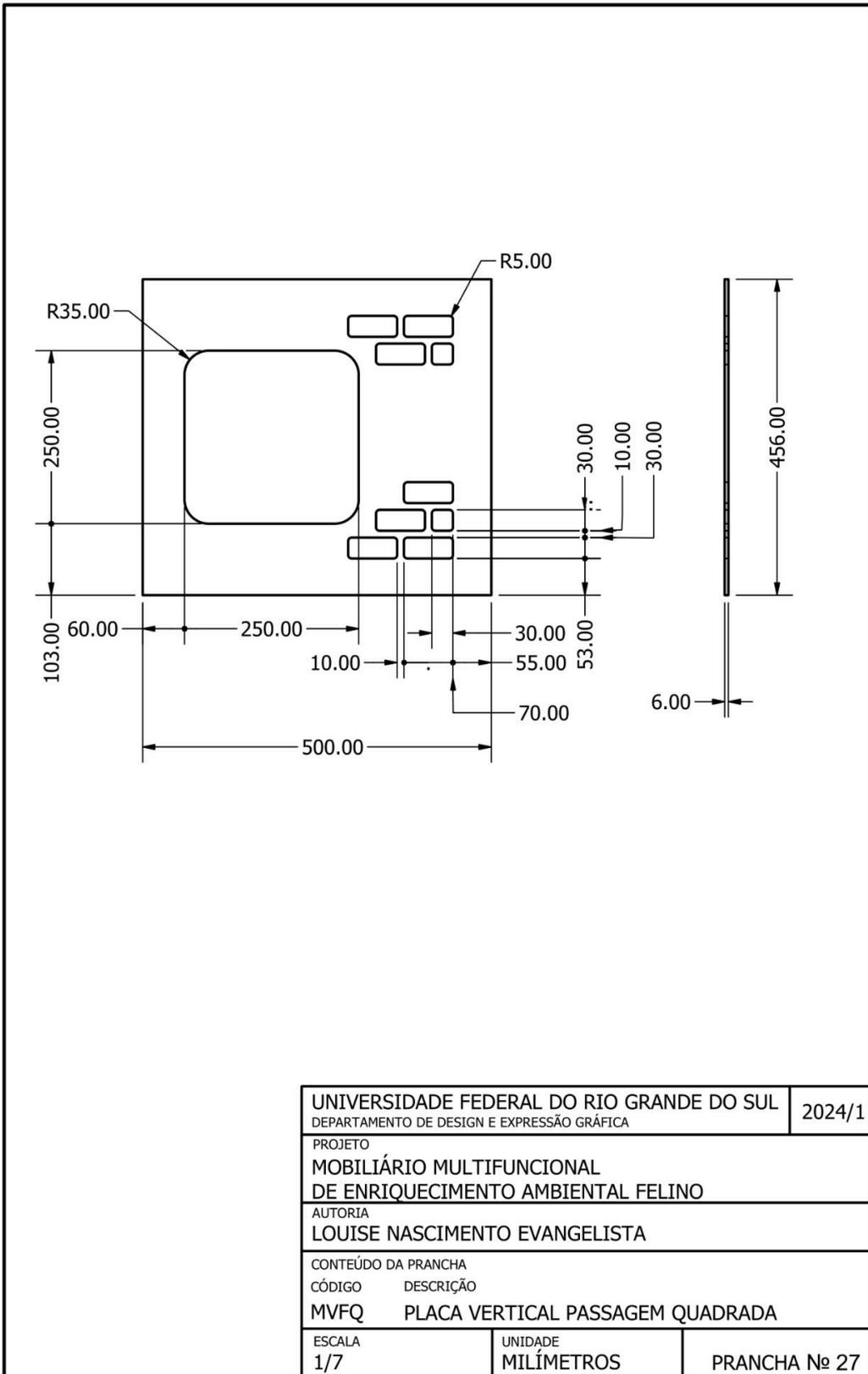


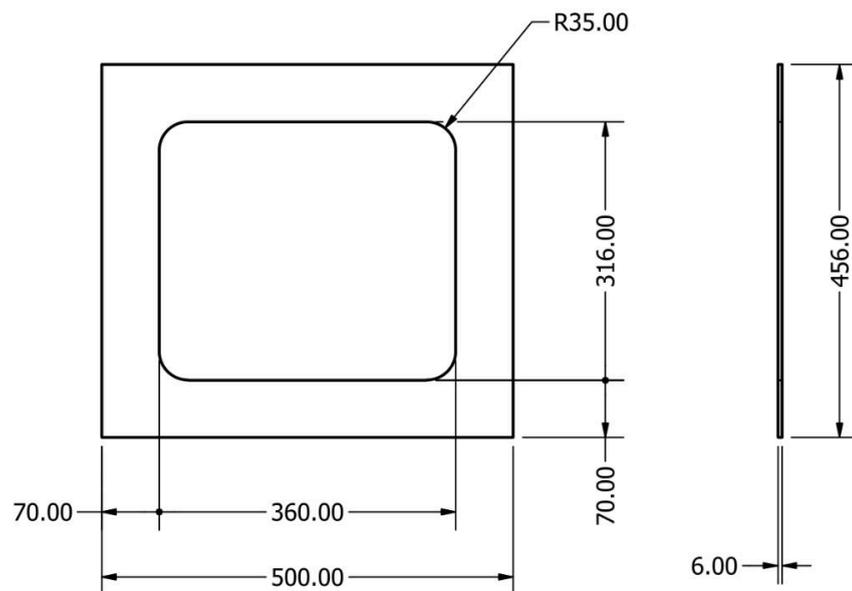


UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL		2024/1
DEPARTAMENTO DE DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA		
PROJETO		
MOBILIÁRIO MULTIFUNCIONAL DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL FELINO		
AUTORIA		
LOUISE NASCIMENTO EVANGELISTA		
CONTEÚDO DA PRANCHA		
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	
MV3	PLACA VERTICAL SEM PASSAGEM MODELO 3	
ESCALA	UNIDADE	
1/7	MILÍMETROS	PRANCHA Nº 25

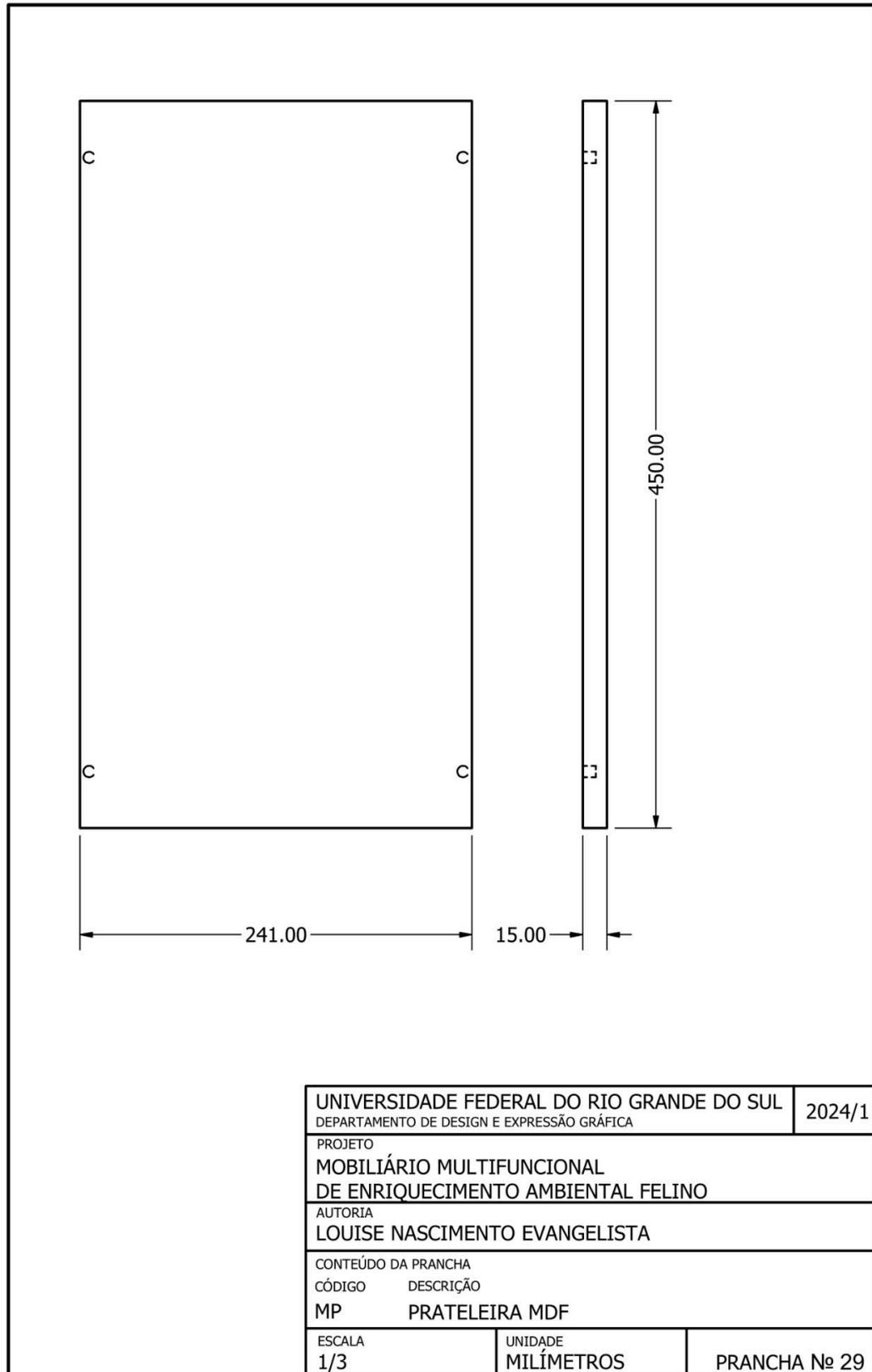


UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL		2024/1
DEPARTAMENTO DE DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA		
PROJETO		
MOBILIÁRIO MULTIFUNCIONAL DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL FELINO		
AUTORIA		
LOUISE NASCIMENTO EVANGELISTA		
CONTEÚDO DA PRANCHA		
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	
MVFC	PLACA VERTICAL PASSAGEM CIRCULAR	
ESCALA	UNIDADE	PRANCHA Nº 26
1/7	MILÍMETROS	





UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL		2024/1
DEPARTAMENTO DE DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA		
PROJETO		
MOBILIÁRIO MULTIFUNCIONAL DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL FELINO		
AUTORIA		
LOUISE NASCIMENTO EVANGELISTA		
CONTEÚDO DA PRANCHA		
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	
MVFR	PLACA VERTICAL PASSAGEM RETANGULAR	
ESCALA	UNIDADE	
1/7	MILÍMETROS	PRANCHA Nº 28



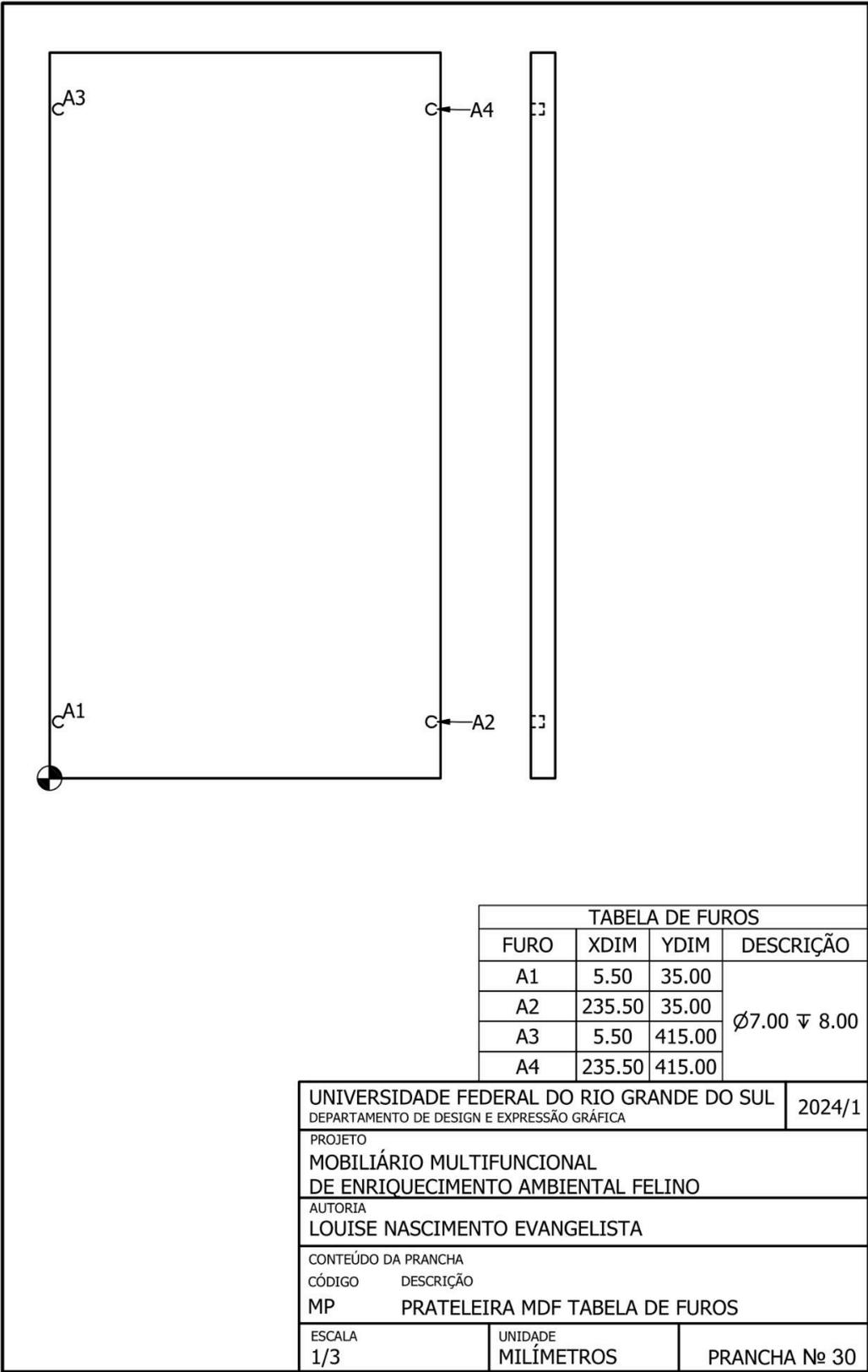
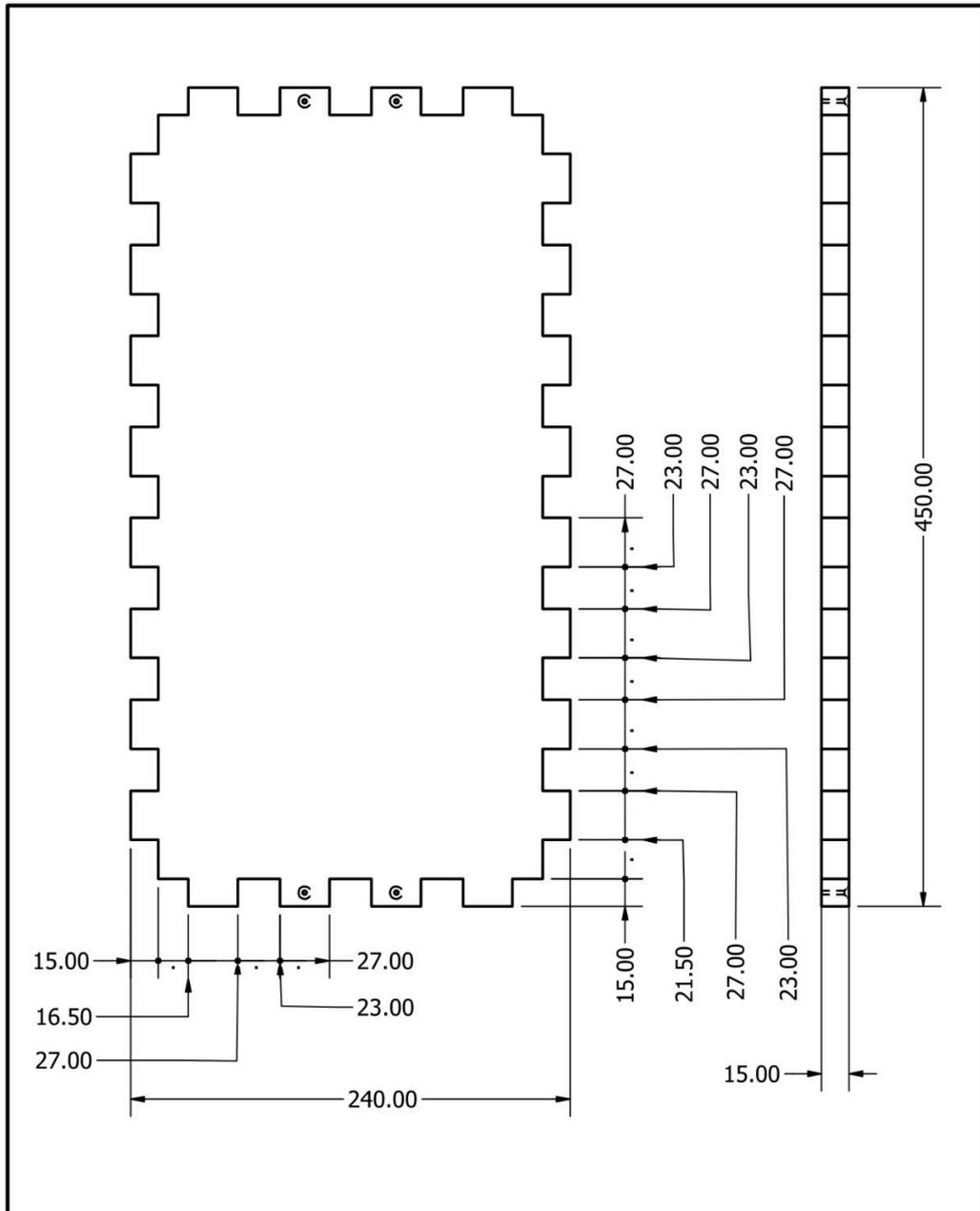


TABELA DE FUROS			
FURO	XDIM	YDIM	DESCRIÇÃO
A1	5.50	35.00	Ø7.00 ▽ 8.00
A2	235.50	35.00	
A3	5.50	415.00	
A4	235.50	415.00	

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL		2024/1
DEPARTAMENTO DE DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA		
PROJETO		
MOBILIÁRIO MULTIFUNCIONAL DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL FELINO		
AUTORIA		
LOUISE NASCIMENTO EVANGELISTA		
CONTEÚDO DA PRANCHA		
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	
MP	PRATELEIRA MDF TABELA DE FUROS	
ESCALA	UNIDADE	PRANCHA Nº 30
1/3	MILÍMETROS	



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL		2024/1
DEPARTAMENTO DE DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA		
PROJETO		
MOBILIÁRIO MULTIFUNCIONAL DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL FELINO		
AUTORIA		
LOUISE NASCIMENTO EVANGELISTA		
CONTEÚDO DA PRANCHA		
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	
MG	GAVETA MDF PLACA INFERIOR	
ESCALA	UNIDADE	
1/3	MILÍMETROS	PRANCHA Nº 31

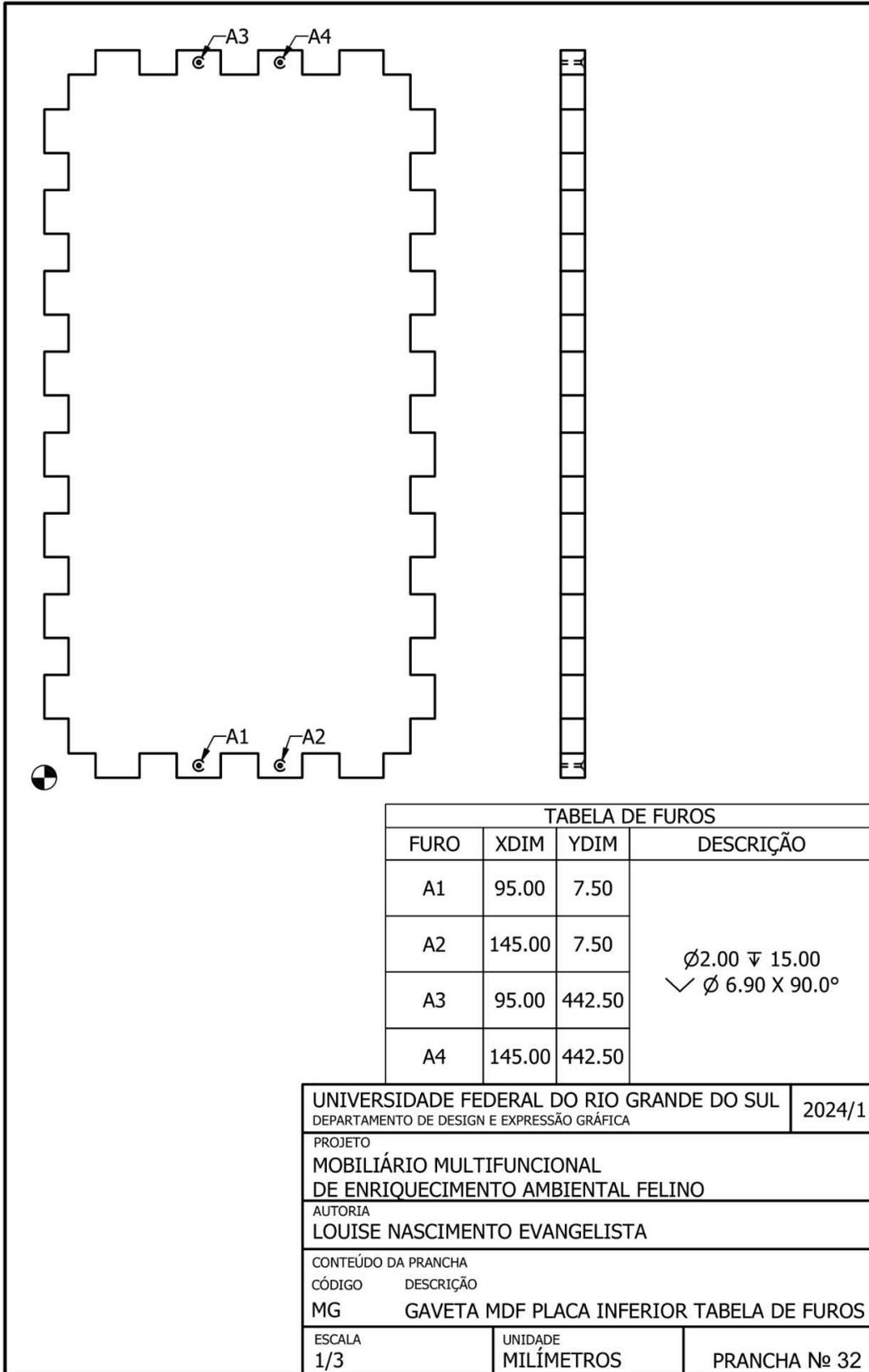
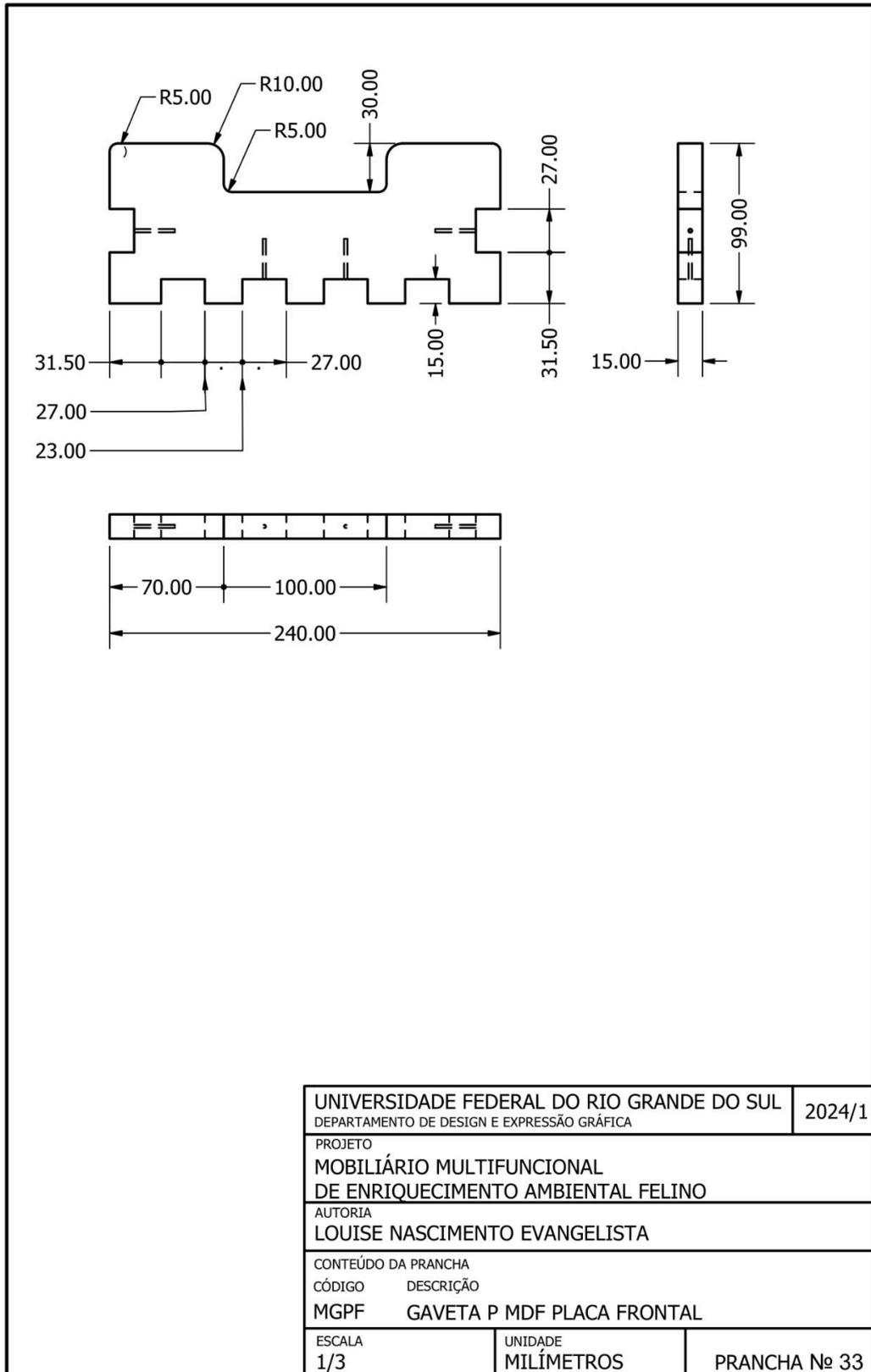


TABELA DE FUROS			
FURO	XDIM	YDIM	DESCRIÇÃO
A1	95.00	7.50	$\varnothing 2.00 \nabla 15.00$ $\checkmark \varnothing 6.90 \times 90.0^\circ$
A2	145.00	7.50	
A3	95.00	442.50	
A4	145.00	442.50	

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL		2024/1
DEPARTAMENTO DE DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA		
PROJETO		
MOBILIÁRIO MULTIFUNCIONAL DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL FELINO		
AUTORIA		
LOUISE NASCIMENTO EVANGELISTA		
CONTEÚDO DA PRANCHA		
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	
MG	GAVETA MDF PLACA INFERIOR TABELA DE FUROS	
ESCALA	UNIDADE	PRANCHA Nº 32
1/3	MILÍMETROS	



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL		2024/1
DEPARTAMENTO DE DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA		
PROJETO		
MOBILIÁRIO MULTIFUNCIONAL DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL FELINO		
AUTORIA		
LOUISE NASCIMENTO EVANGELISTA		
CONTEÚDO DA PRANCHA		
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	
MGPF	GAVETA P MDF PLACA FRONTAL	
ESCALA	UNIDADE	PRANCHA Nº 33
1/3	MILÍMETROS	

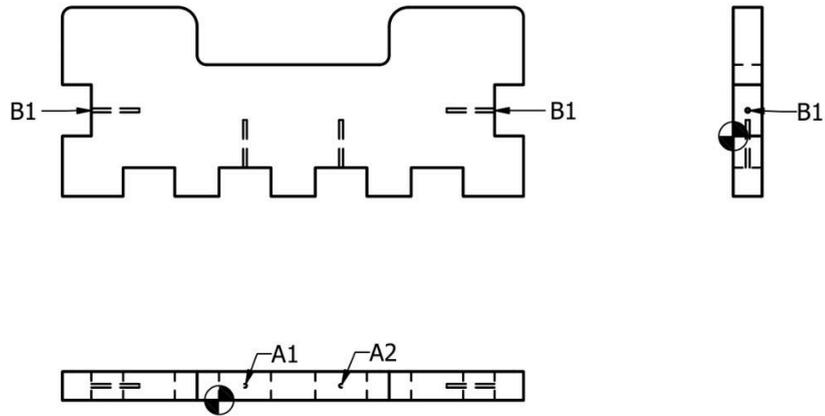
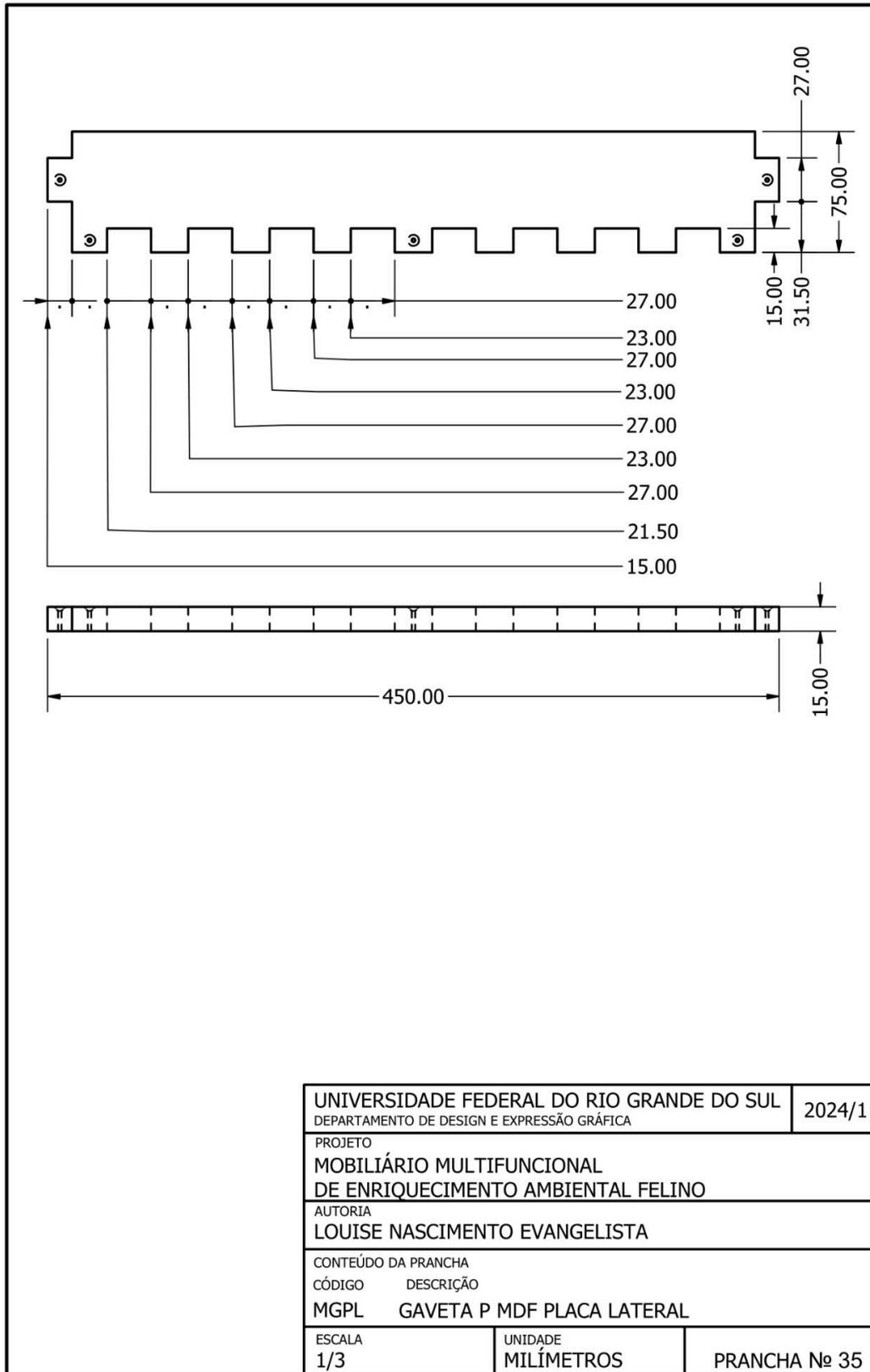


TABELA DE FUROS VISTA SUPERIOR				
FURO	QUANTIDADE	XDIM	YDIM	DESCRIÇÃO
A1	01	13.50	7.50	Ø2.00 ∇ 25.00
A2	01	63.50	7.50	
TABELA DE FUROS VISTA LATERAL				
FURO	QUANTIDADE	XDIM	YDIM	DESCRIÇÃO
B1	02	7.50	13.50	Ø2.00 ∇ 25.00
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL DEPARTAMENTO DE DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA				2024/1
PROJETO MOBILIÁRIO MULTIFUNCIONAL DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL FELINO				
AUTORIA LOUISE NASCIMENTO EVANGELISTA				
CONTEÚDO DA PRANCHA CÓDIGO DESCRIÇÃO MGPF GAVETA P MDF PLACA FRONTAL TABELA DE FUROS				
ESCALA 1/3		UNIDADE MILÍMETROS		PRANCHA Nº 34



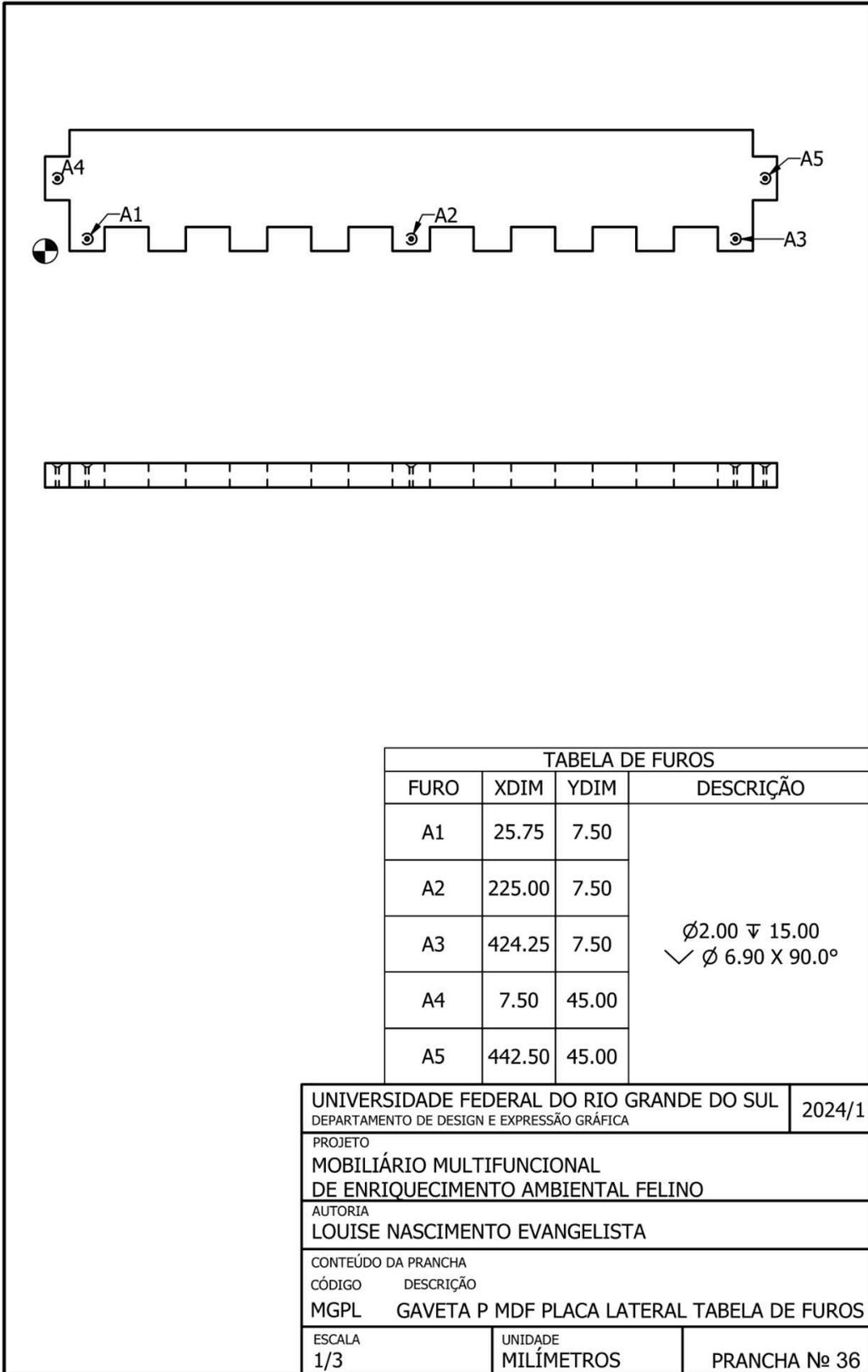
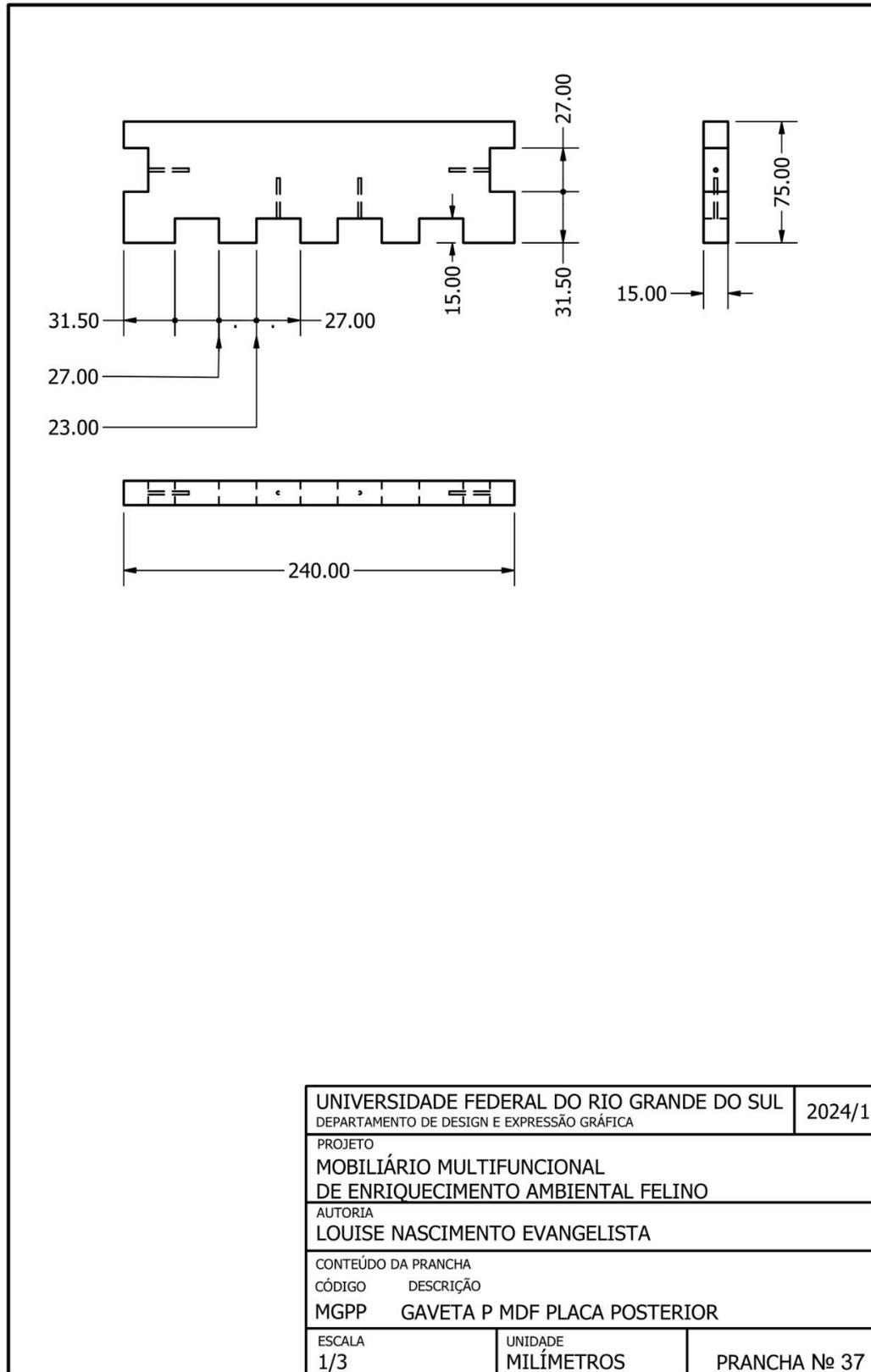


TABELA DE FUROS			
FURO	XDIM	YDIM	DESCRIÇÃO
A1	25.75	7.50	$\varnothing 2.00 \nabla 15.00$ $\checkmark \varnothing 6.90 \times 90.0^\circ$
A2	225.00	7.50	
A3	424.25	7.50	
A4	7.50	45.00	
A5	442.50	45.00	

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL		2024/1
DEPARTAMENTO DE DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA		
PROJETO		
MOBILIÁRIO MULTIFUNCIONAL DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL FELINO		
AUTORIA		
LOUISE NASCIMENTO EVANGELISTA		
CONTEÚDO DA PRANCHA		
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	
MGPL	GAVETA P MDF PLACA LATERAL TABELA DE FUROS	
ESCALA	UNIDADE	
1/3	MILÍMETROS	PRANCHA Nº 36



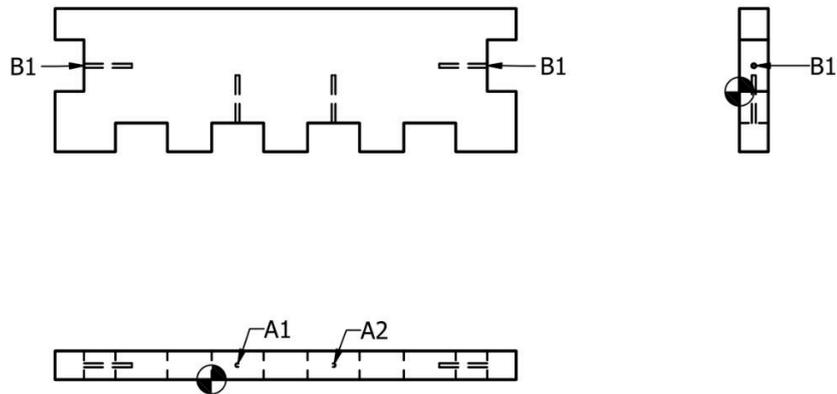
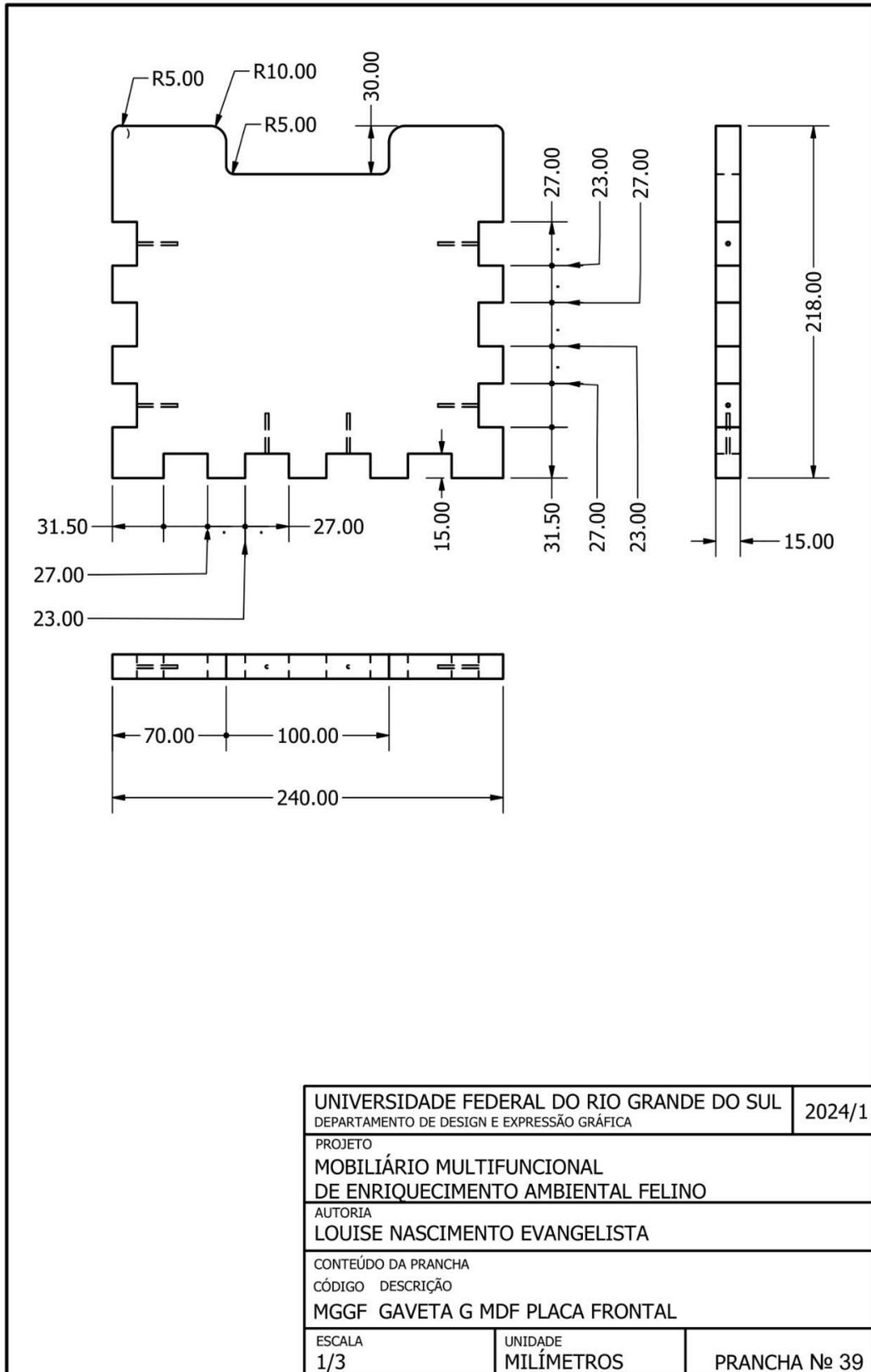


TABELA DE FUROS VISTA SUPERIOR				
FURO	QUANTIDADE	XDIM	YDIM	DESCRIÇÃO
A1	01	13.50	7.50	Ø2.00 ∇ 25.00
A2	01	63.50	7.50	
TABELA DE FUROS VISTA LATERAL				
FURO	QUANTIDADE	XDIM	YDIM	DESCRIÇÃO
B1	02	7.50	13.50	Ø2.00 ∇ 25.00
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL				2024/1
DEPARTAMENTO DE DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA				
PROJETO				
MOBILIÁRIO MULTIFUNCIONAL				
DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL FELINO				
AUTORIA				
LOUISE NASCIMENTO EVANGELISTA				
CONTEÚDO DA PRANCHA				
CÓDIGO DESCRIÇÃO				
MGPP GAVETA P MDF PLACA POSTERIOR TABELA DE FUROS				
ESCALA		UNIDADE		PRANCHA Nº 38
1/3		MILÍMETROS		



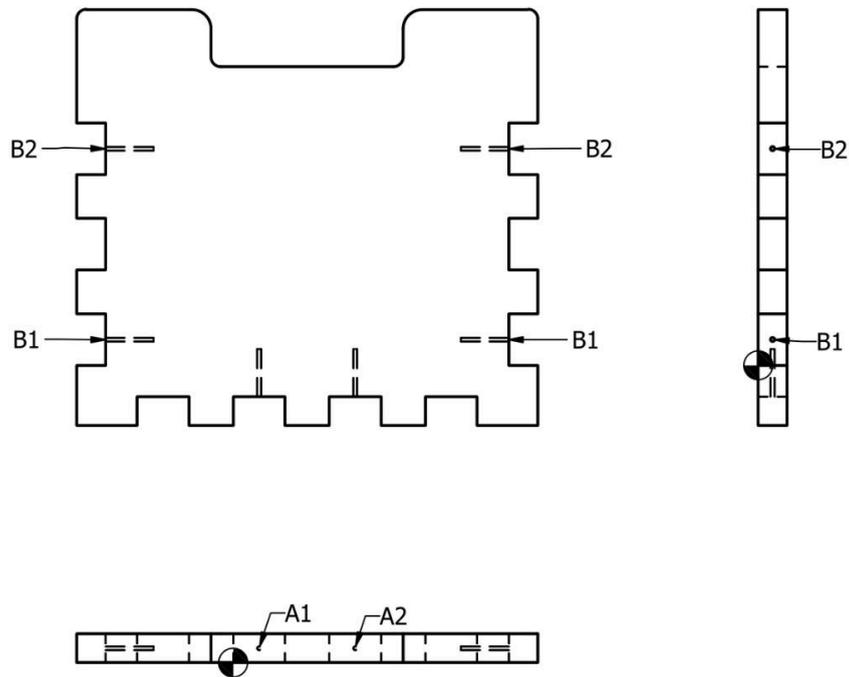
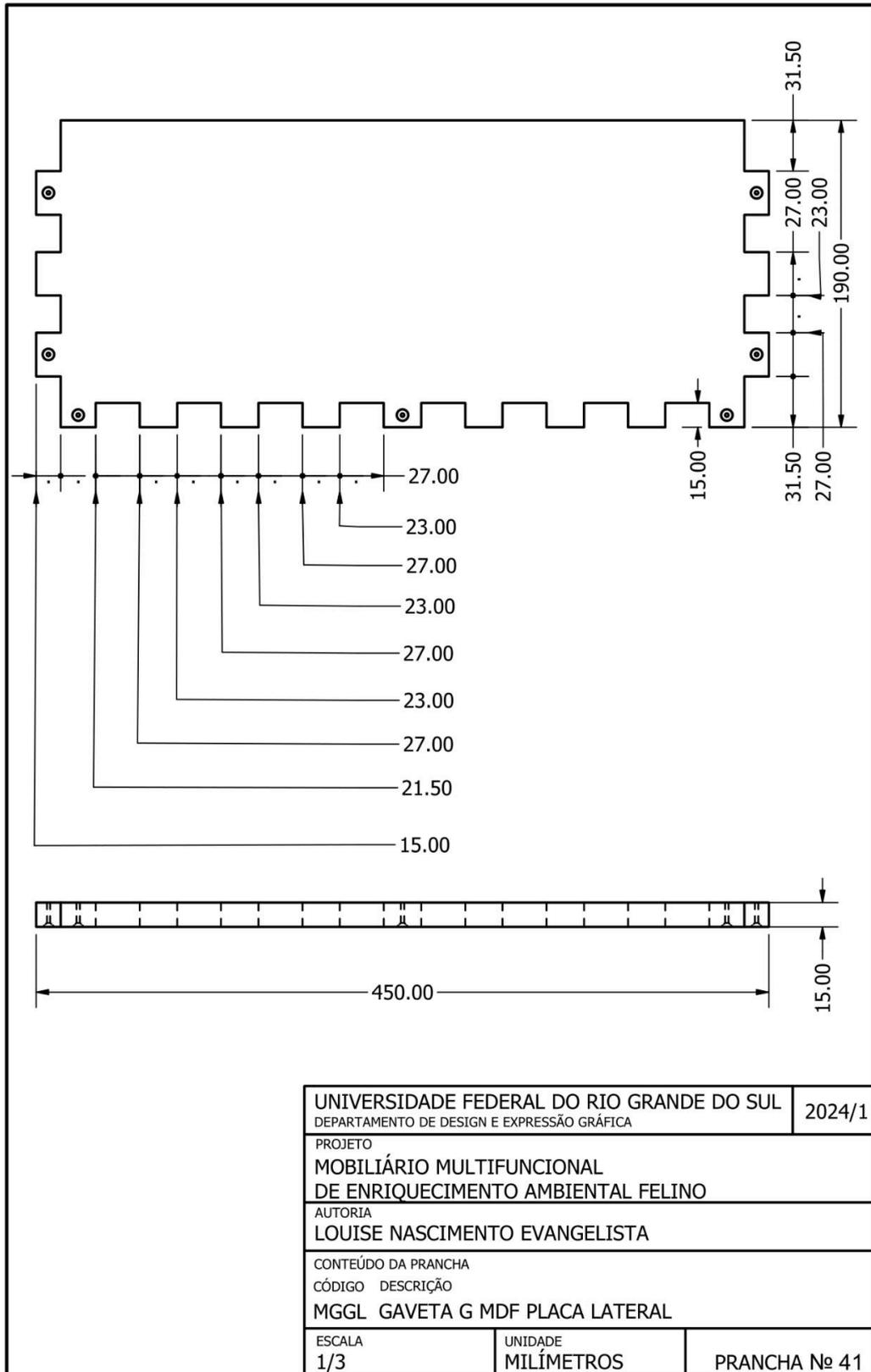
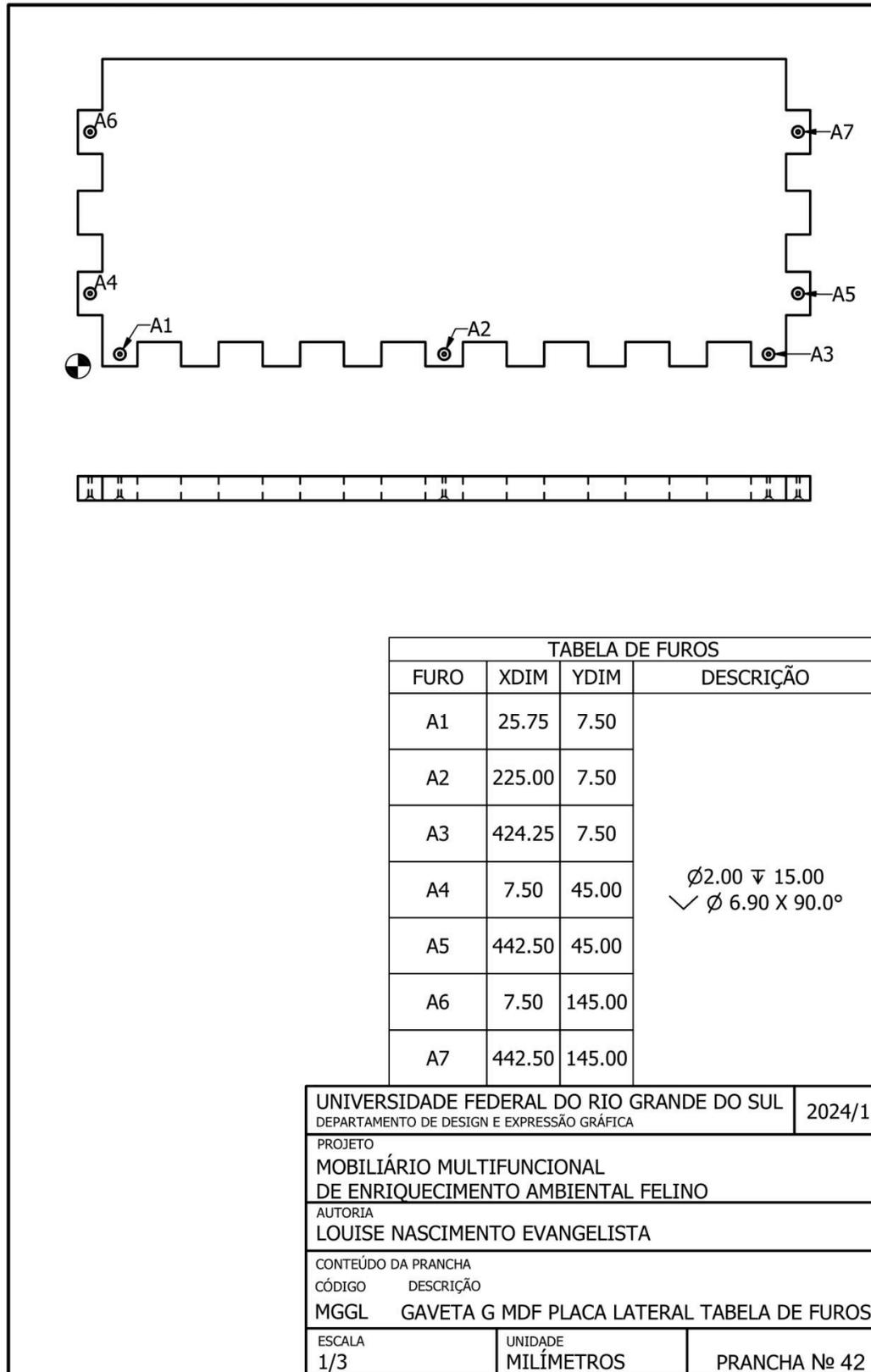
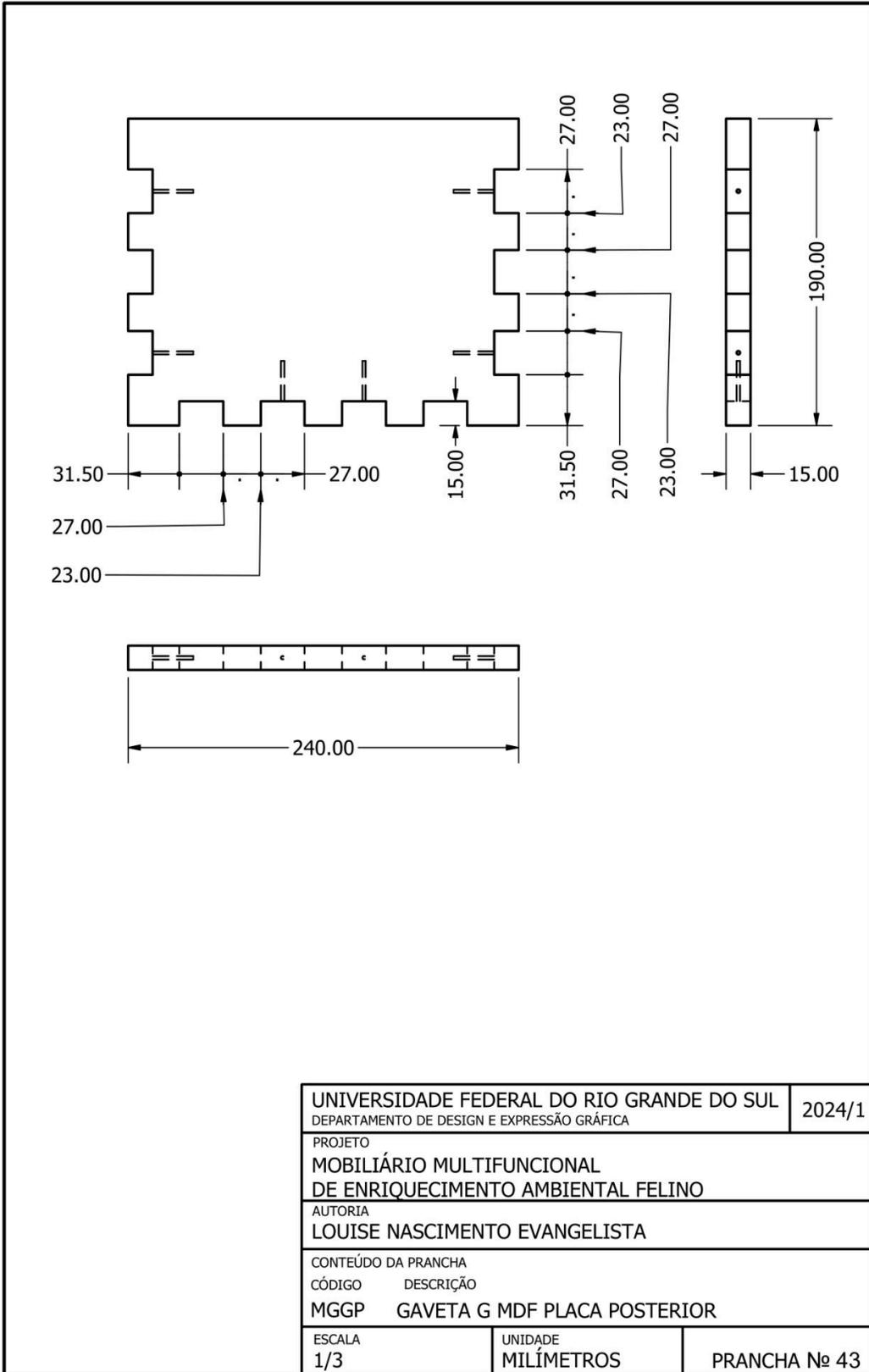


TABELA DE FUROS VISTA SUPERIOR				
FURO	QUANTIDADE	XDIM	YDIM	DESCRIÇÃO
A1	01	13.50	7.50	Ø2.00 ∇ 25.00
A2	01	63.50	7.50	
TABELA DE FUROS VISTA LATERAL				
FURO	QUANTIDADE	XDIM	YDIM	DESCRIÇÃO
B1	02	7.50	13.50	Ø2.00 ∇ 25.00
B2	02	7.50	113.50	
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL DEPARTAMENTO DE DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA				2024/1
PROJETO MOBILIÁRIO MULTIFUNCIONAL DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL FELINO				
AUTORIA LOUISE NASCIMENTO EVANGELISTA				
CONTEÚDO DA PRANCHA CÓDIGO DESCRIÇÃO MGGF GAVETA G MDF PLACA FRONTAL TABELA DE FUROS				
ESCALA 1/3		UNIDADE MILÍMETROS		PRANCHA Nº 40







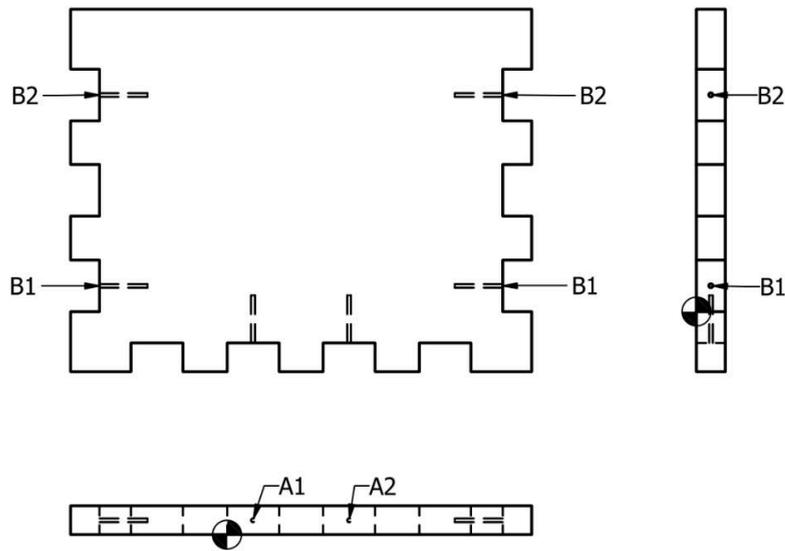
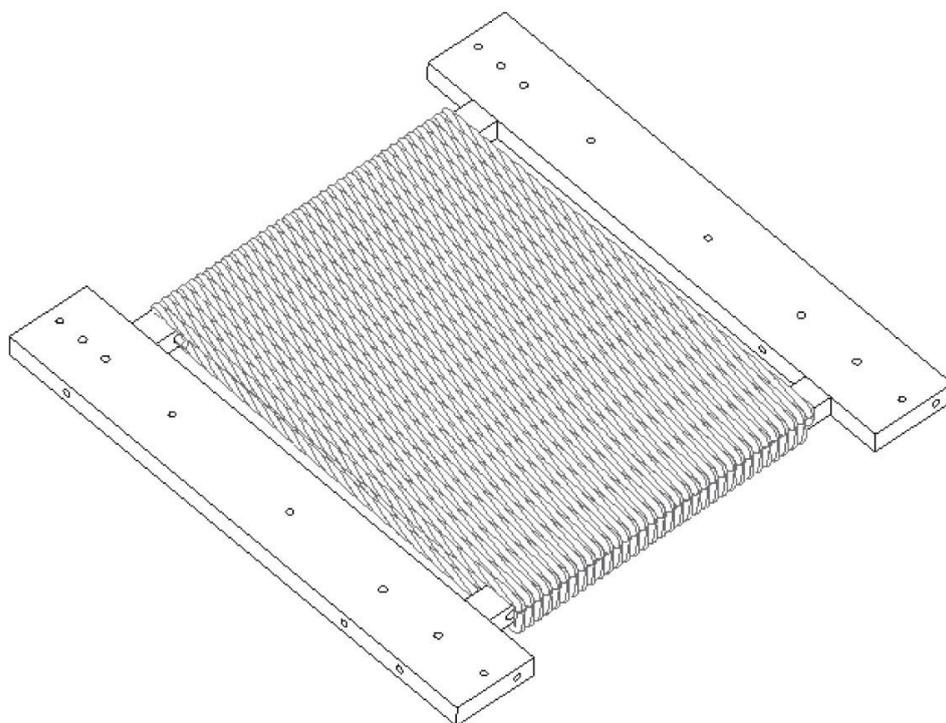


TABELA DE FUROS				
FURO	QUANTIDADE	XDIM	YDIM	DESCRIÇÃO
A1	01	13.50	7.50	Ø2.00 ∇ 25.00
A2	01	63.50	7.50	
TABELA DE FUROS				
FURO	QUANTIDADE	XDIM	YDIM	DESCRIÇÃO
B1	02	7.50	13.50	Ø2.00 ∇ 25.00
B2	02	7.50	113.50	
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL				2024/1
DEPARTAMENTO DE DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA				
PROJETO				
MOBILIÁRIO MULTIFUNCIONAL				
DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL FELINO				
AUTORIA				
LOUISE NASCIMENTO EVANGELISTA				
CONTEÚDO DA PRANCHA				
CÓDIGO DESCRIÇÃO				
MGGP GAVETA G MDF PLACA POSTERIOR TABELA DE FUROS				
ESCALA		UNIDADE		PRANCHA Nº 44
1/3		MILÍMETROS		

APÊNDICE D - Manuais de Montagem**ARRANHADOR**

MANUAL DE MONTAGEM



ARRANHADOR

MANUAL DE MONTAGEM

DIRETRIZES GERAIS

- * Leia com atenção as instruções seguintes e use o produto de forma adequada.
- * Guarde este manual e entregue-o para o próximo usuário.
- * Este resumo pode não deter todos os detalhes de todas as variações e etapas de montagem consideradas.
- * Entre em contato através dos canais de atendimento ao cliente quando precisar de mais informações e ajuda.

OBSERVAÇÕES

- * Monte e use o produto de acordo com as disposições do manual.
- * O uso indevido do produto, ou seja, fora das finalidades pretendidas e disposições do manual, pode causar ferimentos pessoais e/ou danos ao produto.
- * Danos e ferimentos causados pela montagem incorreta ou uso indevido do produto não são de responsabilidade do vendedor.

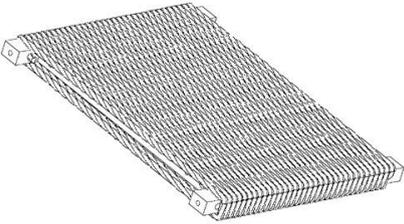
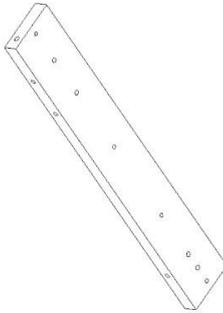
INFORMAÇÕES DE MONTAGEM

- * No caso da presença de peças defeituosas ou falta de peças, pare de montar o produto e entre em contato através dos canal de atendimento de sua preferência.
- * O produto deve ser montado deitado, de preferência sobre uma superfície acolchoada como um tapete ou lençol para evitar danos ao produto.
- * O produto não pode ser montado por crianças. Mantenha as peças pequenas do produto fora do alcance de crianças e animais enquanto montar o produto, pois as mesmas podem causar sufocamento se engolidas.
- * Não deixe sacos plásticos de embalagem e/ou partes pequenas do produto no alcance de crianças e animais para evitar acidentes, como sufocamento ou inalação.
- * Não fique de pé ou sente-se nas tábuas de madeira ou placas de MDF.
- * Recomenda-se o uso de luvas no processo de montagem e/ou desmontagem para evitar-se ferimentos.
- * Siga o manual e a página de peças para combinar as peça e os encaixes correspondentes com base nos códigos listados.
- * Caso a peça não corresponda ao encaixe, verifique a página de peças novamente.
- * Durante a montagem, alinhe frouxamente todos os parafusos, cantoneiras e porcas com os furos das peças e então aperte os parafusos um por um.

INFORMAÇÕES DE USO

- * O uso do produto está restrito ao ambiente interno.
- * Deve-se evitar a exposição prolongada do produto a ambientes úmidos para evitar a proliferação de mofo.
- * Evite que o produto fique exposto à luz solar direta para mitigar danos à superfície e coloração do produto. Não deixe o produto perto de fontes de fogo ou altas temperaturas.
- * Não ponha objetos quentes na superfície do produto.
- * Inspeccione periodicamente o aperto dos parafusos enquanto o produto estiver em uso. Caso necessário, reaperte para garantir a integridade estrutural e segurança.
- * Caso o produto seja exposto à água ou outro líquido na superfície, limpe e seque imediatamente com uma toalha seca.
- * Mantenha o produto longe de objetos afiados, pontiagudos e substâncias corrosivas para evitar danos ao produto.
- * Mantenha o produto em superfície nivelada e sólida durante o uso.
- * Crianças não devem subir no produto para evitar acidentes por queda.
- * O produto aguenta uma carga máxima de 20 kg. Não coloque itens com excesso de peso sobre ele.
- * Utilize uma toalha umida para limpar o produto e seque-o em seguida com uma toalha seca.

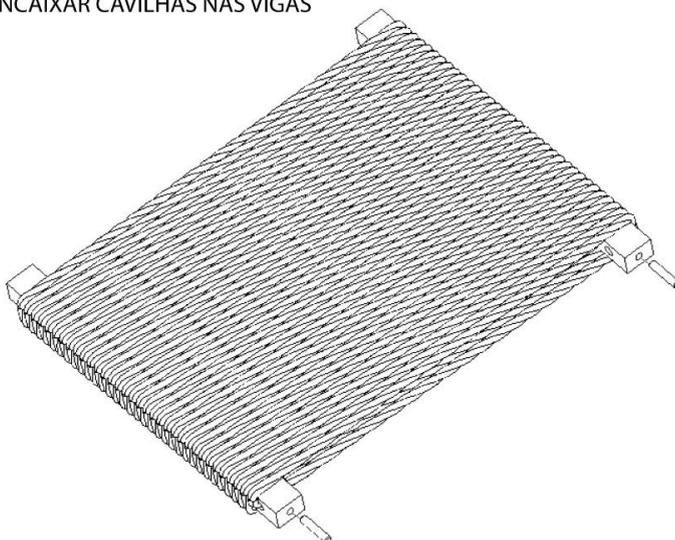
ARRANHADOR

<p>A X 1</p> 	<p>PV45 X 2</p> 
<p>C6 X 4</p> 	

ARRANHADOR

01

ENCAIXAR CAVILHAS NAS VIGAS



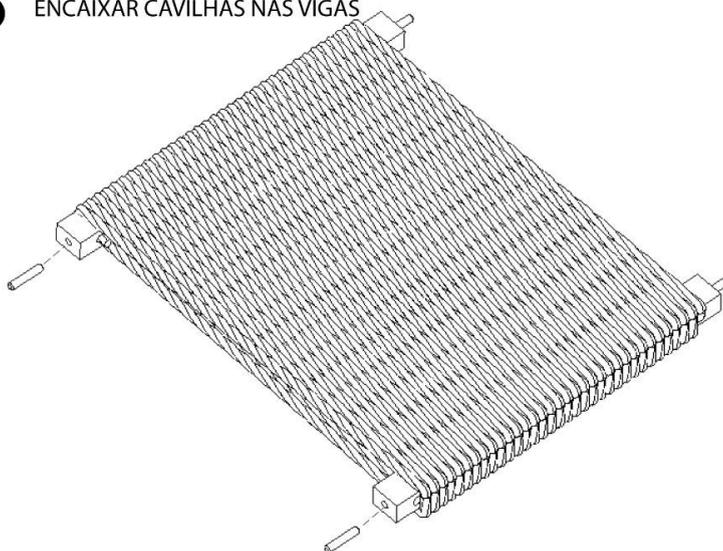
C6



X 2

02

ENCAIXAR CAVILHAS NAS VIGAS



C6



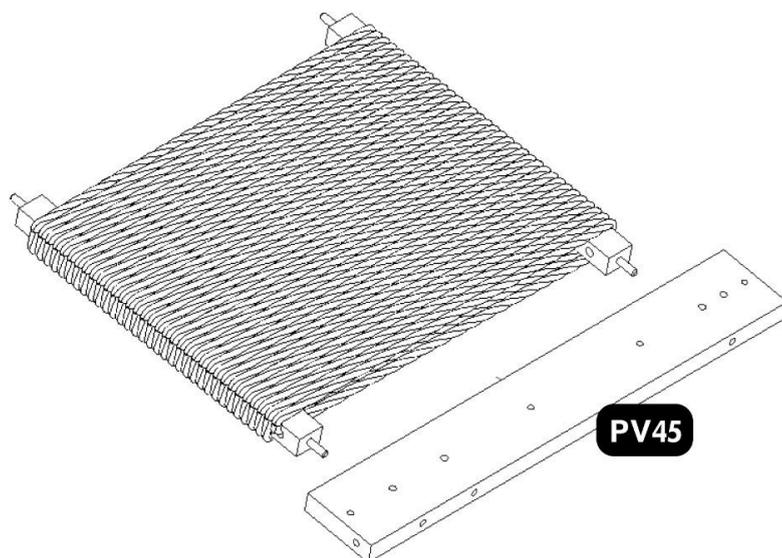
X 2

04

ARRANHADOR

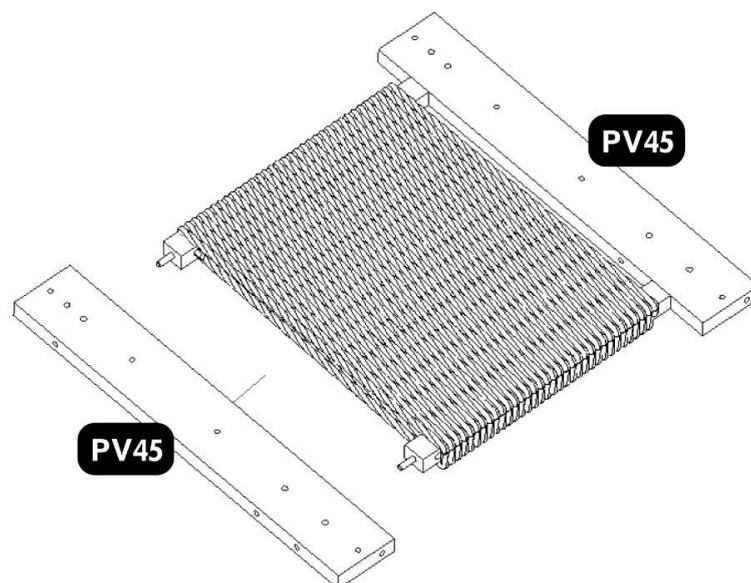
03

ENCAIXAR CAVILHAS NAS VIGAS



04

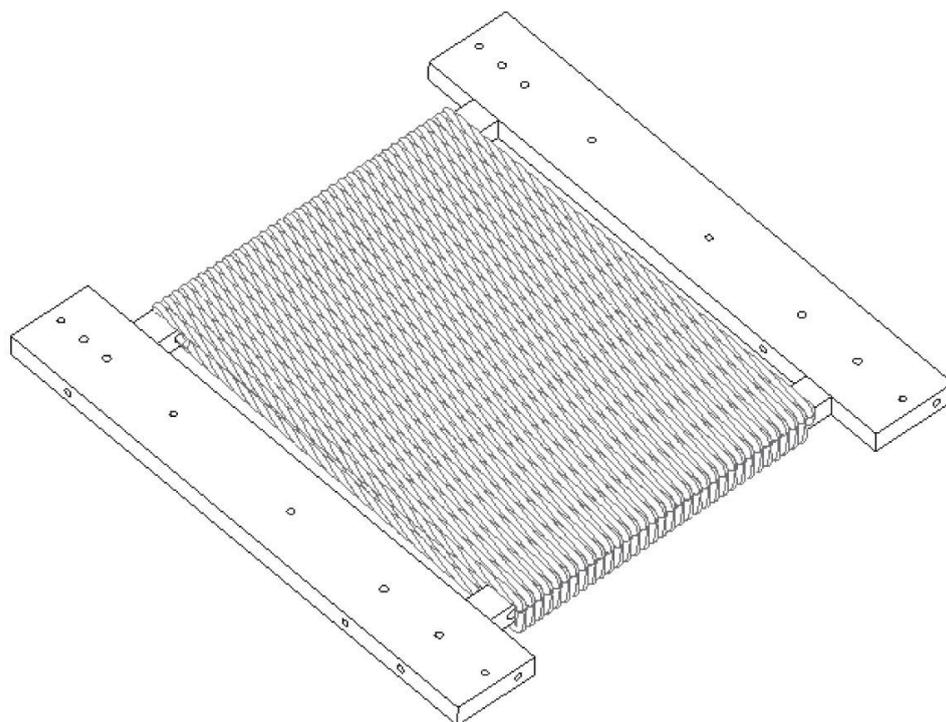
ENCAIXAR CAVILHAS NAS VIGAS



05

ARRANHADOR

05



06

ESCADA P

MANUAL DE MONTAGEM



ESCADA P

MANUAL DE MONTAGEM

DIRETRIZES GERAIS

- * Leia com atenção as instruções seguintes e use o produto de forma adequada.
- * Guarde este manual e entregue-o para o próximo usuário.
- * Este resumo pode não deter todos os detalhes de todas as variações e etapas de montagem consideradas.
- * Entre em contato através dos canais de atendimento ao cliente quando precisar de mais informações e ajuda.

OBSERVAÇÕES

- * Monte e use o produto de acordo com as disposições do manual.
- * O uso indevido do produto, ou seja, fora das finalidades pretendidas e disposições do manual, pode causar ferimentos pessoais e/ou danos ao produto.
- * Danos e ferimentos causados pela montagem incorreta ou uso indevido do produto não são de responsabilidade do vendedor.

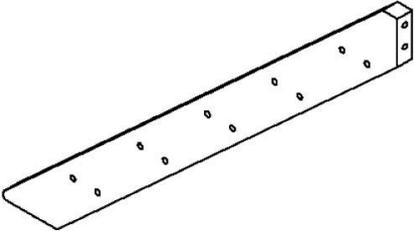
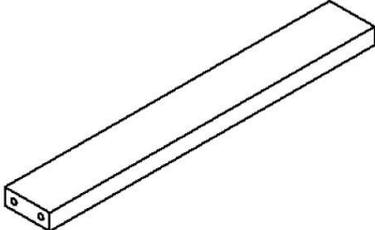
INFORMAÇÕES DE MONTAGEM

- * No caso da presença de peças defeituosas ou falta de peças, pare de montar o produto e entre em contato através dos canal de atendimento de sua preferência.
- * O produto deve ser montado deitado, de preferência sobre uma superfície acolchoada como um tapete ou lençol para evitar danos ao produto.
- * O produto não pode ser montado por crianças. Mantenha as peças pequenas do produto fora do alcance de crianças e animais enquanto montar o produto, pois as mesmas podem causar sufocamento se engolidas.
- * Não deixe sacos plásticos de embalagem e/ou partes pequenas do produto no alcance de crianças e animais para evitar acidentados, como sufocamento ou inalação.
- * Não fique de pé ou sente-se nas tábuas de madeira ou placas de MDF.
- * Recomenda-se o uso de luvas no processo de montagem e/ou desmontagem para evitar-se ferimentos.
- * Siga o manual e a página de peças para combinar as peça e os encaixes correspondentes com base nos códigos listados.
- * Caso a peça não corresponda ao encaixe, verifique a página de peças novamente.
- * Durante a montagem, alinhe frouxamente todos os parafusos, cantoneiras e porcas com os furos das peças e então aperte os parafusos um por um.

INFORMAÇÕES DE USO

- * O uso do produto está restrito ao ambiente interno.
- * Deve-se evitar a exposição prolongada do produto a ambientes úmidos para evitar a proliferação de mofo.
- * Evite que o produto fique exposto à luz solar direta para mitigar danos à superfície e coloração do produto. Não deixe o produto perto de fontes de fogo ou altas temperaturas.
- * Não ponha objetos quentes na superfície do produto.
- * Inspeccione periodicamente o aperto dos parafusos enquanto o produto estiver em uso. Caso necessário, reaperte para garantir a integridade estrutural e segurança.
- * Caso o produto seja exposto à água ou outro líquido na superfície, limpe e seque imediatamente com uma toalha seca.
- * Mantenha o produto longe de objetos afiados, pontiagudos e substâncias corrosivas para evitar danos ao produto.
- * Mantenha o produto em superfície nivelada e sólida durante o uso.
- * Crianças não devem subir no produto para evitar acidentes por queda.
- * O produto aguenta uma carga máxima de 20 kg. Não coloque itens com excesso de peso sobre ele.
- * Utilize uma toalha umida para limpar o produto e seque-o em seguida com uma toalha seca.

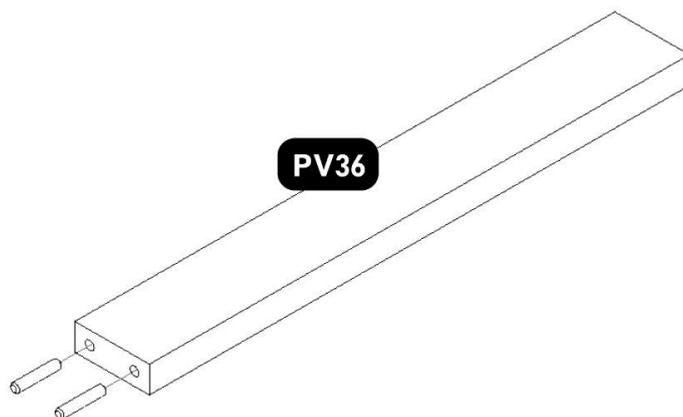
ESCADA P

<p>PD1 X 2</p> 	<p>PV36 X 5</p> 
<p>C6 X 24</p> 	

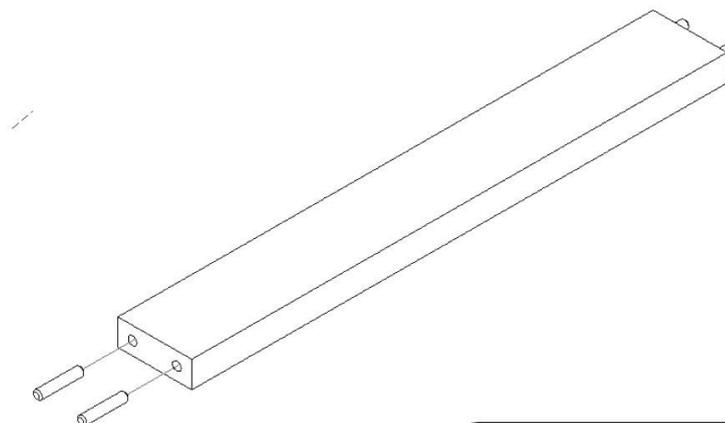
ESCADA P

01

ENCAIXAR CAVILHAS NAS VIGAS

**X 5****C6****X 2****02**

ENCAIXAR CAVILHAS NAS VIGAS

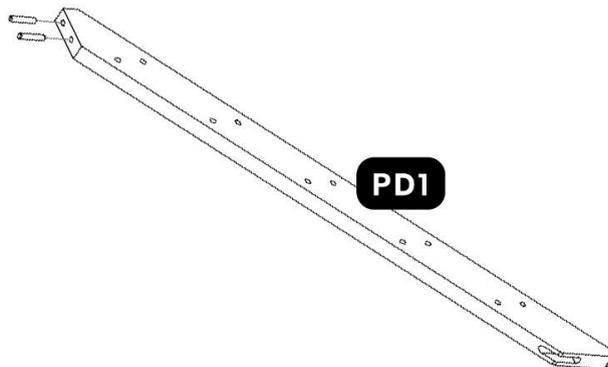
**X 5****C6****X 2**

04

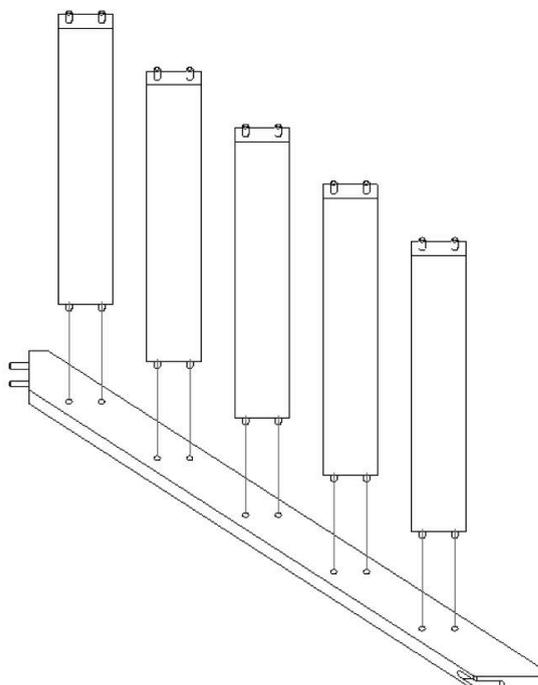
ESCADA P

03

ENCAIXAR CAVILHAS NAS VIGAS DIAGONAIS

**X 2****C6****X 2****04**

ENCAIXAR VIGAS NAS VIGAS DIAGONAIS

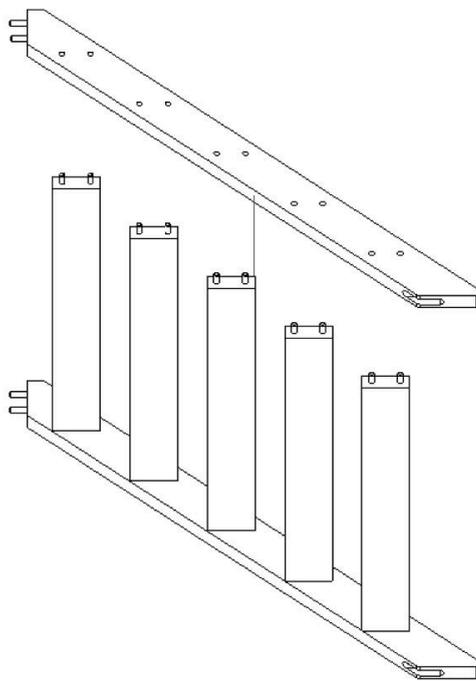


05

ESCADA P

05

ENCAIXAR VIGAS NAS VIGAS DIAGONAIS



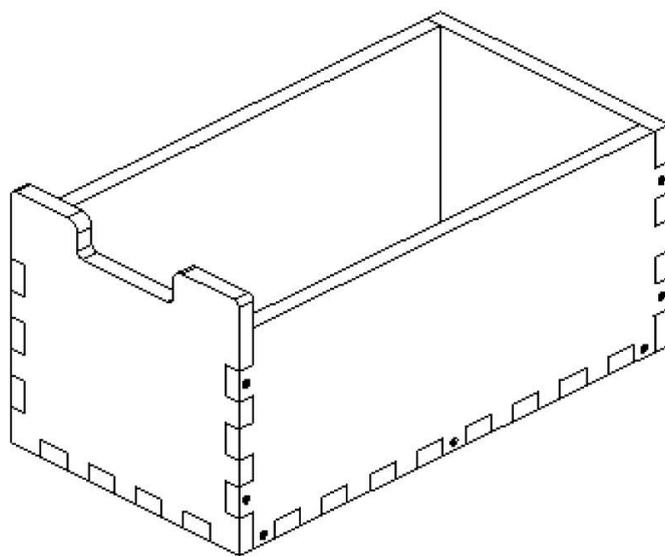
04



06

GAVETA G

MANUAL DE MONTAGEM



GAVETA G

MANUAL DE MONTAGEM

DIRETRIZES GERAIS

- * Leia com atenção as instruções seguintes e use o produto de forma adequada.
- * Guarde este manual e entregue-o para o próximo usuário.
- * Este resumo pode não deter todos os detalhes de todas as variações e etapas de montagem consideradas.
- * Entre em contato através dos canais de atendimento ao cliente quando precisar de mais informações e ajuda.

OBSERVAÇÕES

- * Monte e use o produto de acordo com as disposições do manual.
- * O uso indevido do produto, ou seja, fora das finalidades pretendidas e disposições do manual, pode causar ferimentos pessoais e/ou danos ao produto.
- * Danos e ferimentos causados pela montagem incorreta ou uso indevido do produto não são de responsabilidade do vendedor.

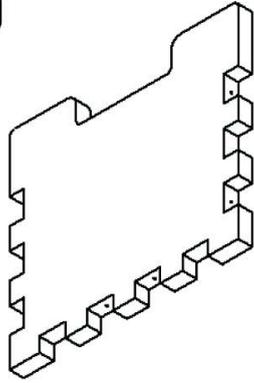
INFORMAÇÕES DE MONTAGEM

- * No caso da presença de peças defeituosas ou falta de peças, pare de montar o produto e entre em contato através dos canal de atendimento de sua preferência.
- * O produto deve ser montado deitado, de preferência sobre uma superfície acolchoada como um tapete ou lençol para evitar danos ao produto.
- * O produto não pode ser montado por crianças. Mantenha as peças pequenas do produto fora do alcance de crianças e animais enquanto montar o produto, pois as mesmas podem causar sufocamento se engolidas.
- * Não deixe sacos plásticos de embalagem e/ou partes pequenas do produto no alcance de crianças e animais para evitar acidentes, como sufocamento ou inalação.
- * Não fique de pé ou sente-se nas tábuas de madeira ou placas de MDF.
- * Recomenda-se o uso de luvas no processo de montagem e/ou desmontagem para evitar-se ferimentos.
- * Siga o manual e a página de peças para combinar as peça e os encaixes correspondentes com base nos códigos listados.
- * Caso a peça não corresponda ao encaixe, verifique a página de peças novamente.
- * Durante a montagem, alinhe frouxamente todos os parafusos, cantoneiras e porcas com os furos das peças e então aperte os parafusos um por um.

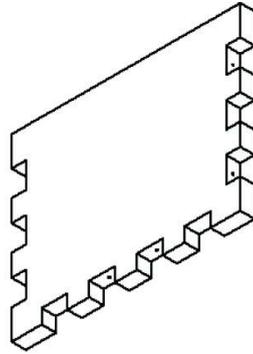
INFORMAÇÕES DE USO

- * O uso do produto está restrito ao ambiente interno.
- * Deve-se evitar a exposição prolongada do produto a ambientes úmidos para evitar a proliferação de mofo.
- * Evite que o produto fique exposto à luz solar direta para mitigar danos à superfície e coloração do produto. Não deixe o produto perto de fontes de fogo ou altas temperaturas.
- * Não ponha objetos quentes na superfície do produto.
- * Inspeccione periodicamente o aperto dos parafusos enquanto o produto estiver em uso. Caso necessário, reaperte para garantir a integridade estrutural e segurança.
- * Caso o produto seja exposto à água ou outro líquido na superfície, limpe e seque imediatamente com uma toalha seca.
- * Mantenha o produto longe de objetos afiados, pontiagudos e substâncias corrosivas para evitar danos ao produto.
- * Mantenha o produto em superfície nivelada e sólida durante o uso.
- * Crianças não devem subir no produto para evitar acidentes por queda.
- * O produto aguenta uma carga máxima de 10 kg. Não coloque itens com excesso de peso sobre ele.
- * Utilize uma toalha umida para limpar o produto e seque-o em seguida com uma toalha seca.

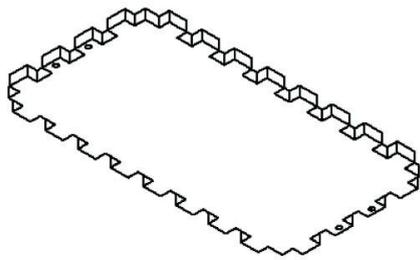
GAVETA G

MGGF

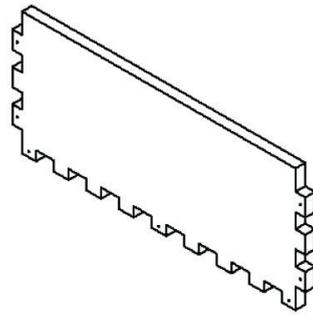
X 1

MGGP

X 1

MG

X 1

MGGL

X 2

45

M 3,5 X 45 MM

X 18

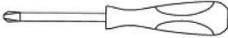
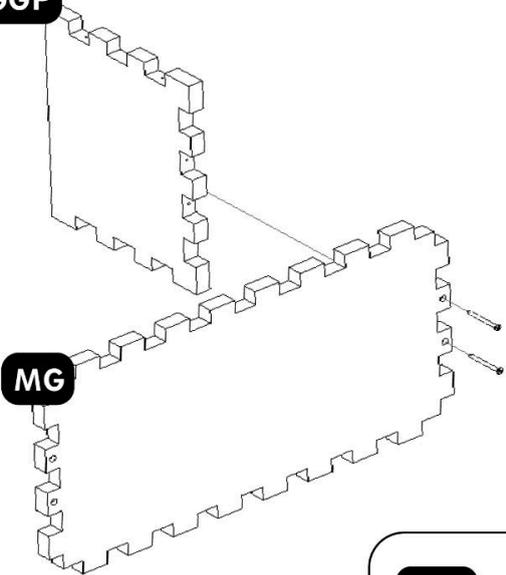
CHPH

X 1

GAVETA G

01

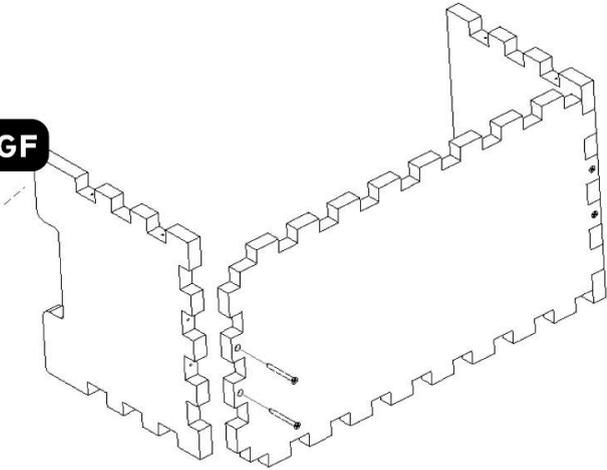
MGGP

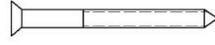


45  X 2

02

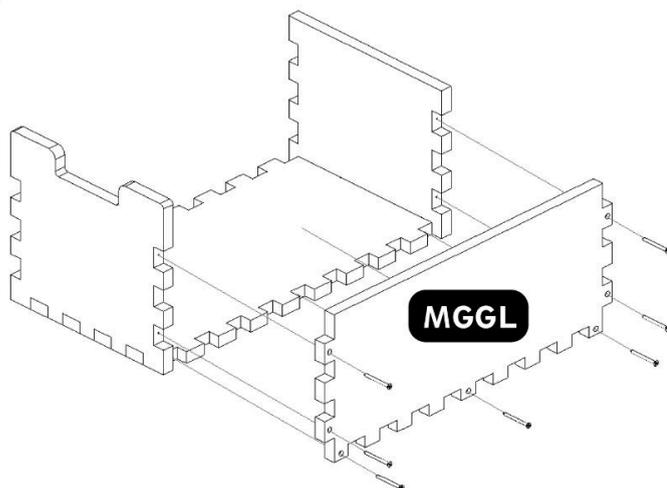
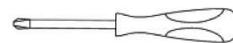
MGGF



45  X 2

GAVETA G

03

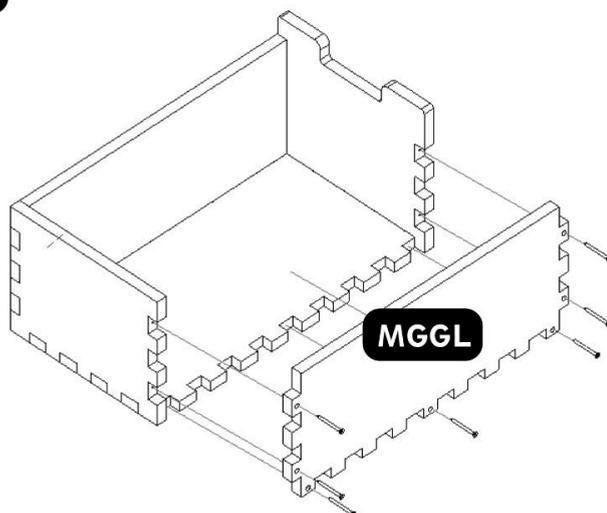


45



X 7

04



45

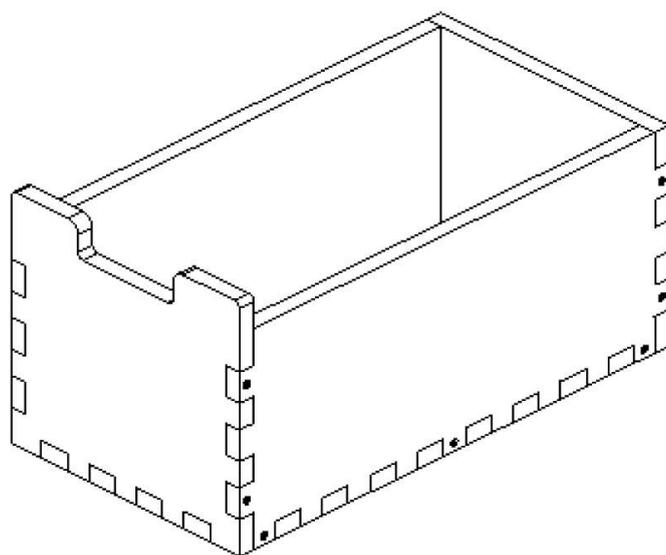


X 7

05

GAVETA G

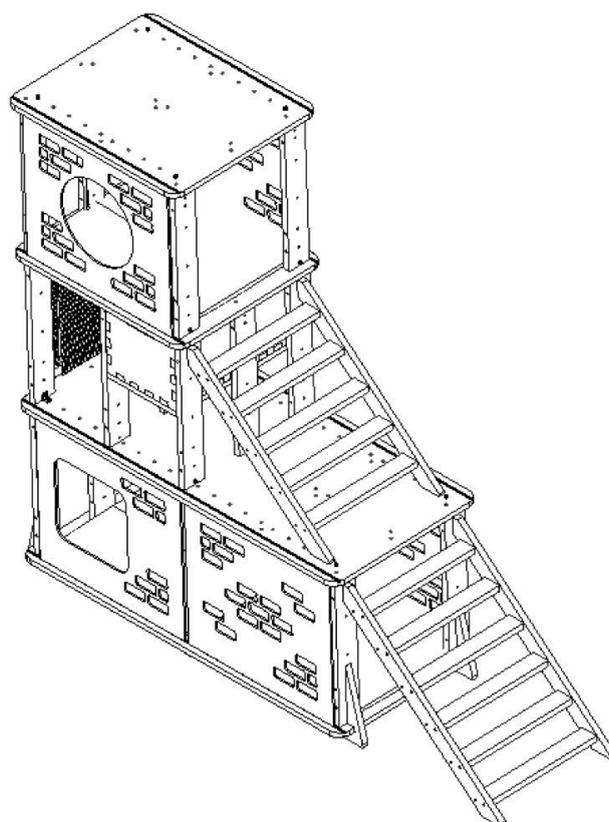
05



06

E.A MODELO ECON DELUXE

MANUAL DE MONTAGEM



E.A MODELO ECON DELUXE

MANUAL DE MONTAGEM

DIRETRIZES GERAIS

- * Leia com atenção as instruções seguintes e use o produto de forma adequada.
- * Guarde este manual e entregue-o para o próximo usuário.
- * Este resumo pode não deter todos os detalhes de todas as variações e etapas de montagem consideradas.
- * Entre em contato através dos canais de atendimento ao cliente quando precisar de mais informações e ajuda.

OBSERVAÇÕES

- * Monte e use o produto de acordo com as disposições do manual.
- * O uso indevido do produto, ou seja, fora das finalidades pretendidas e disposições do manual, pode causar ferimentos pessoais e/ou danos ao produto.
- * Danos e ferimentos causados pela montagem incorreta ou uso indevido do produto não são de responsabilidade do vendedor.

INFORMAÇÕES DE MONTAGEM

- * No caso da presença de peças defeituosas ou falta de peças, pare de montar o produto e entre em contato através dos canal de atendimento de sua preferência.
- * O produto deve ser montado deitado, de preferência sobre uma superfície acolchoada como um tapete ou lençol para evitar danos ao produto.
- * O produto não pode ser montado por crianças. Mantenha as peças pequenas do produto fora do alcance de crianças e animais enquanto montar o produto, pois as mesmas podem causar sufocamento se engolidas.
- * Não deixe sacos plásticos de embalagem e/ou partes pequenas do produto no alcance de crianças e animais para evitar acidentados, como sufocamento ou inalação.
- * Não fique de pé ou sente-se nas tábuas de madeira ou placas de MDF.
- * Recomenda-se o uso de luvas no processo de montagem e/ou desmontagem para evitar-se ferimentos.
- * Siga o manual e a página de peças para combinar as peça e os encaixes correspondentes com base nos códigos listados.
- * Caso a peça não corresponda ao encaixe, verifique a página de peças novamente.
- * Durante a montagem, alinhe frouxamente todos os parafusos, cantoneiras e porcas com os furos das peças e então aperte os parafusos um por um.

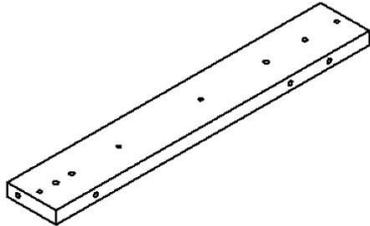
INFORMAÇÕES DE USO

- * O uso do produto está restrito ao ambiente interno.
- * Deve-se evitar a exposição prolongada do produto a ambientes úmidos para evitar a proliferação de mofo.
- * Evite que o produto fique exposto à luz solar direta para mitigar danos à superfície e coloração do produto. Não deixe o produto perto de fontes de fogo ou altas temperaturas.
- * Não ponha objetos quentes na superfície do produto.
- * Inspeccione periodicamente o aperto dos parafusos enquanto o produto estiver em uso. Caso necessário, reaperte para garantir a integridade estrutural e segurança.
- * Caso o produto seja exposto à água ou outro líquido na superfície, limpe e seque imediatamente com uma toalha seca.
- * Mantenha o produto longe de objetos afiados, pontiagudos e substâncias corrosivas para evitar danos ao produto.
- * Mantenha o produto em superfície nivelada e sólida durante o uso.
- * Crianças não devem subir no produto para evitar acidentados por queda.
- * O produto aguenta uma carga máxima de 20 kg em cada uma das bases de MDF. Não coloque itens com excesso de peso sobre ele.
- * Utilize uma toalha umida para limpar o produto e seque-o em seguida com uma toalha seca.

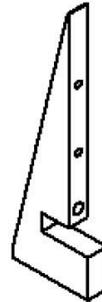
E.A MODELO ECON DELUXE

PV45

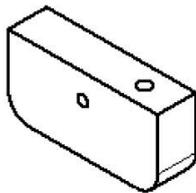
X 16

**PV22**

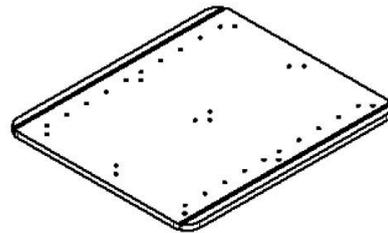
X 4

**PV3**

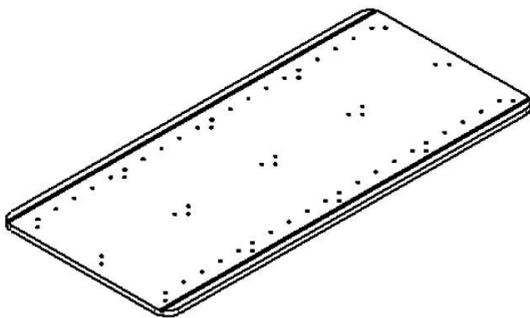
X 2

**MH58**

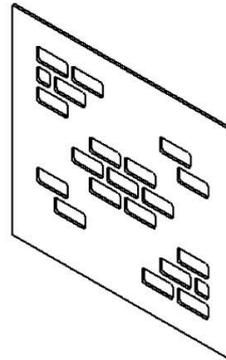
X 2

**MH110**

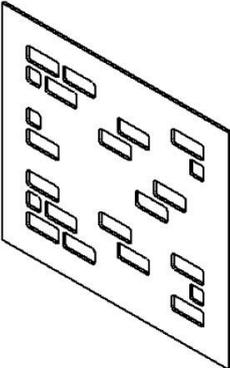
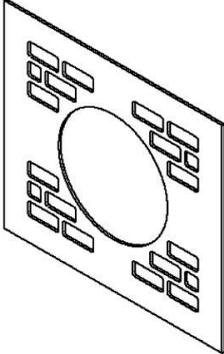
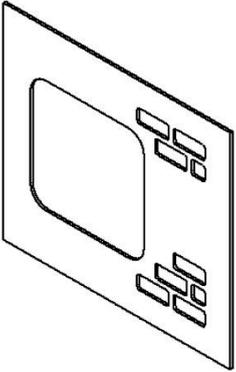
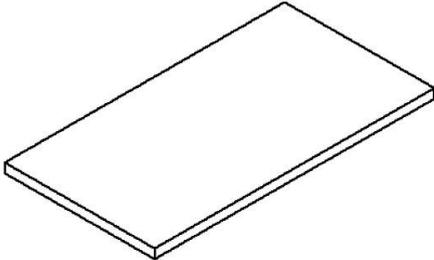
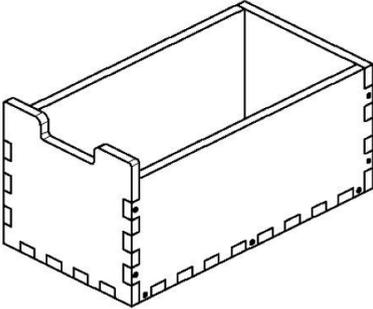
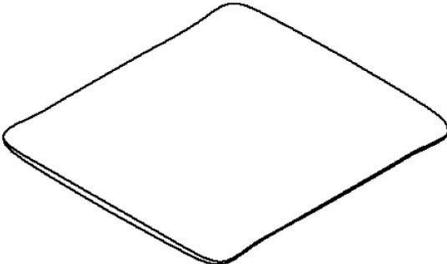
X 2

**MV1**

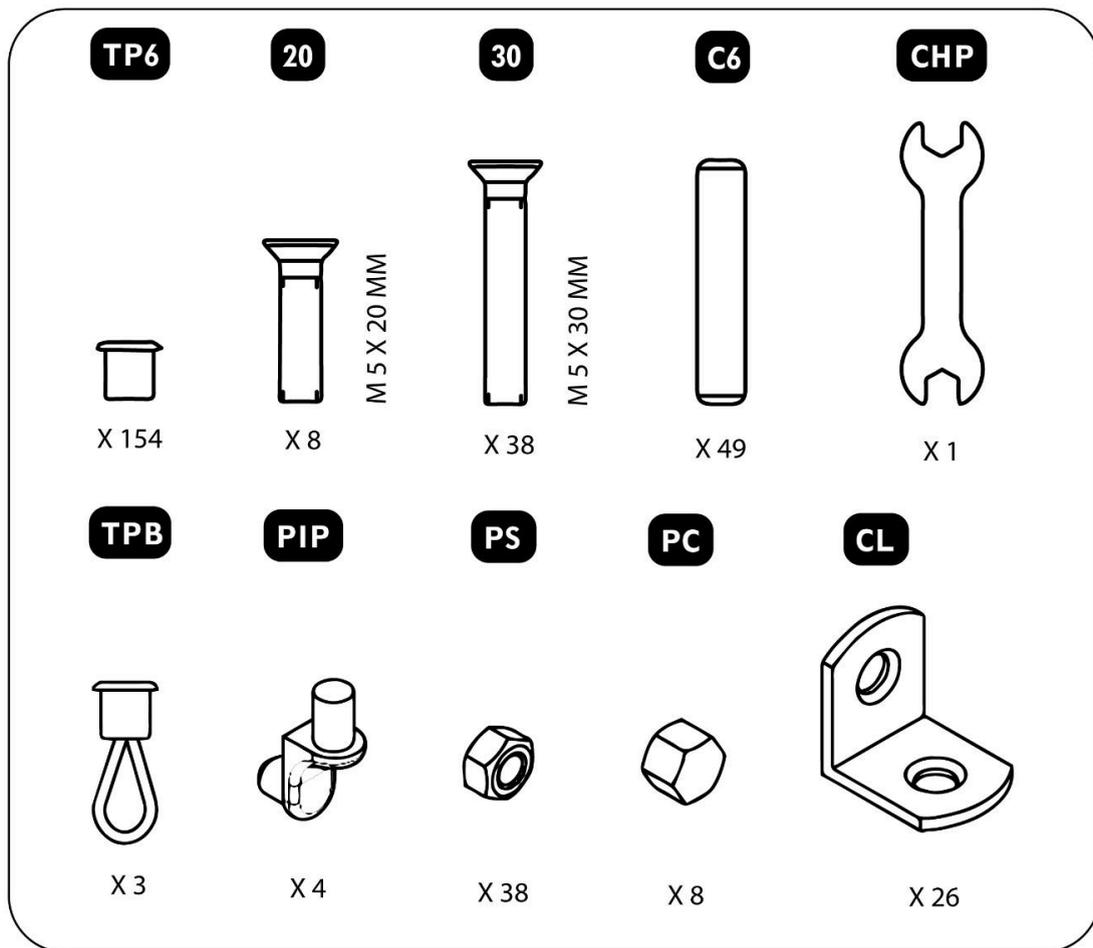
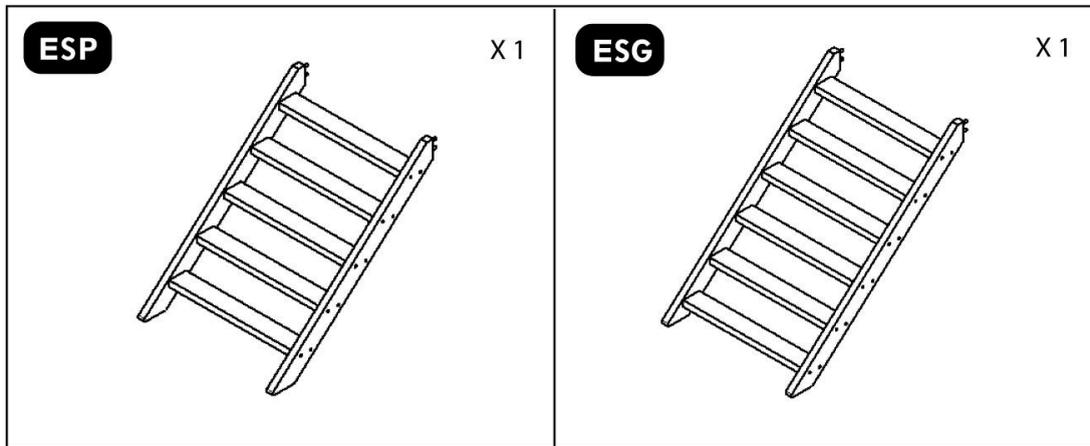
X 3



E.A MODELO ECON DELUXE

MV2  X 1	MVFC  X 1
MVFQ  X 1	PR  X 1
GG  X 1	ALP  X 3

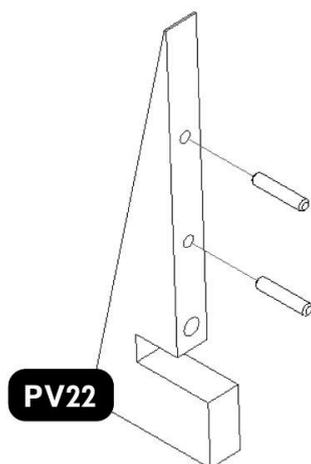
E.A MODELO ECON DELUXE



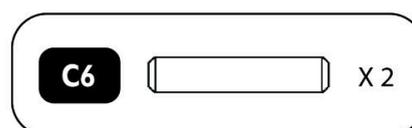
E.A MODELO ECON DELUXE

01

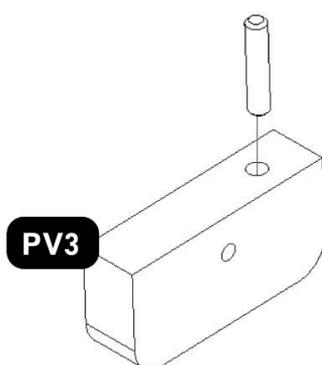
ENCAIXAR CAVILHAS NOS APOIOS



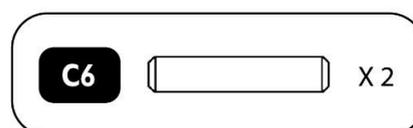
X 4

**02**

ENCAIXAR CAVILHAS NOS PÉS



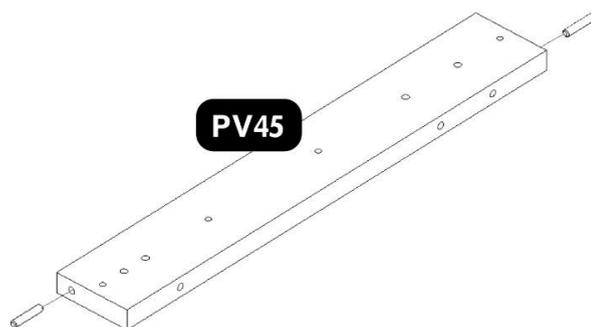
X 2



E.A MODELO ECON DELUXE

03

ENCAIXAR CAVILHAS NAS VIGAS



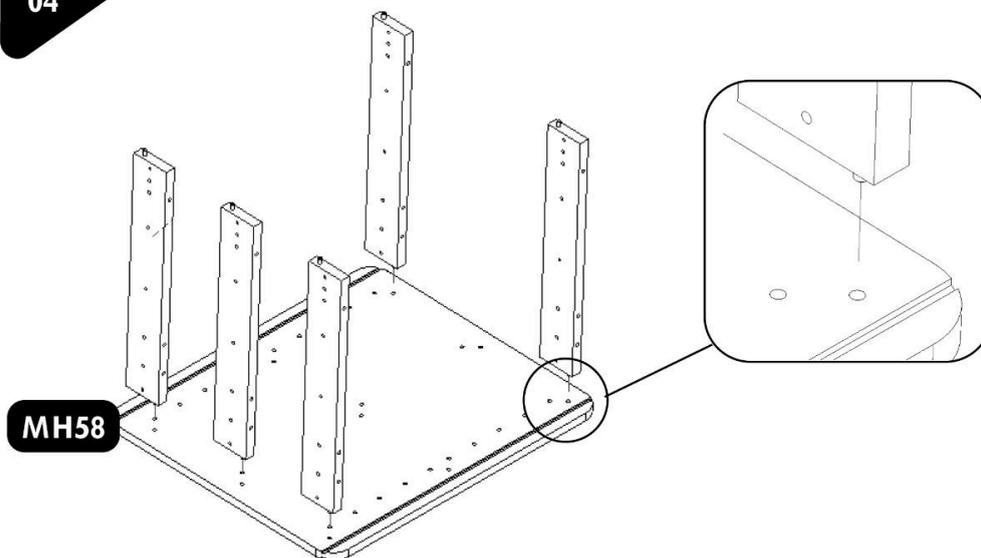
X 16

C6

X 2

04

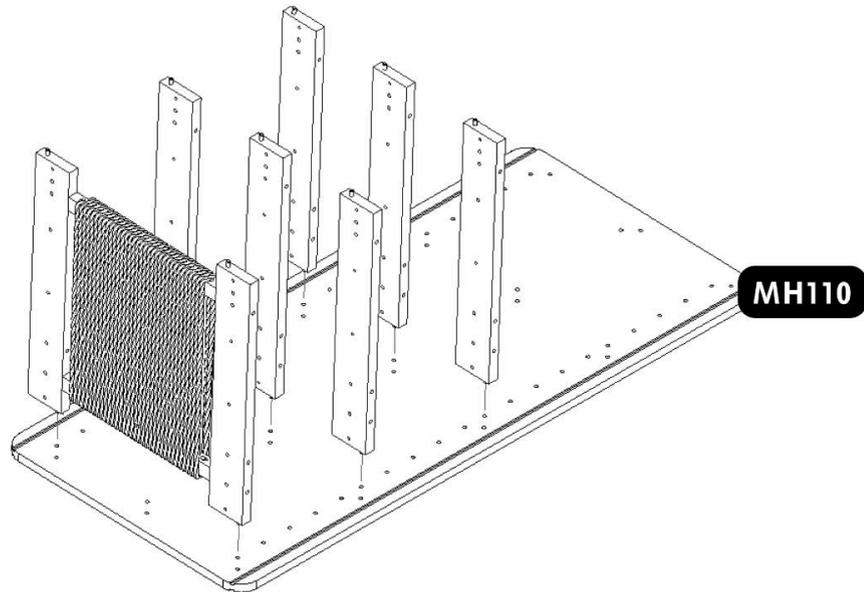
ENCAIXAR VIGAS NA BASE



E.A MODELO ECON DELUXE

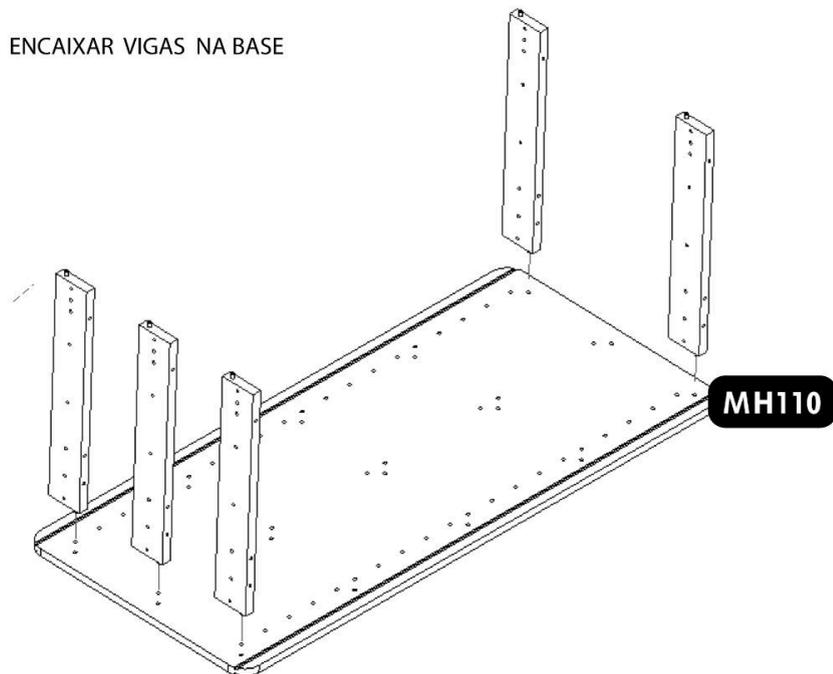
05

ENCAIXAR VIGAS E ARRANHADOR NA BASE



06

ENCAIXAR VIGAS NA BASE

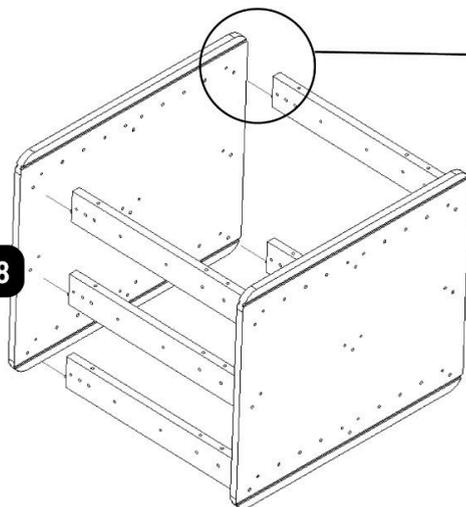


E.A MODELO ECON DELUXE

07

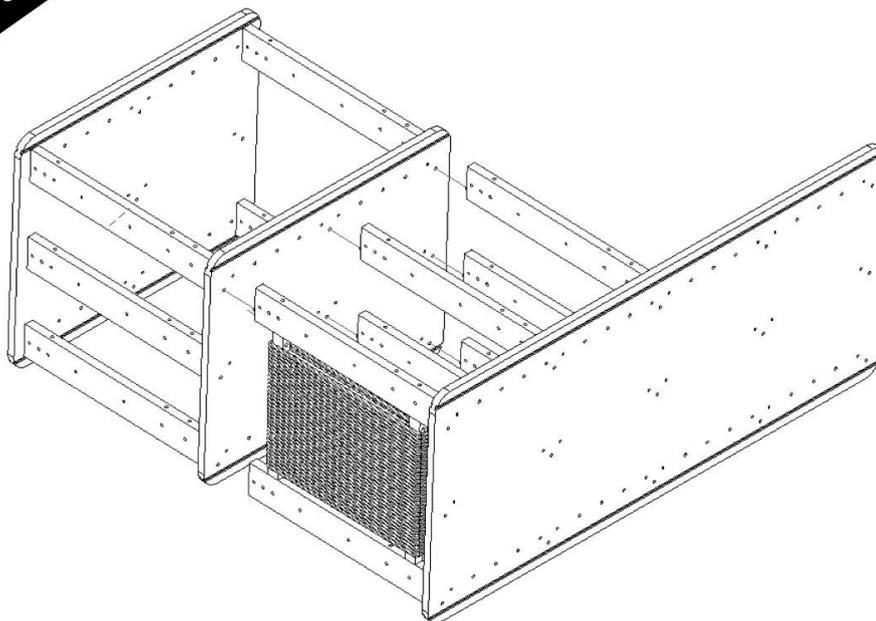
ENCAIXAR VIGAS NA BASE SUPERIOR

MH58



08

ENCAIXAR VIGAS NA BASE SUPERIOR

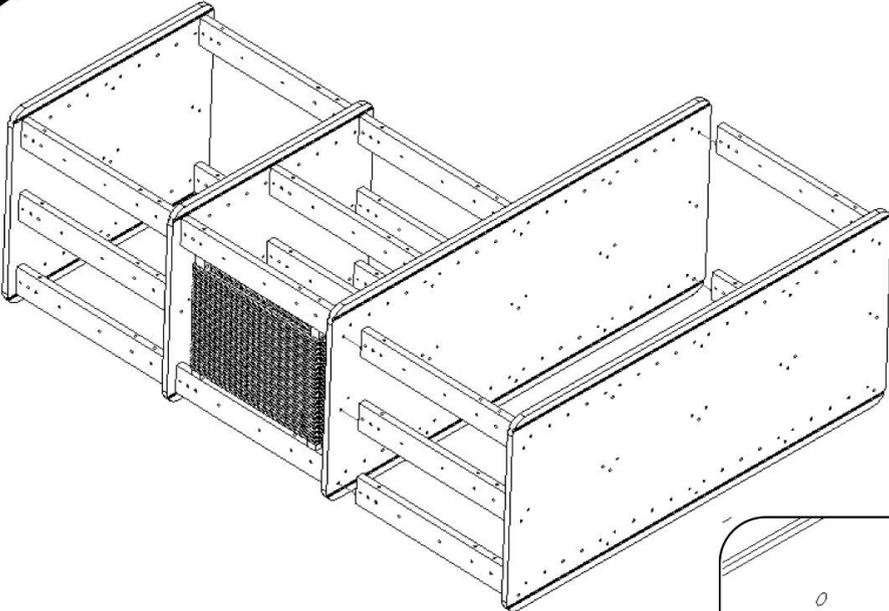


09

E.A MODELO ECON DELUXE

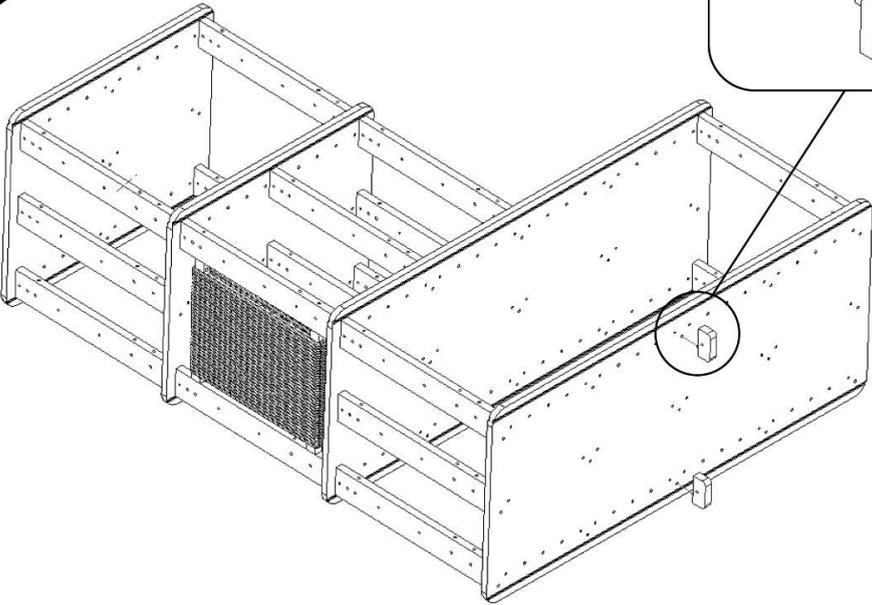
09

ENCAIXAR VIGAS NA BASE SUPERIOR



11

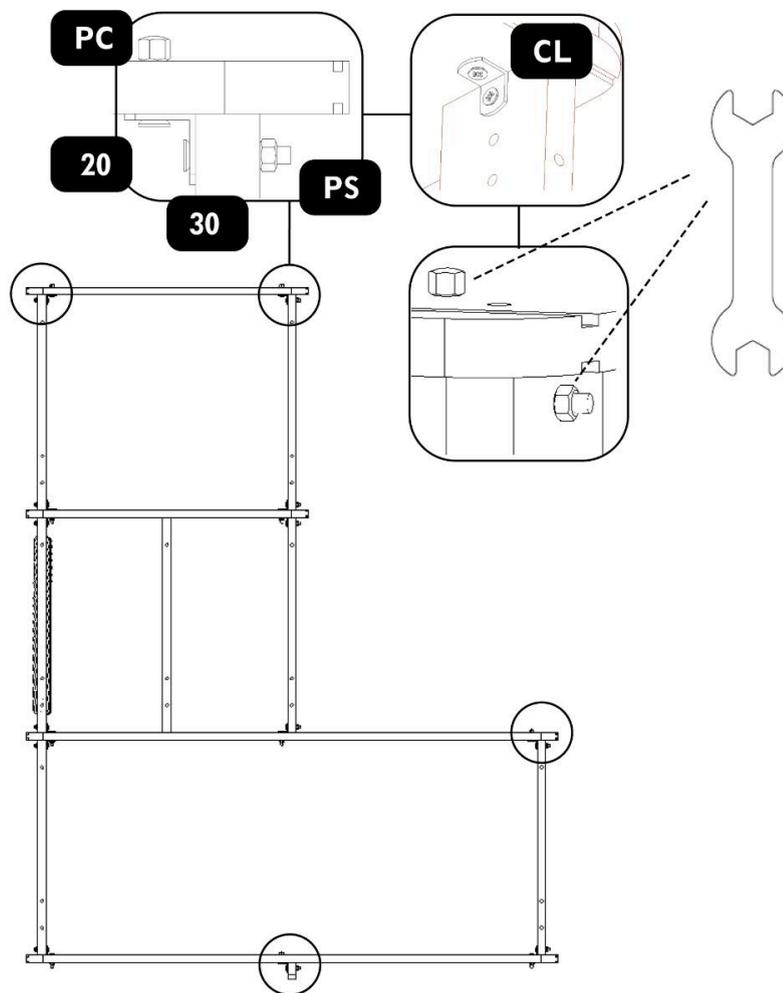
ENCAIXAR PÉS NA BASE INFERIOR



E.A MODELO ECON DELUXE

12

ALINHAR CANTONEIRAS, INSERIR PARAFUSOS E APERTAR PORCAS



PS



X 8

CL



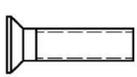
X 8

PC



X 8

20



X 8

30

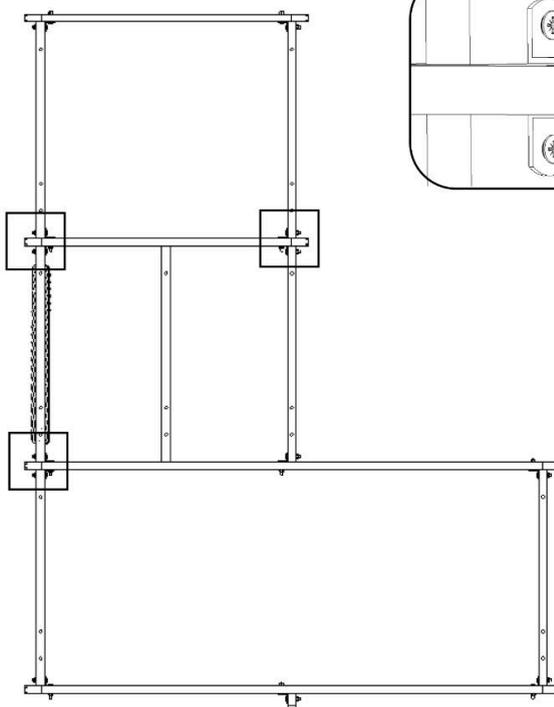
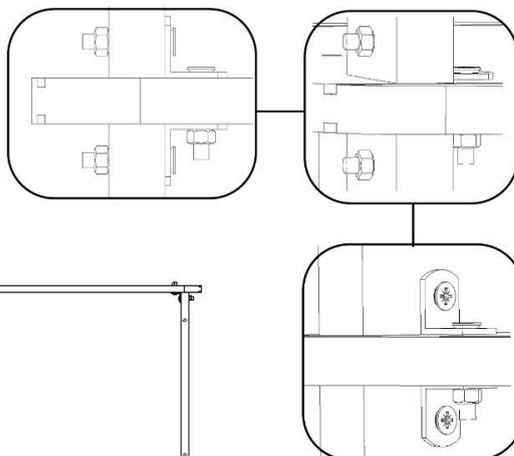


X 8

E.A MODELO ECON DELUXE

13

ALINHAR CANTONEIRAS, INSERIR PARAFUSOS E APERTAR PORCAS



PS



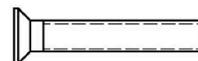
X 18

CL



X 6

30

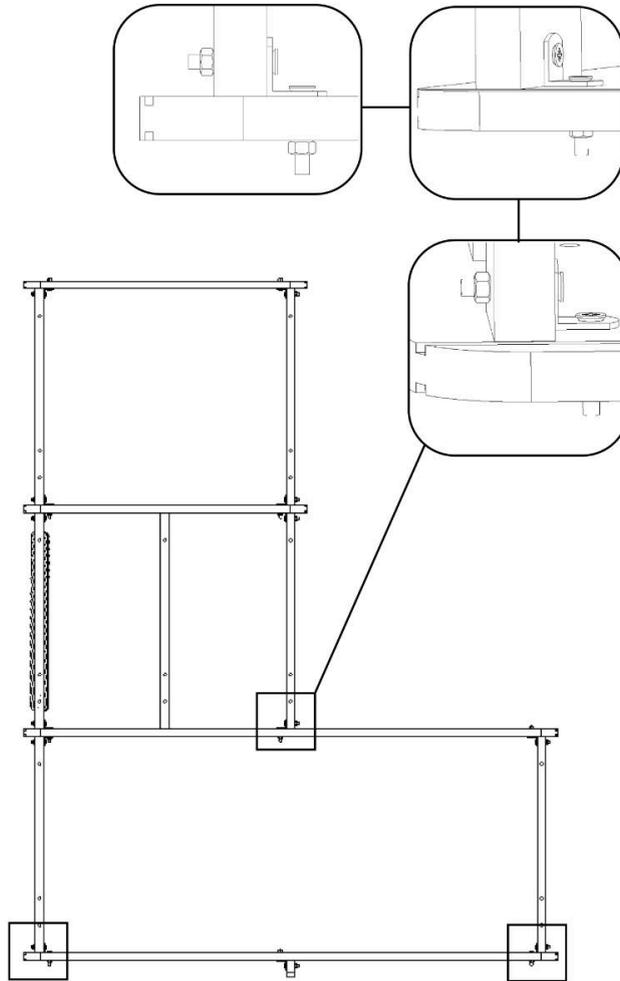


X 18

E.A MODELO ECON DELUXE

14

ALINHAR CANTONEIRAS, INSERIR PARAFUSOS E APERTAR PORCAS



PS



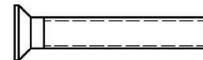
X 12

CL



X 6

30

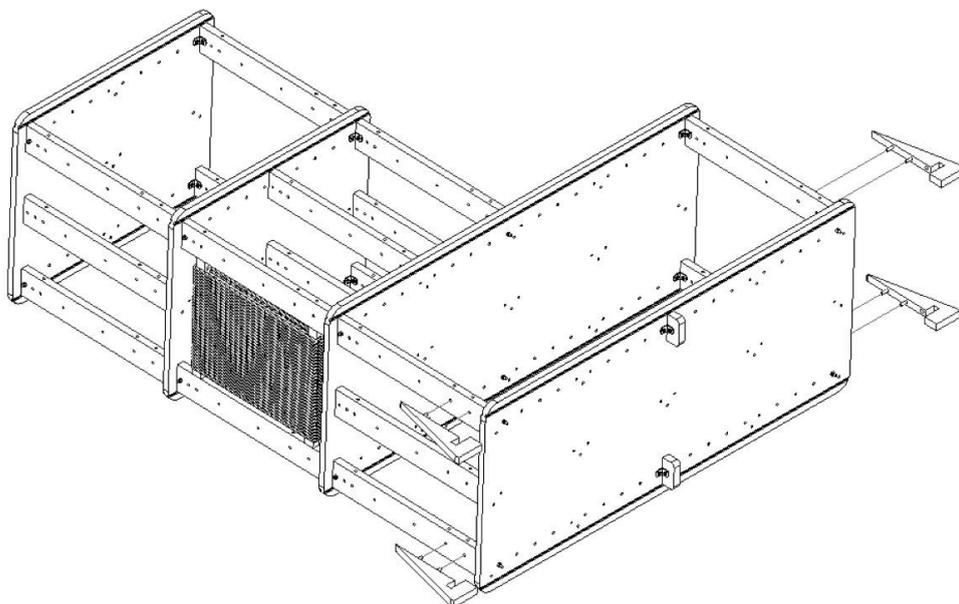


X 12

E.A MODELO ECON DELUXE

15

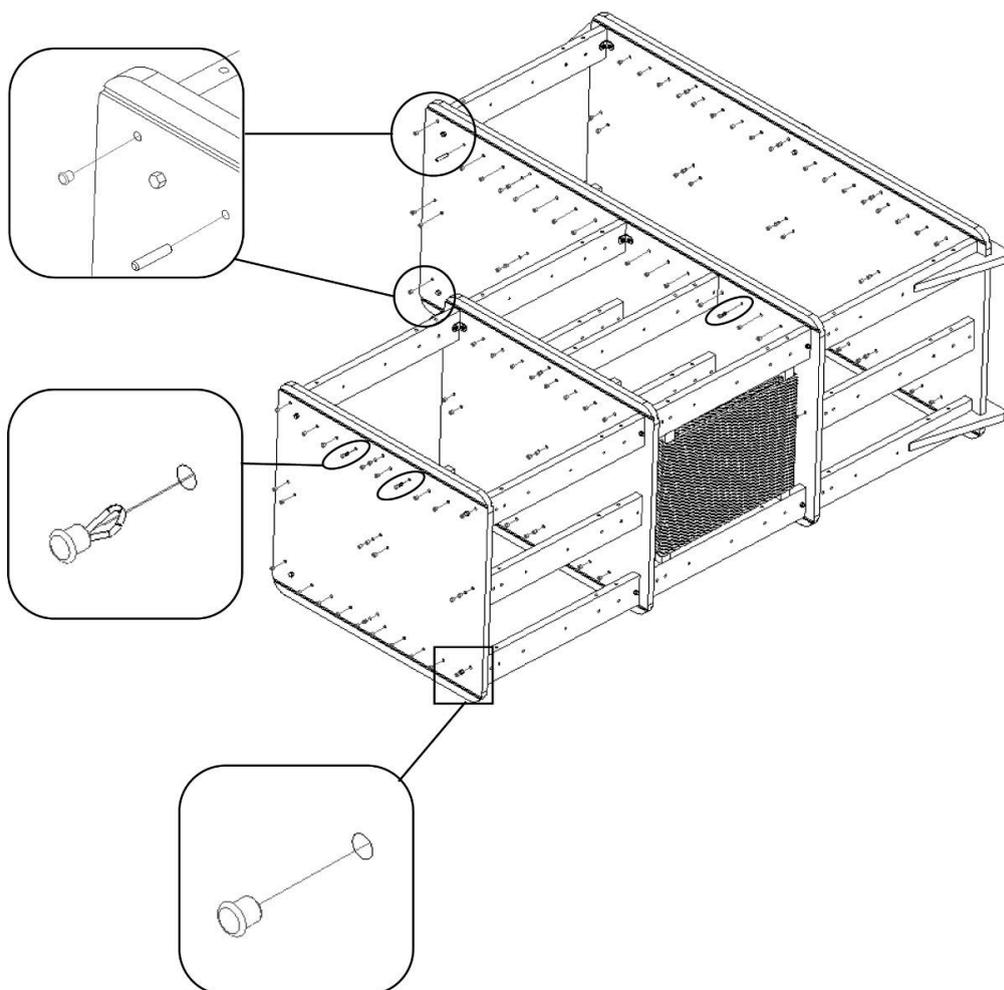
ENCAIXAR APOIOS



E.A MODELO ECON DELUXE

16

INSERIR TAPA FUROS E PINOS



TP6



X 154

TPB



X 3

C6

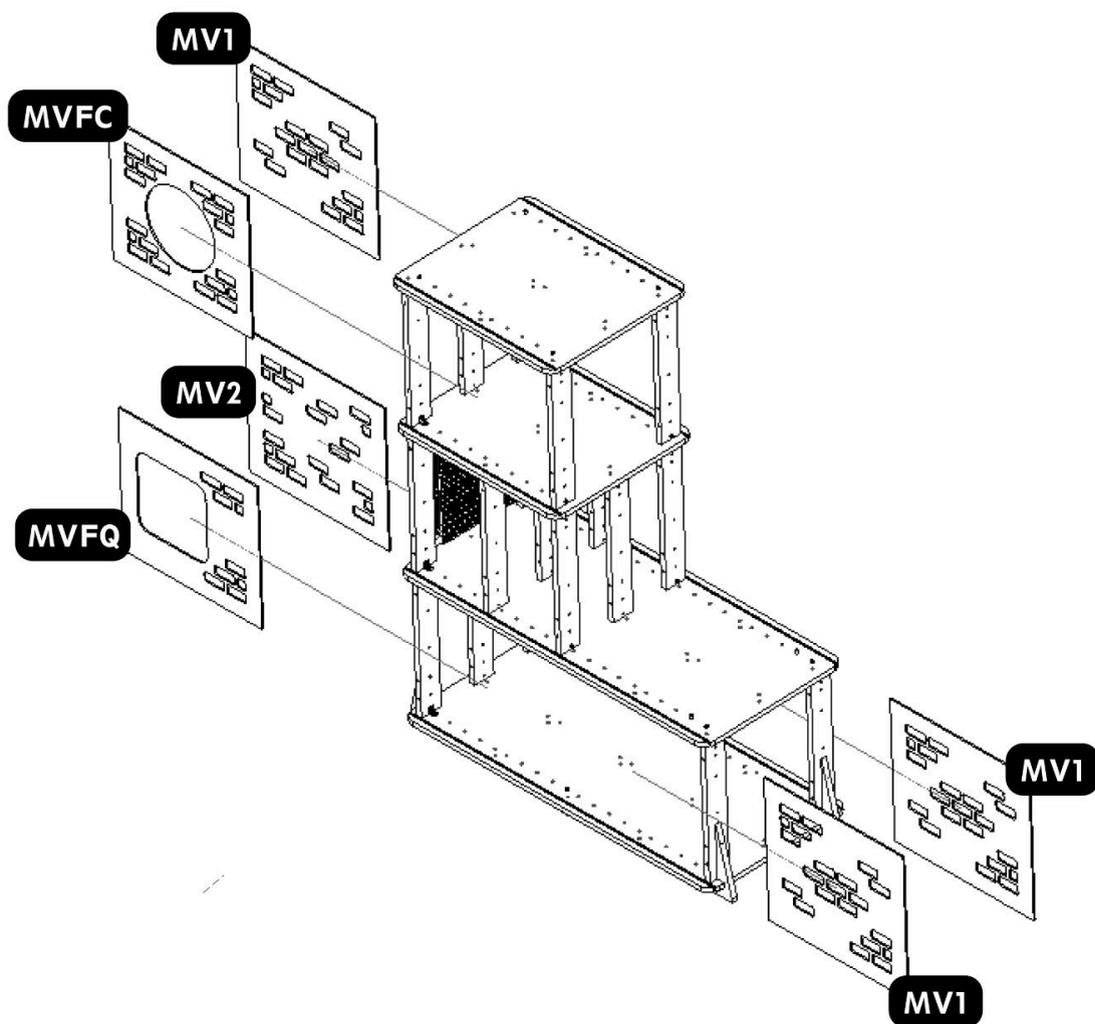


X 2

E.A MODELO ECON DELUXE

17

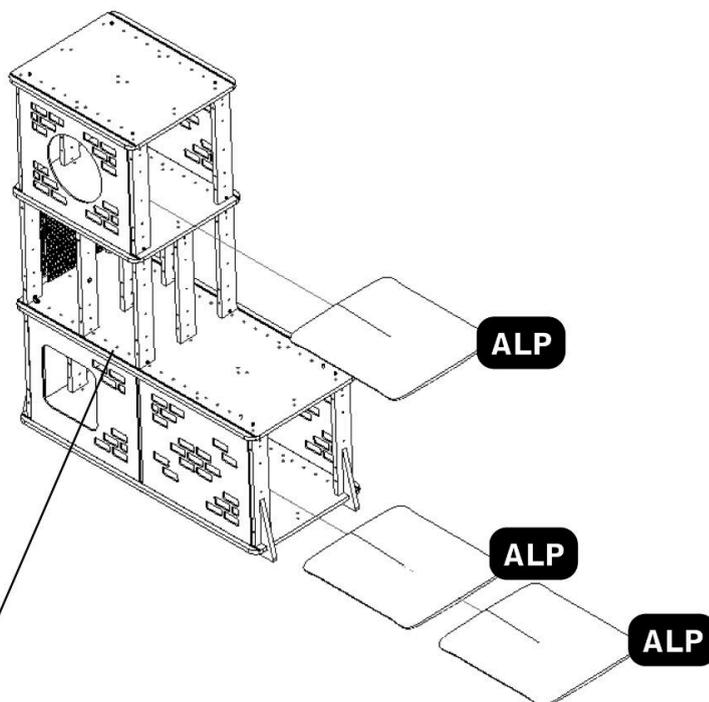
LEVANTAR PRODUTO E ENCAIXAR PLACAS VERTICAIS



E.A MODELO ECON DELUXE

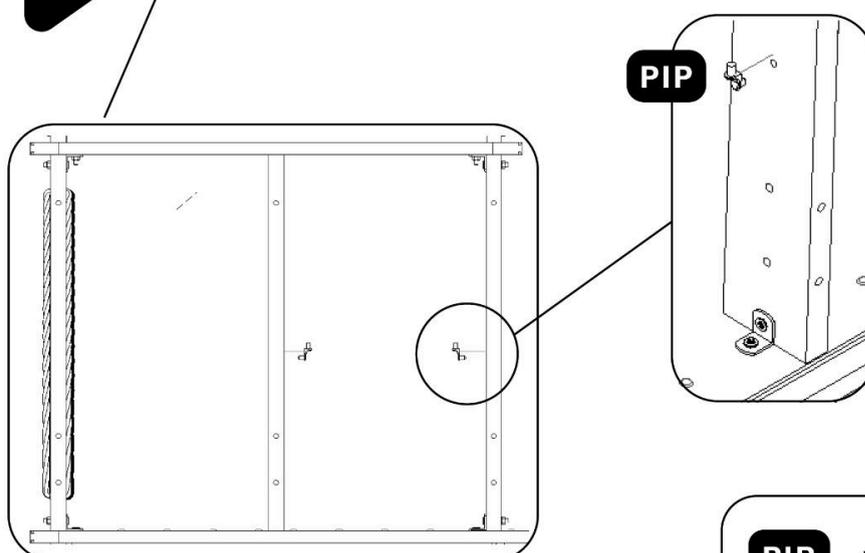
18

INSERIR ALMOFADAS

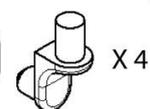


19

INSERIR PINOS DE PRATELEIRA



PIP

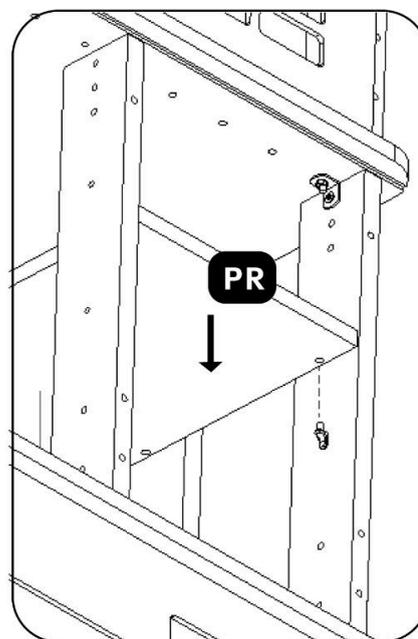
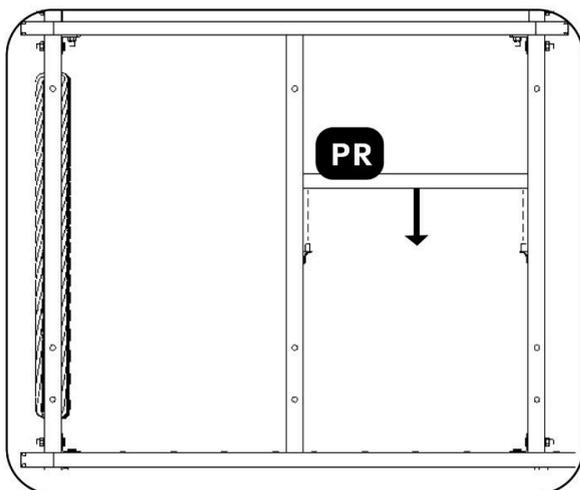


X 4

E.A MODELO ECON DELUXE

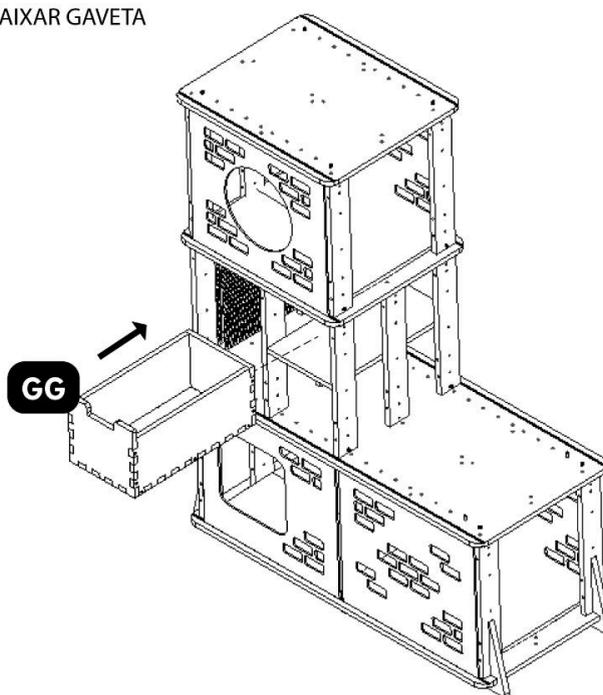
20

ENCAIXAR PRATELEIRA



21

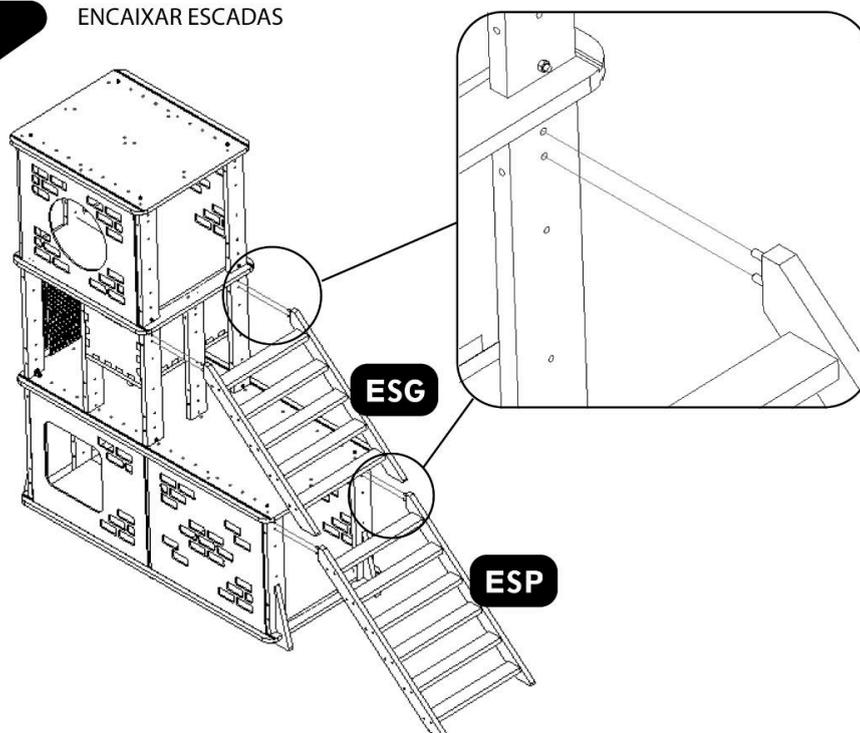
ENCAIXAR GAVETA



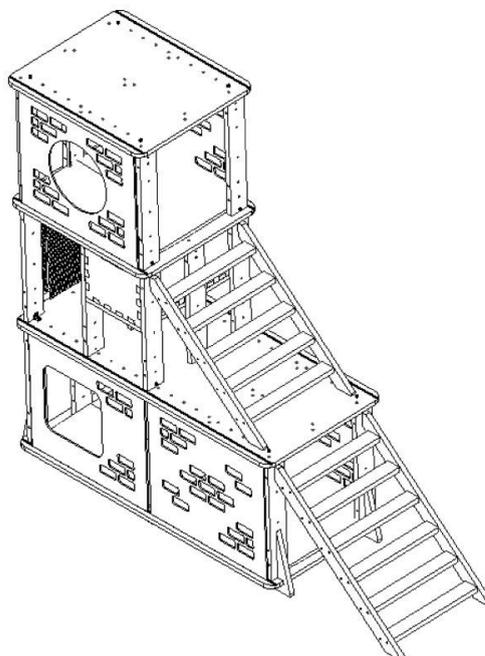
E.A MODELO ECON DELUXE

22

ENCAIXAR ESCADAS



23



APÊNDICE E - Estimativa de Custos

A tabela a seguir, descreve os valores de venda das matérias primas utilizadas na construção das peças desenvolvidas, tamanho de venda das matérias primas, o custo por centímetro quadrados das mesmas, tamanho das peças desenvolvidas, e o custo por peça baseado nas informações anteriores.

Tabela 3 - Peças desenvolvidas, tamanhos e custos por peça.

Peças desenvolvidas, tamanhos e custos						
Código	Peças	Custo venda (R\$)	Tamanho venda (cm ²)	Custo (\$/cm ²)	Tamanho total (cm ²)	Custo por peça (R\$)
PV45	Viga 45 x 7 cm	18	1890	0,0095	315,00	3,00
PV36	Viga 36,2 x 5 cm	11,9	1350	0,0088	181,00	1,60
PV31	Viga 31 x 2,5 cm	11,9	1350	0,0088	156,00	1,38
PV22	Apoio	18	1890	0,0095	78,75	0,75
PV3	Pézinho	18	1890	0,0095	24,50	0,23
PD1	Viga diagonal P	11,9	1350	0,0088	309,00	2,72
PD2	Viga diagonal G	11,9	1350	0,0088	346,00	3,05
MH58	Placa horizontal MDF 1,5 x 58,6 x 50 cm	309,9	50875	0,0061	2930,00	17,85
MH84F R	Placa horizontal MDF 1,5 x 84,5 x 50 cm	309,9	50875	0,0061	4225,00	25,74
MH110	Placa horizontal MDF 1,5 x 110,4 x 50 cm	309,9	50875	0,0061	5520,00	33,62
MV1	Placa vertical MDF 0,6 x 45 x 50 cm Sem Furo	366,43	50875	0,0072	2250,00	16,21

Continua

Peças desenvolvidas, tamanhos e custos						
Código	Peças	Custo venda (R\$)	Tamanho venda (cm2)	Custo (\$/cm2)	Tamanho total (cm2)	Custo por peça (R\$)
MV2	Placa vertical MDF 0,6 x 45 x 50 cm Sem Furo 2	366,43	50875	0,0072	2250,00	16,21
MV3	Placa vertical MDF 0,6 x 45 x 24,1 cm Sem Furo	366,43	50875	0,0072	2250,00	16,21
MVFC	Placa vertical MDF 0,6 x 45 x 50 cm Furo Circulo	366,43	50875	0,0072	2171,46	15,64
MVFQ	Placa vertical MDF 0,6 x 45 x 50 cm Furo Quadrado	366,43	50875	0,0072	1625,00	11,70
MVFR	Placa vertical MDF 0,6 x 45 x 50 cm Furo Retângulo	366,43	50875	0,0072	1112,40	8,01
MP	Prateleira MDF 1,5 x 45 x 24,1 cm	309,9	50875	0,0061	1084,50	6,61
MG	Gaveta Placa Inferior MDF 6mm	309,9	50875	0,0061	1080,00	6,58
MGPF	Gaveta Pequena Placa Frontal MDF 6mm	309,9	50875	0,0061	237,60	1,45
MGPL	Gaveta Pequena Placa Lateral MDF 6mm	309,9	50875	0,0061	337,50	2,06

Continua

Peças desenvolvidas, tamanhos e custos						
Código	Peças	Custo venda (R\$)	Tamanho venda (cm2)	Custo (\$/cm2)	Tamanho total (cm2)	Custo por peça (R\$)
MGPP	Gaveta Pequena Placa Posterior MDF 6mm	309,9	50875	0,0061	180,00	1,10
MGGF	Gaveta Grande Placa Frontal MDF 6mm	309,9	50875	0,0061	523,20	3,19
MGGL	Gaveta Grande Placa Lateral MDF 6mm	309,9	50875	0,0061	855,00	5,21
MGGP	Gaveta Grande Placa Posterior MDF 6mm	309,9	50875	0,0061	456,00	2,78
CS	Corda de sisal	59,9	134	0,4470	25,97	11,61
ALP	Almofada modal P	44,04	13500	0,0033	4692,00	15,31
ALM	Almofada modal P	44,04	13500	0,0033	7752,00	25,29
ALG	Almofada modal P	44,04	13500	0,0033	10485,60	34,21

Fonte: elaboração própria.

Em seguida, a tabela 4 descreve os valores de venda e quantidades dos componentes e partes produzidos por terceiros que são utilizados no projeto, bem como o valor de custo unitário dos mesmos. Essas informações são posteriormente utilizadas no cálculo da estimativa de custo dos produtos desenvolvidos e modelos finais construídos.

Tabela 4 - Componentes utilizados e custos por peça.

Código	Componentes	Custo pack	Quantidade pack	Custo und.
C6	Cavilha 6 mm	19,90	300	0,06
CL	Cantoneira L	2,69	1	2,69
20	Parafuso Phillips cabeça chata M5x20mm	39,98	50	0,79
25	Parafuso Phillips cabeça chata M5x25mm	93,64	200	0,46
30	Parafuso Phillips cabeça chata M5x30mm	30,00	100	0,30
45	Parafuso phillips 3,5mmx45	14,00	100	0,14
TP6	Tapa furo 6mm	7,90	100	0,07
PIP	Pino de prateleira	20,86	20	1,04
PC	Porca calota baixa M5	895,00	500	1,79
PS	Porca sextavada M5	21,99	100	0,21
CHP	Chave p/ porca 8	96,50	10	9,65
CHPH	Chave Phillips 3 mm	8,47	1	8,47
BP	Brinquedo penas	8,47	1	8,47

Fonte: elaboração própria.

As tabelas 5 a 10 denotam os componentes utilizados na montagem dos produtos periféricos da estrutura, bem como suas quantidades, e o custo total dos produtos desenvolvidos.

Tabela 5 - Componentes utilizados, quantidades, custos por peça e custo total do arranhador.

Arranhador			
Componentes	Quantidade (und)	Custo (R\$)	Custo total (R\$)
PV31	4	1,38	5,52
C6	8	0,06	0,53
CS	1	11,61	11,61
Total final (R\$)	---	---	17,66

Fonte: elaboração própria.

Tabela 6 - Componentes utilizados, quantidades, custos por peça e custo total da escada P.

Escada P			
Componentes	Quantidade (und)	Custo (R\$)	Custo total (R\$)
PD1	2	2,72	5,44
PV36	5	1,60	8,00
Cavilha 6 mm	24	0,06	1,59
Total final (R\$)	---	---	15,03

Fonte: elaboração própria.

Tabela 7 - Componentes utilizados, quantidades, custos por peça e custo total da escada G.

Escada G			
Componentes	Quantidade (und)	Custo (R\$)	Custo total (R\$)
PD1	2	2,72	5,44
PV36	6	1,60	9,60
Cavilha 6 mm	28	0,06	1,85
Total final (R\$)	---	---	16,89

Fonte: elaboração própria.

Tabela 8 - Componentes utilizados, quantidades, custos por peça e custo total da prateleira.

Prateleira			
Componentes	Quantidade (und)	Custo (R\$)	Custo total (R\$)
MP	1	6,61	6,61
PIP	4	1,04	4,17
Total final (R\$)	---	---	10,78

Fonte: elaboração própria.

Tabela 9 - Componentes utilizados, quantidades, custos por peça e custo total da gaveta P.

Gaveta P			
Componentes	Quantidade (und)	Custo (R\$)	Custo total (R\$)
MG	1	6,58	6,58
MGPF	1	1,45	1,45
MGPL	2	2,06	4,12
MGPP	1	1,10	1,10
45	14	0,14	1,96
Total final (R\$)	---	---	15,21

Fonte: elaboração própria.

Tabela 10 - Componentes utilizados, quantidades, custos por peça e custo total da gaveta G.

Gaveta G			
Componentes	Quantidade (und)	Custo (R\$)	Custo total (R\$)
MG	1	6,58	6,58
MGGF	1	3,19	3,19
MGGL	2	5,21	10,42
MGGP	1	2,78	2,78
45	18	0,14	2,52
Total final (R\$)	---	---	25,49

Fonte: elaboração própria.

Em seguida, as tabelas 11, 12 e 13 contém os componentes utilizados na montagem do modelo P do produto em três diferentes níveis de altura, com os periféricos mínimos necessários.

Tabela 11 - Componentes utilizados, quantidades, custos por peça e custo total do modelo P.

Modelo P			
Componentes	Quantidade (und)	Custo (R\$)	Custo total (R\$)
MH58	2	17,85	35,70
PV45	4	3,00	12,00
PV3	4	0,23	0,92
MV1	1	16,21	16,21

Continua.

Modelo P			
Componentes	Quantidade (und)	Custo (R\$)	Custo total (R\$)
MVFC	1	15,64	15,64
C6	12	0,06	0,75
CL	12	2,69	32,28
20	4	0,79	3,16
30	16	0,30	4,80
TP6	58	0,07	4,58
PC	4	1,79	7,16
PS	16	0,21	3,51
CHP	1	9,65	9,65
CHPH	1	8,47	8,47
BP	1	3,98	3,98
AR	1	17,66	17,66
ALP	1	15,31	15,31
Total	---	---	191,80

Fonte: elaboração própria.

Tabela 12 - Componentes utilizados, quantidades, custos por peça e custo total do modelo P com 2 níveis de altura.

Modelo P 2 Níveis			
Componentes	Quantidade (und)	Custo (R\$)	Custo total (R\$)
MH58	3	17,85	53,55
PV45	10	3,00	30,00
PV3	4	11,61	0,23
MV1	2	16,21	32,42
MVFC	1	15,64	15,64
C6	24	0,06	1,5192
CL	20	2,69	53,80
20	4	0,79	3,16
30	24	0,30	7,20
TP6	87	0,07	6,87
PC	4	1,79	7,16

Continua.

Modelo P 2 Níveis			
Componentes	Quantidade (und)	Custo (R\$)	Custo total (R\$)
PS	24	0,219	5,27
CHP	1	9,65	9,65
CHPH	1	8,47	8,47
BP	1	3,98	3,98
AR	1	17,66	17,66
PR	1	10,78	10,78
ALP	1	15,31	15,31
Total	---	---	282,68

Fonte: elaboração própria.

Tabela 13 - Componentes utilizados, quantidades, custos por peça e custo total do modelo P com 3 níveis de altura.

Modelo P 3 Níveis			
Componentes	Quantidade (und)	Custo (R\$)	Custo total (R\$)
MH58	3	17,85	53,55
PV45	14	3,00	42,00
PV22	4	0,75	3,00
MV1	1	16,21	16,21
MVFC	3	15,64	46,92
C6	32	0,06	2,02
CL	28	2,69	75,32
20	4	0,79	3,16
30	36	0,30	10,80
TP6	116	0,07	9,16
PC	4	1,79	7,16
PS	36	0,21	7,91
CHP	1	9,65	9,65
CHPH	1	8,47	8,47
BP	2	3,98	7,96

Continua.

Modelo P 3 Níveis			
Componentes	Quantidade (und)	Custo (R\$)	Custo total (R\$)
AR	1	17,66	17,66
PR	1	10,78	10,78
ALP	1	15,31	15,31
Total	---	---	364,90

Fonte: elaboração própria.

Ainda, as tabelas 14, 15 e 16 contém os componentes utilizados na montagem do modelo M do produto em três diferentes níveis de altura, com os periféricos mínimos necessários.

Tabela 14 - Componentes utilizados, quantidades, custos por peça e custo total do modelo M.

Modelo M			
Componentes	Quantidade (und)	Custo (R\$)	Custo total (R\$)
MH84	2	25,74	51,48
PV45	4	3,00	12,00
PV3	4	0,23	0,92
MV1	1	16,21	16,21
MVFC	1	15,64	15,64
C6	12	0,06	0,76
CL	12	2,69	32,28
20	4	0,79	3,16
30	16	0,30	4,80
TP6	94	0,08	7,43
PC	4	1,79	7,16
PS	16	0,22	3,52
CHP	1	9,65	9,65
CHPH	1	8,47	8,47
BP	1	3,98	3,98
AR	1	17,66	17,66
ALM	1	25,29	25,29
Total	---	---	220,40

Fonte: elaboração própria.

Tabela 15 - Componentes utilizados, quantidades, custos por peça e custo total do modelo M com 2 níveis de altura.

Modelo M 2 Níveis			
Componentes	Quantidade (und)	Custo (R\$)	Custo total (R\$)
MH84	3	25,74	77,22
PV45	10	3,00	30,00
PV3	4	11,61	0,23
MV1	2	16,21	32,42
MVFC	1	15,64	15,64
C6	24	0,06	1,52
CL	20	2,69	53,80
20	4	0,79	3,16
30	24	0,30	7,20
TP6	112	0,08	8,85
PC	4	1,79	7,16
PS	24	0,22	5,28
CHP	1	9,65	9,65
CHPH	1	8,47	8,47
BP	1	3,98	3,98
AR	1	17,66	17,66
PR	1	10,78	10,78
ALM	1	25,29	25,29
Total	---	---	318,31

Fonte: elaboração própria.

Tabela 16 - Componentes utilizados, quantidades, custos por peça e custo total do modelo M com 3 níveis de altura.

Modelo M 3 Níveis			
Componentes	Quantidade (und)	Custo (R\$)	Custo total (R\$)
MH84	4	25,74	102,96
PV45	14	3,00	42,00
PV22	4	0,75	3,00
MV1	1	16,21	16,21
MVFC	3	15,64	46,92

Continua.

Tabela 16 - Componentes utilizados, quantidades, custos por peça e custo total do modelo M com 3 níveis de altura.

Modelo M 3 Níveis			
Componentes	Quantidade (und)	Custo (R\$)	Custo total (R\$)
C6	32	0,06	2,03
CL	28	2,69	75,32
20	4	0,79	3,16
30	36	0,30	10,80
TP6	130	0,08	10,27
PC	4	1,79	7,16
PS	36	0,22	7,92
CHP	1	9,65	9,65
CHPH	1	8,47	8,47
BP	2	3,98	7,96
AR	1	17,66	17,66
PR	1	10,78	10,78
ALM	1	25,29	25,29
Total	---	---	407,55

Fonte: elaboração própria.

Por fim, as tabelas 17, 18 e 19 contêm os componentes utilizados na montagem do modelo G do produto em três diferentes níveis de altura, com os periféricos mínimos necessários.

Tabela 17 - Componentes utilizados, quantidades, custos por peça e custo total do modelo G.

Modelo G			
Componentes	Quantidade (und)	Custo (R\$)	Custo total (R\$)
MH110	2	33,62	67,24
PV45	4	3,00	12,00
PV3	4	0,23	0,92
MV1	1	16,21	16,21
MVFC	1	15,64	15,64

Continua.

Modelo G			
Componentes	Quantidade (und)	Custo (R\$)	Custo total (R\$)
C6	12	0,06	0,76
CL	12	2,69	32,28
20	4	0,79	3,16
30	16	0,30	4,80
TP6	130	0,08	10,27
PC	4	1,79	7,16
PS	16	0,22	3,52
CHP	1	9,65	9,65
CHPH	1	8,47	8,47
BP	1	3,98	3,98
AR	1	17,66	17,66
ALG	1	34,31	34,31
Total	---	---	248,03

Fonte: elaboração própria.

Tabela 18 - Componentes utilizados, quantidades, custos por peça e custo total do modelo G com 2 níveis de altura.

Modelo G 2 Níveis			
Componentes	Quantidade (und)	Custo (R\$)	Custo total (R\$)
MH110	3	33,62	100,86
PV45	10	3,00	30,00
PV3	4	11,61	0,23
MV1	2	16,21	32,42
MVFC	1	15,64	15,64
C6	24	0,06	1,52
CL	20	2,69	53,80
20	4	0,79	3,16
30	24	0,30	7,20
TP6	166	0,08	13,11
PC	4	1,79	7,16

Continua.

Modelo G 2 Níveis			
Componentes	Quantidade (und)	Custo (R\$)	Custo total (R\$)
PS	24	0,22	5,28
CHP	1	9,65	9,65
CHPH	1	8,47	8,47
BP	1	3,98	3,98
AR	1	17,66	17,66
PR	1	10,78	10,78
ALG	1	34,31	34,31
Total	---	---	355,23

Fonte: elaboração própria.

Tabela 18 - Componentes utilizados, quantidades, custos por peça e custo total do modelo G com 3 níveis de altura.

Modelo P 3 Níveis			
Componentes	Quantidade (und)	Custo (R\$)	Custo total (R\$)
MH110	4	33,62	134,48
PV45	14	3,00	42,00
PV22	4	0,75	3,00
MV1	1	16,21	16,21
MVFC	3	15,64	46,92
C6	32	0,06	2,03
CL	28	2,69	75,32
20	4	0,79	3,16
30	36	0,30	10,80
TP6	202	0,08	15,96
PC	4	1,79	7,16
PS	36	0,22	7,92
CHP	1	9,65	9,65
CHPH	1	8,47	8,47
BP	2	3,98	7,96
AR	1	17,66	17,66

Continua.

Modelo P 3 Níveis			
Componentes	Quantidade (und)	Custo (R\$)	Custo total (R\$)
PR	1	10,78	10,78
ALG	1	34,31	34,31
Total	---	---	453,78

Fonte: elaboração própria.

Com os valores totais obtidos, elaborou-se a tabela 17, que relaciona os custos de cada modelo analisado.

Tabela 20 - Relação entre os preços de cada modelo em cada nível de altura.

Modelo	1 nível de altura	2 níveis de altura	3 níveis de altura
P	191,80	282,62	364,90
M	220,40	318,31	407,55
G	248,03	355,23	453,78

Fonte: elaboração própria.

Percebe-se então uma relação entre os preços dos modelos. Ao se aumentar apenas o tamanho da base do modelo de P para M ou para G, há um acréscimo de custo de aproximadamente 10%, ou por volta de R\$ 30,00, enquanto que ao aumentar-se a quantidade de níveis de altura, o acréscimo sobe para aproximadamente 40%, equivalente a em média R\$ 90,00. Dessa forma, é possível entender a relação de custo entre os modelos, de maneira que se pode estimar custos para outros modelos e configurações.