

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA
CATARINA
CAMPUS FLORIANÓPOLIS
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE METAL MECÂNICA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM DESIGN DE PRODUTO**

**Desenvolvimento de uma materioteca para produção de modelos
físicos para o Laboratório de Modelagem**

Tamires Machado Peres

FLORIANÓPOLIS, DEZEMBRO DE 2017.

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA
CATARINA
CAMPUS FLORIANÓPOLIS
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE METAL MECÂNICA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM DESIGN DE PRODUTO**

TAMIRES MACHADO PERES

**Desenvolvimento de uma materioteca para produção de modelos
físicos para o Laboratório de Modelagem**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina como parte dos requisitos para obtenção do título de Tecnólogo em Design de Produto.

Professor Orientador: Ms. Roberto Angelo Pistorello
Co-orientador: Bel. Carlos Rafael Garcia

FLORIANÓPOLIS, DEZEMBRO DE 2017.

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor.

Peres, Tamires Machado

Desenvolvimento de uma materioteca para produção de modelos físicos para o Laboratório de Modelagem / Tamires Machado Peres ; orientação de Roberto Angelo Pistorello; coorientação de Carlos Rafael Garcia. - Florianópolis, SC, 2017.

91 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) - Instituto Federal de Santa Catarina, Câmpus Florianópolis. CST em Design do Produto. Departamento Acadêmico de Metal Mecânica.

Inclui Referências.

1. Materioteca. 2. Materiais. 3. Modelos. 4. Design.
I. Pistorello, Roberto Angelo. II. Garcia, Carlos Rafael. III. Instituto Federal de Santa Catarina. Departamento Acadêmico de Metal Mecânica. IV. Título.

**DESENVOLVIMENTO DE UMA MATERIOTECA PARA
PRODUÇÃO DE MODELOS FÍSICOS PARA O LABORATÓRIO
DE MODELAGEM**

TAMIRES MACHADO PERES

Este trabalho foi julgado adequado para obtenção do Título de Tecnólogo em Design de Produto e aprovado na sua forma final pela banca examinadora do Curso Superior de Tecnologia em Design de Produto do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina.

Florianópolis, 18 de dezembro, 2017.

Banca Examinadora:



Roberto Angelo Pistorello, Me.



Carlos Rafael Garcia, Bel.



Edson Alves Castanha, Me.



Fernando José Gonçalves Fernandes, Dr.

DECLARAÇÃO DE FINALIZAÇÃO DE TRABALHO DE CURSO

Declaro que o(a) estudante Tamires Machado Peres, matrícula nº 141004769-5 do Curso Superior de Tecnologia em Design de Produtos, defendeu o trabalho intitulado Desenvolvimento de uma materioteca para modelos físicos para o Laboratório de Modelagem, o qual está apto a fazer parte do banco de dados da biblioteca Hercílio Luz do Instituto Federal de Santa Catarina, Campus Florianópolis.

Florianópolis, 18 de dezembro de 2017.



Prof. Orientador de TCC

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que de alguma forma contribuíram com a conclusão deste trabalho, seja com seu tempo, conhecimento, conversas ou amizade.

Agradeço enormemente ao Instituto Federal de Santa Catarina, Câmpus Florianópolis, por acreditar e tornar este projeto realidade. Ao meu Orientador Roberto Angelo Pistorello, e meu co-orientador, Roberto Carlos Garcia, que durante todo o trajeto se mostraram super empenhados e embarcaram comigo em toda esta “loucura de projeto” como os mesmos sempre descreveram. Agradeço em especial aos meus pais, Bruno e Cinara, que me acompanharam em noites acordadas. Ao meu noivo, que em momentos difíceis sempre me consolou e apoiou. A Ana Maria, amiga que me acompanhou desde o início do curso, e por último, mas não menos importante, ao meu pequeno Átila, que todas as noites me recebia com lambidas e brincadeiras. A todos, meu muito obrigada.

RESUMO

Este trabalho apresenta o processo de desenvolvimento de uma materioteca para modelos físicos dentro do Laboratório de Modelagem do Instituto Federal de Santa Catarina, Câmpus Florianópolis – Centro. Fez-se análise de materiotecas já existentes, suas categorizações e disposições. A análise melhorou esta proposta, desenvolvida inicialmente para tentar diminuir o tempo gasto durante a fase projetual. Utilizou-se também de questionários e entrevistas de modo a compreender o que o público alvo espera de forma direta. A metodologia utilizada para este projeto foi a de Löbach (2001), que permitiu o desenvolvimento do produto, materioteca, e seus dois componentes, o móvel e os *cards* com as informações. A materioteca abriga as informações de forma suscinta, direta, e através de ícones, possibilitam um processamento de informação mais rápido, tornando reduzido a possibilidade de erros de utilização de materiais durante a fase de modelamento.

Palavras-chave: Materioteca. Materiais. Modelos. Design.

ABSTRACT

This paper presents the development process of a materioteca for physical models within the Modeling Laboratory of the Federal Institute of Santa Catarina, Florianópolis Campus - Center. An analysis was made of existing materials, their categorizations and dispositions. The analysis improved this proposal, initially developed to try to reduce the time spent during the projetual phase. Also used surveys and interviews providers in order to understand what the public expects directly. The methodology used for this project was Löbach (2001), which allowed the development of the product, materioteca, and its two components, the furniture and the informational cards. The materioteca stores the information in a straightforward, simple and through icons, enables faster information processing, reducing the possibility of material misuse during the modeling phase.

Keywords: Material Library. Materials. Models. Design.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 01: Laboratório de Modelagem..... | 18 |
| Figura 02: Materioteca Material ConneXion..... | 21 |
| Figura 03: Método de Munari..... | 23 |
| Figura 04: Modelo volumétrico..... | 24 |
| Figura 05: Mockup..... | 24 |
| Figura 06: Modelo de apresentação..... | 24 |
| Figura 07: Protótipo..... | 24 |
| Figura 08: Materioteca MateriaBrasil..... | 27 |
| Figura 09: MateriaBrasil..... | 28 |
| Figura 10: Ícones direcionadores de sustentabilidade..... | 29 |
| Figura 11: Feevale..... | 30 |
| Figura 12: Feevale..... | 30 |
| Figura 13: Categorização materioteca Tipo 4..... | 35 |
| Figura 14: Mapa mental..... | 40 |
| Figura 15: Painel visual..... | 41 |
| Figura 16: Matriz Morfológica..... | 42 |
| Figura 17: Alternativa 1..... | 43 |
| Figura 18: Alternativa 2..... | 44 |
| Figura 19: Alternativa 3..... | 44 |
| Figura 20: <i>Card 01</i> | 45 |
| Figura 21: <i>Card 02</i> | 45 |
| Figura 22: <i>Card 03</i> | 46 |
| Figura 23: Alternativas <i>refinadas</i> | 48 |
| Figura 24: Alternativa <i>final</i> | 49 |
| Figura 25: Medidas ergonômicas..... | 50 |
| Figura 26: <i>Mockup 01</i> | 51 |
| Figura 27: <i>Mockup 02</i> | 52 |
| Figura 28: Modelo 01 <i>card</i> | 52 |
| Figura 29: Modelo 02 <i>card</i> | 53 |
| Figura 30: Modelo 03 <i>card</i> | 53 |
| Figura 31: Modelo final..... | 55 |

| | |
|--|----|
| Figura 32: Modelo final 01..... | 55 |
| Figura 33: Modelo final 02..... | 56 |
| Figura 34: Modelo final 03..... | 56 |
| Figura 35: Modelo final 04..... | 57 |
| Figura 36: Perspectiva renderizada da materioteca..... | 58 |
| Figura 37: Vistas da materioteca..... | 58 |
| Figura 38: Camadas..... | 59 |
| Figura 39: Painel explicativo..... | 60 |
| Figura 40: Painel explicativo..... | 60 |
| Figura 41: Paleta de cores..... | 61 |
| Figura 42: Comparativo estampa..... | 62 |
| Figura 43: Arte <i>cards</i> | 62 |
| Figura 44: Móvel sem as portas. | 63 |
| Figura 45: Ambientação..... | 63 |
| Figuras 46: Construtivismo..... | 64 |
| Figuras 47: Bauhaus..... | 64 |
| Figuras 48: Pop Art..... | 64 |
| Figuras 49: Utilização..... | 65 |
| Figura 50: Modularidade..... | 66 |
| Figura 51: Fixação..... | 66 |
| Figura 52: Aplicações ergonômicas..... | 67 |
| Figura 53: Vista explodida base e porta do armário..... | 68 |
| Figura 54: Rasgo madeira..... | 69 |
| Figura 55: Processos..... | 70 |
| Figura 56: Produto final..... | 70 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|----|
| Quadro 01: Etapas de Processo de Design..... | 19 |
| Quadro 02: Tipos de modelagem física..... | 24 |
| Quadro 03: Exemplo da categorização da Materioteca UFSC..... | 26 |
| Quadro 04: Direcionadores de sustentabilidade..... | 27 |
| Quadro 05: Materiais da modelagem..... | 31 |
| Quadro 06: Dificuldade de utilização dos materiais..... | 33 |
| Quadro 07: Requisitos parte informativa..... | 38 |
| Quadro 08: Requisitos móvel materioteca..... | 39 |
| Quadro 09: Matriz de seleção..... | 47 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|---|----|
| Gráfico 01: Quais processos geram mais dúvidas?..... | 33 |
| Gráfico 02: Quais informações são cruciais à materioteca?..... | 35 |

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1 INTRODUÇÃO | 13 |
| 1.1 CONTEXTO DO PROBLEMA..... | 13 |
| 1.1.1 Formulação do problema | 14 |
| 1.2 OBJETIVOS..... | 14 |
| 1.2.1 Objetivo geral | 14 |
| 1.2.2 Objetivos específicos | 14 |
| 1.3 JUSTIFICATIVA..... | 15 |
| 2 EMPRESA | 17 |
| 3 MÉTODO | 19 |
| 4 REFERENCIAL TEÓRICO | 21 |
| 4.1 MATERIOTECA..... | 21 |
| 4.2 MODELAMENTO TRIDIMENSIONAL..... | 23 |
| 5 COLETA DE DADOS | 25 |
| 5.1 ANÁLISE DA CATEGORIZAÇÃO DE MATERIAIS EM MATERIOTECAS..... | 25 |
| 5.2 MATERIAIS UTILIZADOS NO LABORTÓRIO DE MODELAGEM DO DESIGN IFSC..... | 31 |
| 5.3 QUESTIONÁRIOS..... | 32 |
| 5.4 ENTREVISTAS..... | 34 |
| 5.5 DISCUSSÃO DE RESULTADOS..... | 36 |
| 6 REQUISITOS DE PROJETO | 37 |
| 7 MÉTODOS DE CRIATIVIDADE | 40 |
| 8 RESULTADOS PRELIMINARES | 43 |
| 9 REFINAMENTO DAS ALTERNATIVAS | 47 |
| 9.1 AVALIAÇÃO ERGONÔMICA..... | 49 |
| 9.1.1 Mockup | 50 |
| 9.1.2 Teste de layout dos cards | 52 |
| 9.2 APLICAÇÃO DE IDENTIDADE VISUAL..... | 54 |
| 10 ALTERNATIVA FINAL | 58 |
| 11 MEMORIAL DESCRITIVO | 61 |
| 11.1 FUNÇÃO ESTÉTICO-FORMAL..... | 61 |
| 11.2 FUNÇÃO SIMBÓLICA..... | 64 |
| 11.3 FUNÇÃO DE USO E OPERACIONAL..... | 64 |

| | |
|--|-----------|
| 11.4 FUNÇÃO ERGONÔMICA..... | 67 |
| 11.5 FUNÇÃO TÉCNICA..... | 68 |
| 11.5.1 Sistema construtivo..... | 68 |
| 11.5.2 Materiais e processos..... | 68 |
| 12 CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 71 |
| REFERÊNCIAS..... | 72 |
| APÊNDICES..... | 74 |

1 INTRODUÇÃO

O projetar de produtos é uma atividade complexa e multidisciplinar que envolve a solução de diversos problemas para a sua conclusão. Durante a evolução deste processo, são utilizadas formas de representação, dependendo do que precisa ser visualizado em cada etapa, que podem ser bi e/ou tridimensionais.

Os modelos tridimensionais podem ser desenvolvidos com a combinação de diferentes materiais, que, de acordo com a sua finalidade, utilizam as características do material utilizado para simular o produto final, sendo que a escolha destes materiais nem sempre é trivial. O presente trabalho parte da importância da Seleção de Materiais, no contexto de modelos tridimensionais no processo de Design de Produtos, como um auxiliador e diferenciador, bem como na minimização de falhas de projetos. Assim, a investigação é um fator de suma importância para especificação de requisitos e objetivos e se torna crucial para se estabelecer uma seleção adequada à proposta, buscando determinar o grau de satisfação do usuário através do atendimento às variáveis dos projetos.

Um recurso a ser utilizado é a materioteca, que é um conjunto de materiais selecionados e classificados por suas propriedades específicas, ordenados de forma a auxiliar o utilizador na escolha de um material ideal para o desenvolvimento de modelos durante o seu projeto.

Em função do grande número de materiais existentes, este processo apresenta-se de forma complexa. Por conseguinte, a investigação realizada, sobre os diferentes meios de interpretação dos materiais, direcionou a pesquisa ao desenvolvimento de uma materioteca para modelos de apresentação tridimensionais, visto que, este é o primeiro contato que o usuário possuirá com o produto físico. No processo de seleção de materiais há inclusão das variáveis subjetivas no processo que vem a determinar vantagens, estimulando a percepção tátil e visual do projetista.

1.1 CONTEXTO DO PROBLEMA

Tendo em vista essa complexidade da escolha correta de materiais para a

produção do modelo, vê-se a necessidade de uma organização dos materiais para facilitar o aprendizado do aluno, bem como servir de material de apoio ao professor durante o processo de ensino sobre a utilização de materiais na formulação de modelos físicos.

O curso de Design de Produtos não apresenta, até o presente momento, uma materioteca, que contemple a compilação de materiais, bem como todas as etapas essenciais ao sucesso de um projeto e sua execução, contendo explicações claras e objetivas sobre todos os itens e suas funcionalidades para utilização nas mais diversas tarefas executadas pelos acadêmicos, dentro do curso de Design de Produtos.

1.1.1 Formulação do problema

Diante do exposto acima, questiona-se: como pode-se realizar uma otimização de recursos e auxiliar no processo de entendimento sobre a utilização de materiais para modelos físicos e servir de material de apoio ao desenvolvimento de projetos, dentro do curso de Design de Produtos, no Campus do IFSC Florianópolis?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Desenvolver uma materioteca para auxílio no desenvolvimento de modelos físicos de produtos.

1.2.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos desta pesquisa podem ser assim identificados:

- Conhecer as mais variadas opções de materiais para o desenvolvimento de modelos físicos;

- Conhecer o universo que abrange a criação e composição de materiotecas;
- Identificar as principais características e necessidades do público-alvo com relação ao desenvolvimento de modelos físicos;
- Elaborar um protótipo de materioteca para modelos físicos.

1.3 JUSTIFICATIVA

Ao longo do percurso acadêmico, na instituição IFSC, Campus Florianópolis, no curso de Design de Produtos, constatou-se a ausência de um local que apresentasse as informações de uso de materiais no que se refere à funcionalidade, resistência, e acabamento, por exemplo.

Segundo os autores Sant'Anna e Weibeck (2007, p. 03) afirmam sobre o desenvolvimento de modelos e protótipos “[...] uma escolha incorreta de um material, processo de fabricação, ou a não modificação de um desenho para uma combinação material-processo podem levar a custos totais muito mais altos do que se poderia esperar.”. Tal afirmação torna-se um agravante visto que observa-se uma grande dificuldade dos alunos na seleção e utilização de materiais, bem como um apoio didático aos professores para auxílio na transmissão desse conteúdo.

Calegari e Oliveira (2013, p. 58) afirmam que

Neste intento, a fim de selecionar os materiais mais apropriados para determinada aplicação, é importante que o designer conheça as opções disponíveis. Portanto, entender de materiais é de grande relevância para o processo de design, então, é necessário que o profissional de design tenha uma base sólida de conhecimento sobre eles para que consiga desenvolver produtos eficientes e inovadores.

Portanto, propõe-se o desenvolvimento de uma materioteca para atuar como um complementador e facilitador da seleção de materiais. A mesma servirá para compilação de materiais utilizados para o desenvolvimento de modelos físicos que por consequência acarreta a utilização correta dos materiais, gerando uma redução no desperdício.

A motivação deste estudo parte da oportunidade de oferecer aos acadêmicos e futuros designers uma qualificação melhor, no que se refere à utilização correta de materiais, uma vez que uma materioteca estará à sua disposição para consultar e

assim aprimorar e lapidar seus conhecimentos acerca dos itens ideais a serem aplicados na confecção de cada modelo.

2 EMPRESA

Para apoiar este projeto há o Instituto Federal de Santa Catarina - Câmpus Florianópolis, uma unidade de ensino federal. Inaugurado em 1910, o IFSC já passou por diversas denominações como Escola Técnica Federal de Santa Catarina (ETFSC) e Centro Federal de Educação Tecnológica de Santa Catarina (CEFETSC).

Com mais de cem anos de instituição, o IFSC conta com diversos cursos reconhecidos em todo o território brasileiro e internacionalmente. A instituição já foi premiada diversas vezes, incluindo prêmios como “O melhor Instituto Federal do país” nos anos de 2008 a 2013. Prezando sempre pelo ensino de qualidade, o IFSC Florianópolis está sempre investindo em novas tecnologias e materiais para suporte e estímulo ao aprendizado do aluno.

A instituição conta com os mais diversos tipos de cursos, como: Cursos de Qualificação, Cursos Técnicos na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos, Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio, Cursos Técnicos Concomitantes, Cursos Técnicos Subsequentes, Cursos Superiores de Tecnologia, Cursos de Bacharelado, Cursos de Licenciatura, Educação a Distância, Cursos de Pós Graduação *Lato Sensu* e Cursos de Pós Graduação *Stricto Sensu*.

Inserido nesse contexto há o Curso Superior de Tecnologia em Design de Produto que apresenta algumas das infraestruturas mais modernas da instituição, contando com cinco laboratórios próprios, sendo eles: Laboratório de Modelagem, Laboratório de Fotografia, Laboratório de Desenvolvimento de Produtos, Laboratório de Computação Gráfica, Laboratório de Projetos.

O projeto atual será implantado no ambiente do Laboratório de Modelagem (Figura 01), que é o local onde os alunos elaboram e realizam o desenvolvimento de do seus modelos tridimensionais físicos. Há diversas máquinas disponíveis para a produção dos mesmos que serão utilizadas também para a produção do protótipo deste trabalho, como serra fita, tico-tico de bancada, lixadeiras, furadeiras de bancada, serra circular telescópica, além de cabines de pintura, com pistolas de tinta do tipo aerógrafo.

Figura 01: Laboratório de Modelagem



Fonte: Autoria Própria, 2017.

3 MÉTODO

Segundo Löbach (2001), todo o processo de criação é baseado em criatividade e solução de problemas. Seu método, aponta passos para solução desses problemas, sendo eles: identificação do problema, informações sobre o problema, análise e soluções. Pode-se observar no Quadro 1, o método linear desenvolvido por ele. Para o desenvolvimento deste projeto, portanto, será utilizada a metodologia desenvolvida por Löbach (2001).

Quadro 01: Etapas de Processo de Design

| Processo Criativo | Processo de solução do problema | Processo de design (desenvolvimento do produto) |
|------------------------------|---|--|
| 1. Fase de preparação | Análise do problema Conhecimento do problema Coleta de informações Análise das informações Definição do problema, Clarificação do problema. Definição de objetivos | Análise do problema de design Análise da necessidade Análise da relação social (homem produto) Análise da relação com ambiente (produto-ambiente) Descrição das características do novo produto Exigências para com o novo produto |
| 2. Fase da geração | Alternativas do problema Escolha dos métodos de solucionar problemas. Produção de ideias, geração de alternativas | Alternativas de design Conceitos do design Alternativas de solução Esboços de ideias Modelos |
| 3. Fase da avaliação | Avaliação das alternativas do problema Exame das alternativas, processo de seleção. Processo de avaliação | Avaliação das alternativas de design Escolha da melhor solução Incorporação das características ao novo produto |
| 4. Fase de realização | Realização da solução do problema Realização da solução do problema. Nova avaliação da solução | Solução de design Projeto mecânico Projeto estrutural Configuração dos detalhes (raios, elementos de manejo etc.) Desenvolvimento de modelos Desenhos técnicos, desenhos de representação Documentação do projeto, relatórios |

Fonte: Adaptada de Löbach, 2010.

Dentro da fase de preparação, haverá a utilização de pesquisas bibliográficas e de campo, que, de acordo com o autor Vergara (1998, p.48 são como “[...] o estudo sistematizado desenvolvido com base em material publicado em livros, revistas, jornais e redes eletrônicas. Fornece um instrumento analítico para outros tipos de pesquisa e pode ser fonte primária ou secundária”. Para Otani e Fialho (2011, p. 38), a obtenção de dados através da pesquisa bibliográfica ocorre através de fontes secundárias como livros, artigos, teses, revistas, entre outros. Para o desenvolvimento desta pesquisa é necessária uma busca de referências em livros, artigos e dissertações sobre o tema em questão.

Para Marconi e Lakatos (1996) a pesquisa de campo é uma fase que é realizada após o estudo bibliográfico, para que o pesquisador tenha um bom conhecimento sobre o assunto, pois é nesta etapa que ele vai definir os objetivos da pesquisa, as hipóteses, definir qual é o meio de coleta de dados, tamanho da amostra e como os dados serão tabulados e analisados. Segundo Zanella (2009), os estudos de campo pesquisam situações reais sendo semelhantes aos levantamentos e aos estudo de caso mas apresentam diferenças entre profundidade e amplitude. Neste estudo é realizado a pesquisa de campo utilizando um questionário com perguntas fechadas, abertas ou semiabertas, e uma entrevista semiestruturada, que em conjunto tem como propósito responder os objetivos do trabalho.

Dentro da fase de geração, é feita a utilização de métodos de criatividade como mapa mental e caixa morfológica, para criação de diversas alternativas que resolvam de maneira satisfatória o projeto.

Na fase de avaliação, utiliza-se a Matriz de Seleção, que consiste em um método para selecionar a melhor solução para um problema. De um lado listam-se as alternativas para soluções do problema, e no outro, critérios de avaliação. São estabelecidos valores numéricos a cada um destes critérios, de forma que ao preencher a tabela totalmente pode-se selecionar uma alternativa ao problema.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 MATERIOTECA

Segundo Lerma (2011) o termo “materioteca” é um neologismo, criado para identificar lugares físicos ou virtuais nos quais a informação técnica é coletada e onde está disponível uma catalogação de vários materiais, particularmente utilizada nos mundos da arquitetura, do design, da moda e da produção industrial em geral. As materiotecas foram criadas com essa finalidade de compilação de materiais de forma a facilitar o acesso dos profissionais a essa variedade bem como estimular a utilização dos diferentes materiais existentes.

A primeira materioteca foi criada em 1997 em Nova Iorque a *Material ConneXion* (Conexão Material), fundada por George M. Beylerian. Ainda é a maior biblioteca de materiais do mundo, possuindo uma versão online e uma física, na sua versão física, conta com um prédio com cerca de 500 amostras permanentemente expostas (Figura 02) e uma breve descrição sobre elas.

Figura 02: Materioteca Material ConneXion



Fonte: Material ConneXion, 2017.

Em sua versão online, o site conta com mais de 7000 materiais e processos de transformação, classificados em diversas categorias, como polímeros, cerâmicos, vidro, naturais, metais, processados, cimentos, entre vários outros, além de

classificações de propriedades mecânicas, propriedades físicas e sustentabilidade. Segundo os números apresentados pela Material ConneXion, eles agregam cerca de 40 novos materiais e/ou processos a cada mês, tudo selecionado por um corpo de júri internacional especializado.

A primeira metodologia utilizada para a seleção e classificação de materiais é de Ashby (1989, 1992, 1996) que segundo Brascher, Scalice e Becker (2011, p.02):

(...) introduziu cartas de seleção de materiais, que são representadas por gráficos que relacionam duas propriedades específicas dos materiais e cada classe de materiais está agrupada em conjuntos dentro de sua escala. Em essência o método, relaciona às limitações primárias, consideradas aquelas impostas pelo projeto e a partir desta lista de materiais já limitada é aplicada uma limitação secundária, chamada de índice de mérito que é a combinação das propriedades no qual maximiza o desempenho.

Atualmente, tal método já é considerado ultrapassado e ineficiente, porém, foi de suma importância para o desenvolvimento dos métodos que o seguiram juntamente com adaptações do método de decisão multi-critérios (MCDM). A partir destes foram criados métodos como “*Vlase Kriterijumska Optimizacija Krompromisno Resenje*” (VIKOR) um método de classificação de compromisso e o outro “*Elimination and Et Choice Translating Reality*” (ELECTRE), um método de sobre-escala. Estes dois métodos foram utilizados para ordenar os materiais, no qual vários requisitos foram considerados concomitantemente, dentre muitos outros, como afirmam Brascher, Scalice e Becker (2011).

A literatura já apresentou uma quantidade excessiva de métodos de seleção de materiais, mas ainda há a necessidade de um método simples e mais intuitivo para ajudar na tomada de decisão do melhor material para um determinado produto. Partindo dessa necessidade, surge o Desdobramento da Função Qualidade (QFD) que segundo Cheng e Melo Filho (2007) o QFD é “uma forma de comunicar sistematicamente informação relacionada com a qualidade e de explicitar ordenadamente trabalho relacionado com a obtenção da qualidade [...]”. O QFD atualmente se mostra como o mais simplificado e direto dos métodos de seleção de materiais, com o qual pode rapidamente se escolher um material funcional para o projeto e aplicar suas especificidades no mesmo.

Portanto, para a seleção de materiais para a parte de seleção de materiais

que alimentará a materioteca, será utilizado uma adaptação do QFD. O QFD é uma técnica que possibilita qualificar e quantificar os requisitos técnicos e os requisitos do cliente. Conhecido também como “Casa da Qualidade”, o processo do QFD faz uma interação entre a necessidade cliente e a possibilidade de executar o projeto no tempo esperado e com menor custo.

4.2 MODELAMENTO TRIDIMENSIONAL

A modelagem tridimensional digital tem sido amplamente utilizada, com softwares do tipo CAD, que segundo a sigla significa *Computer-Aided Design*, são softwares para o auxílio a visualização tridimensional, como *Solidworks*, *AutoCAD*, e *Fusion 360*. Porém a modelagem digital ainda sim não supre de forma totalitária o modelamento tridimensional físico, visto que muitas vezes problemas de construção ou estruturais, bem como dimensionamentos podem ser melhor visualizados de forma física. Atenta-se também ao fato de modelos estarem inseridos como um tópico específico nos diversos tipos de metodologias clássicas amplamente utilizados no Design, como Löbach (2001), Munari (1981) (Figura 03) e Gui Bonsiepe (1984).

Figura 03: Método de Munari

Método de Munari

1. Problema
2. Definição do problema
3. Componentes do problema
4. Coleta de dados (pesquisa de mercado, análise de tarefa, de posto de trabalho, etc.)
5. Análise dos dados
6. Criatividade
7. Pesquisa de materiais e tecnologia
8. Experimentação
9. Modelo ←
10. Verificação
11. Desenho de Construção
12. Solução

Fonte: Das coisas nascem as coisas ,1981.

Em cada metodologia, o modelamento tridimensional pode ser aplicado em diferentes etapas cada qual com suas características específicas, destinadas a uma determinada função. O Quadro 02 apresenta uma classificação de modelos de acordo com Ferrolli e Librelotto (2012) e Volpato (2007).

Quadro 02: Tipos de modelagem física

| Modelo preliminar (Volumétrico) | Mockup | Modelo de apresentação | Protótipo |
|---|---|---|---|
| <p>Geralmente utilizado apenas para visualização volumétrica, são gerados preferencialmente em materiais descartáveis e de baixo custo.</p> <p>Figura 04: Modelo volumétrico</p>  <p>Fonte: Casillas, 2013.</p> | <p>Realizado em escala natural (1:1), é usado para testes ergonômicos, funcionais ou verificação de níveis de acabamento e/ou testes. Podem ser realizados de diversos materiais.</p> <p>Figura 05: Mockup</p>  <p>Fonte: Azevedo, 2013.</p> | <p>Como o próprio nome se refere, serve para apresentação ao cliente, podendo ser em escala ou não, contém bom acabamento, aplicação de dados ergonômicos. Não utiliza os mesmos materiais do produto nem é obrigatoriamente funcional.</p> <p>Figura 06: Modelo de apresentação</p>  <p>Fonte: Aatoria Própria, 2017.</p> | <p>É a última etapa de modelamento, é realizado em escala natural (1:1), é funcional, utiliza os mesmos materiais e acabamentos, porém não é obrigatoriamente utilizados os mesmos métodos de produção do produto final.</p> <p>Figura 07: Protótipo</p>  <p>Fonte: G1, 2013.</p> |

Fonte: Adaptado de Ferrolli e Librelotto 2012 e Volpato 2007.

Hodiernamente, há uma vasta gama de materiais disponíveis no mercado, com diversas aplicações e especificidades, e cada dia essa gama se diversifica mais. Segundo Langella (2003, p.75) “a proliferação de novos materiais e as enormes possibilidades técnicas e expressivas oferecidas significam que os designers devem manter-se constantemente atualizados sobre suas propriedades e possíveis aplicações”. Nesse contexto, é primordial ao designer possuir conhecimento sobre essa diversidade, bem como suas possibilidades de aplicações, visto que, a escolha incorreta de um material pode acarretar na ineficiência de um projeto, necessidade de reformulação e perda indevida de materiais utilizados na fabricação do mesmo.

5 COLETA DE DADOS

5.1 ANÁLISE DA CATEGORIZAÇÃO DE MATERIAIS EM MATERIOTECAS

Existem diversas materiotecas disponíveis, com finalidades distintas e não há um único padrão para a apresentação e disposição de informações para o usuário. Para compreensão e possível aplicação de um modelo da mesma já existente, realizou-se uma análise de materiotecas com o objetivo de conhecer e entender a divisão e os modelos de categorias apresentados. Para isso, utilizou-se da visitação remota à materiotecas online.

A primeira materioteca analisada foi a Materioteca Sustentável da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), que é focada na viabilização de uma análise sustentável para a idealização de produtos. Segundo Ferroli (2014, p. 240-258):

Pelo aspecto pretendido, a materioteca com ênfase na sustentabilidade deve preencher uma lacuna nas atuais materiotecas existentes, ao proporcionar que o usuário tenha, além de amostras e relatórios contendo propriedades, características, exemplos de aplicação, demonstrações, etc.. (comuns as materiotecas existentes) a análise da sustentabilidade do referido material, em comparação aos demais materiais diretamente concorrentes para cada aplicação em específico. Essa análise contemplará os aspectos sociais, econômicos e ambientais.

A materioteca com ênfase na sustentabilidade da UFSC se apresenta com a classificação em dezessete grupos, que vão desde Madeiras naturais, transformadas e para revestimentos, passando por Polímeros – adesivos e terminando com Compósitos avançados. Sua categorização é dividida em Geral, Grupo, Subgrupo, Tipos e principais usos, como pode ser observado no Quadro 03:

Quadro 03: Exemplo da categorização da Materioteca UFSC

| GERAL | GRUPO | SUBGRUPO | TIPOS | PRINCIPAIS USOS |
|--------------|--------------|-----------------|---|--|
| Papel | Papel comum | Para embalagem | Kraft, Kraft extensível, Monolúcido, Strong | Fabricação de sacos de pequeno porte, forro de sacos e para embrulhos. Embalagens resistentes. |

Fonte: Adaptado de Ferrolli 2014.

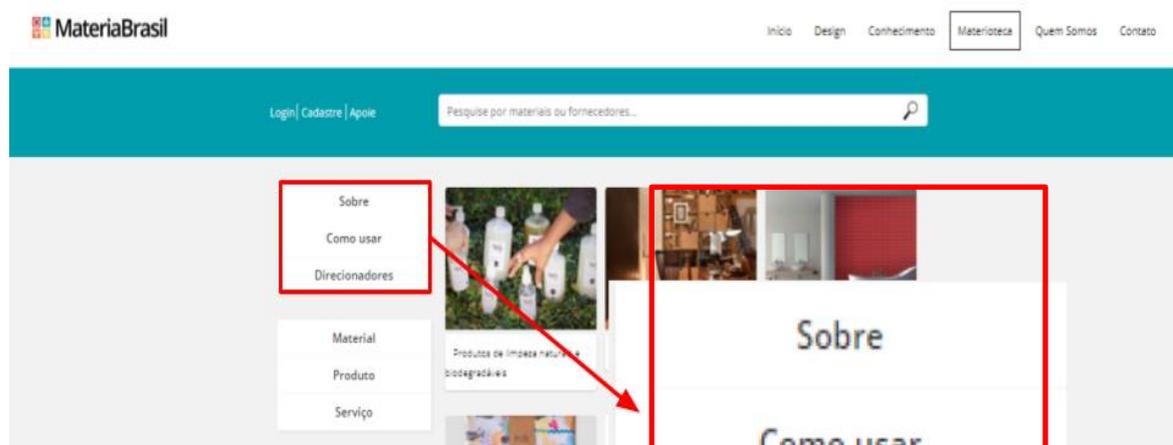
A classificação apresentada na materioteca com ênfase em sustentabilidade da UFSC é simples, intuitiva e de fácil utilização. Além disso, sua apresentação facilita a inserção de novos materiais, visto que sua forma simplificada auxilia nisso.

A segunda materioteca analisada foi a MateriaBrasil, que é uma empresa de design e conhecimento que possui diversos prêmios internacionais e, segundo os mesmos, se apresentam no seu website oficial, possuem foco em compartilhamento e conscientização sobre materiais:

Atuamos compartilhando e produzindo conhecimento sobre materiais, processos e tecnologias responsáveis, orientando nossos clientes a desenhar de forma mais consciente seus produtos e serviços. Desenvolvemos nossos projetos orientados pelos nossos direcionadores responsabilidade sócio ambiental e metodologias próprias baseadas em design humano centrado e design *thinking*. (MateriaBrasil, 2017)

A materioteca da MateriaBrasil, assim como a da UFSC, é de fácil utilização, possuindo um campo de explicações como um breve informativo sobre a materioteca, como usar (para usuários e fornecedores) e explicações sobre os direcionadores, como pode ser observado na Figura 08.

Figura 08: Materioteca MateriaBrasil



Fonte: MateriaBrasil, 2017.

A MateriaBrasil se destaca principalmente pelos seus direcionadores ligados a sustentabilidade, que possuem uma categoria especial destinada somente a sua explicação dentro da materioteca, como pode ser observado no Quadro 04:

Quadro 04: Direcionadores de sustentabilidade

| CICLO | ENERGIA | SEGURANÇA | ÁGUA | HUMANO-SOCIAL | GESTÃO |
|---|--|---|--|--|---|
| Priorizar materiais e componentes que se inserem de alguma forma em um ciclo de vida contínuo | Promover a eficiência, por meio da economia, uso racional e a escolha de fontes limpas na geração da energia | Valorizar materiais atóxicos no uso e no descarte, priorizando processos que não gerem resíduos tóxicos ou perturbação ao ecossistema | Valorizar o uso racional e responsável da água | Promover o desenvolvimento humano sustentável, seja nas condições de trabalho e comércio seja na disseminação de conceitos de sustentabilidade | Buscar formas inovadoras e responsáveis de gestão, que valorizem a biodiversidade e a preservação dos recursos naturais |

Fonte: Adaptado de MateriaBrasil, 2017.

Passando a parte de categorização, a MateriaBrasil traz uma breve descrição dos materiais, juntamente à imagem do mesmo, passando por campos como disponibilidade e local de produção, como pode ser observado na Figura 09.

Figura 09: MateriaBrasil



Papel e celulose
-00587

O papel Kraft utiliza 100% de fibras virgens de pinus e eucalipto em sua produção (Matéria-prima proveniente de florestas plantadas para esse fim com certificação FSC). Este mix que confere resistência, ótima printabilidade e possibilidade de diferentes aplicações. O material excelente desempenho nos mais variados equipamentos industriais, como onduladeiras e impressoras. Papel muito resistente, em geral de cor pardo-escuro, e feito com pastas de madeira tratada pelo sulfato de sódio. Por manter sua coloração parda, o processo de fabricação não passa pelas etapas de branqueamento, onde geralmente são utilizados compostos voláteis a base de cloro. O material é usado para embrulho, sacos e sacolas. Comercializado em uma ampla variedade de gramaturas, de 90 a 420 g/m², que permitem aplicações bastante diversas. É indicado especialmente para uso na indústria e agricultura.

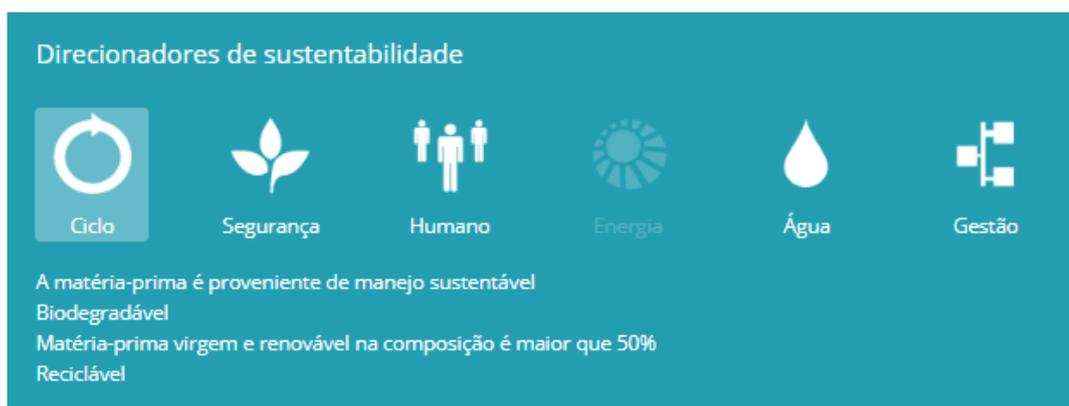
Disponibilidade
Disponível no mercado

Local de produção
Paraná, Santa Catarina

Fonte: Adaptado de MateriaBrasil, 2017.

Abaixo desta descrição, há uma descrição do uso, incluindo a forma na qual o material pode ser encontrado, como chapas, placas e o e o visual, tal como brilhante, opaco, translúcido, e outros, traz ainda, qual a sensação tátil (liso, áspero, rugoso, entre outros), a resistência (cupins, umidade, fungos, atrito, abrasão, entre outros), além se de sua densidade e gramatura, com termos não muito simples e diretos, que exigem do usuário um conhecimento mais específico com relação à utilização dos materiais e processos de fabricação. Por fim, há uma barra com os ícones indicativos dos direcionadores de sustentabilidade (Figura 10), que é de fácil entendimento e trás informações simplificadas sobre cada um dos direcionadores aplicados ao material selecionado.

Figura 10: Ícones direcionadores de sustentabilidade



Fonte: MateriaBrasil, 2017.

A outra materioteca analisada foi a Materioteca da Universidade Feevale, que possui um sistema de busca por acervo, glossário ou código, tendo em vista que a mesma possui uma sede física. Segundo a Feevale, 2017:

O conhecimento dos inúmeros tipos de materiais, aproximadamente 90.000 no mundo, quase sempre esteve atribuído aos cursos de Engenharia. Este conhecimento restrito gera uma dificuldade no aprendizado de estudantes da área de Design e demais projetistas no meio industrial, sobre as características dos materiais o que dificulta a execução de novos produtos industriais.

Como apresentado pela Feevale, há certas barreiras que necessitam serem ultrapassadas para a melhoria da etapa projetual, e, para isso, a Feevale traz em sua materioteca características mais estéticas e sensoriais relacionadas ao material em específico (Figura 11). Assim como a materioteca da MateriaBrasil, possui os fornecedores (Figura 12) e, seguindo a mesma linha da materioteca da UFSC, algumas indicações de uso.

Figura 11: Feevale

Características da Amostra

| Nome |
|---------------|
| Maleável |
| Leve |
| Natural |
| Liso |
| Cheiro típico |
| Suave |

Fonte: Feevale, 2017.

Figura 12: Feevale



Nome:Couro bezerro

Fornecedor:Celso J. Mattje & cia Ltda

Localização: 4-P3

1 de 3

Materiais da Amostra

| Nome Técnico | Nome Comercial | Classe |
|--------------|----------------|----------|
| Couro vacum | Couro vacum | Naturais |

Fonte: Feevale, 2017.

O diferencial apresentado pela Feevale auxilia o designer durante seu processo criativo e estimula a percepção do material, porém, é extremamente relativo, visto que usa termos diretos e de compreensão não tão simplificada, podendo trazer certa subjetividade na sua utilização.

Desse modo, a análise da categorização das materiotecas mostrou-se importante para o desenvolvimento do projeto trazendo a mostra pontos relevantes dos tipos diferentes de materiotecas, como por exemplo, o sistema de divisão de grupos apresentado pela materioteca da UFSC, que é de fácil compreensão e utilização, bem como a vasta utilização de ícones feita pela MateriaBrasil, que torna o uso intuitivo e requer um tempo menor para o entendimento das informações, pontos que são de suma importância para o produto a ser desenvolvido.

5.2 MATERIAIS UTILIZADOS NO LABORATÓRIO DE MODELAGEM DO DESIGN IFSC

Realizou-se um levantamento de todos os materiais disponíveis dentro do Laboratório de modelagem a fim de quantificar espaço necessário para materioteca e também definir algumas categorizações partindo de princípios apresentados pelas materiotecas analisadas anteriormente.

A análise realizada formou a base da criação de duas grandes categorias Estruturação e Acabamento, e subcategorias como tintas, vernizes, entre outros, como pode ser observado no Quadro 05:

Quadro 05: Materiais da modelagem

| ESTRUTURAÇÃO | ACABAMENTO | |
|---|---|--|
| <p>Madeiras</p> <ul style="list-style-type: none"> ● MDF ● OSB ● Compensado naval ● Compensado flexível ● Pinus ● Eucalipto ● Angelim ● Serragem <p>Químicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Poliuretano expandido de alta densidade ● Resina ● Silicone ● Cerâmica fria/ plástica ● Biscuit <p>Papelaria</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Isopor ● Pluma ● FOAM board ● Papelão ● Papel sola ● Papel paraná ● Triplex ● Duplex ● Cartolina ● Vinil ● Sulfite ● Acetato ● PVC ● PVC expandido ● E.V.A. ● Celofane ● Espuma | <p>Plásticos</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Acrílico ● PVC Cristal ● Policarbonato <p>Solventes</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Thinner ● Aguarrás ● Água <p>Tintas e vernizes</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Base de água <ul style="list-style-type: none"> ○ Esmalte ○ Acrílica ○ Látex ou PVA ● Solvente/Thinner <ul style="list-style-type: none"> ○ Tinta epóxi ● Óleo ● Spray ● Verniz ● Verniz vitral ● Betume ● Stain ● Pigmento cerâmico <p>Colas</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Cola Branca (PVA – Acetato de Polivinil) ● Cola Amarela (Resina alifática ou Cola de marceneiro) ● Cola de Contato (Cola de sapateiro) ● Cola quente ● Cianoacrilatos (Cola | <p>Tecidos</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Linha ● Barbante ● Nylon ● Tecidos (geral) <p>Pré-pintura</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Massa acrílica ● Massa automotiva ● Massa corrida ● Primer ● Fundo <p>Lixas</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Branca (Tintas e massas) ● Amarela (Maderas e PU) ● Marrom (Madeira crua) ● Vermelha (Gesso, massa acrílica) ● Preta Seca ● Preta lixa d'agua |

| | |
|---|--|
| <p>Cerâmicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Argila <ul style="list-style-type: none"> ○ Branca ○ Vermelha ○ Amarela ● Gesso ● Vidro <p>Metais</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Arame ● Aço ● Alumínio | <p>instantânea)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Cola ou Selante de Silicone ● Adesivo epóxi ● Cola plástica ou Solvente ● Cola isopor COLA EPS (ISOPOR) <p>Fitas adesivas</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Crepe ● Fita adesiva transparente ● Silver Tape ● Fita siliconada ● Fita Adesiva De Espuma ● Fita dupla-face ● Fita Isolante <p>Ceras</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Cera de vela ● Cera de abelha ● Vaselina Sólida |
|---|--|

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Tal listagem foi apresentada aos professores e técnicos de modelagem e variada, a fim de acrescentar/remover materiais à listagem e estabelecer uma categorização que fosse lógica e intuitiva.

5.3 QUESTIONÁRIOS

Diversas suposições foram levantadas ao longo da projeção deste trabalho e, para obter informações sólidas sobre o tema, realizou-se um questionário com os alunos do Design de Produto IFSC. O questionário ficou disponível do dia 10/09/2017 ao dia 24/09/2017, através de um link online, sendo fornecido aos alunos através de grupos em redes sociais destinados ao acesso somente dos alunos, de forma a não sofrer intervenções externas que pudessem causar distorções nos dados dos questionários, obtendo um total de trinta respostas. Os resultados completos podem ser observados no Apêndice A. A seguir podem ser observados os resultados considerados mais relevantes ao trabalho (Gráfico 01, Gráfico 02, e Quadro 06):

Durante o levantamento dos dados foi questionado aos alunos quais as dificuldades em utilização de materiais específicos como argila e papel, ensinados durante o primeiro módulo, e madeira e P.U. ensinados durante o segundo módulo, onde foram notadas diversas dificuldades em comum. Elaborou-se o Quadro 6 contendo estas informações para melhor visualização.

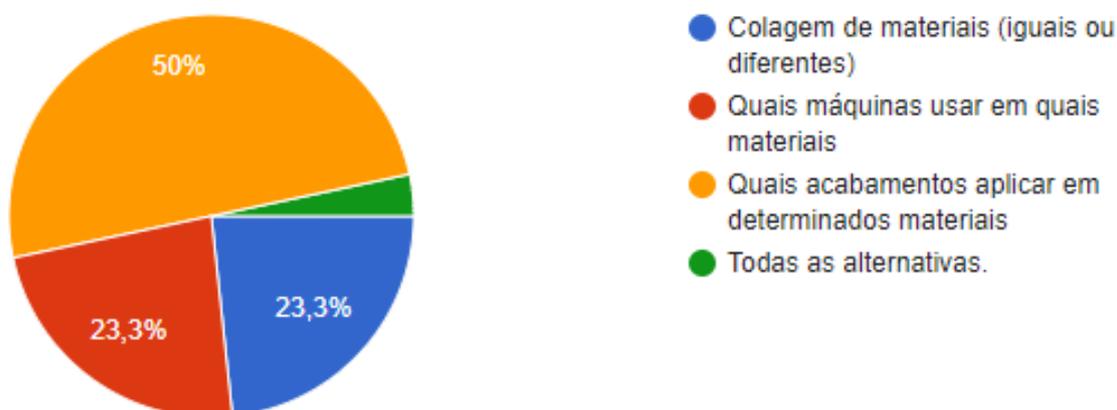
Quadro 06: Dificuldade de utilização dos materiais

| | ARGILA | PAPEL | MADEIRA | P.U. |
|----------------------------|--|--|---|---|
| RESPOSTA DOS ALUNOS | 1. Dificuldade de identificar/diferenciar as propriedades das argilas 2. Seca/racha | 1. Fazer formas orgânicas 2. <i>Papier collé</i> 3. Dar acabamento | 1. Corte 2. Material de acabamento 3. Detalhes 4. Diferenciação das madeiras | 1. Não ser informado que é tóxico 2. O que usar para fixar 3. Acabamento. |

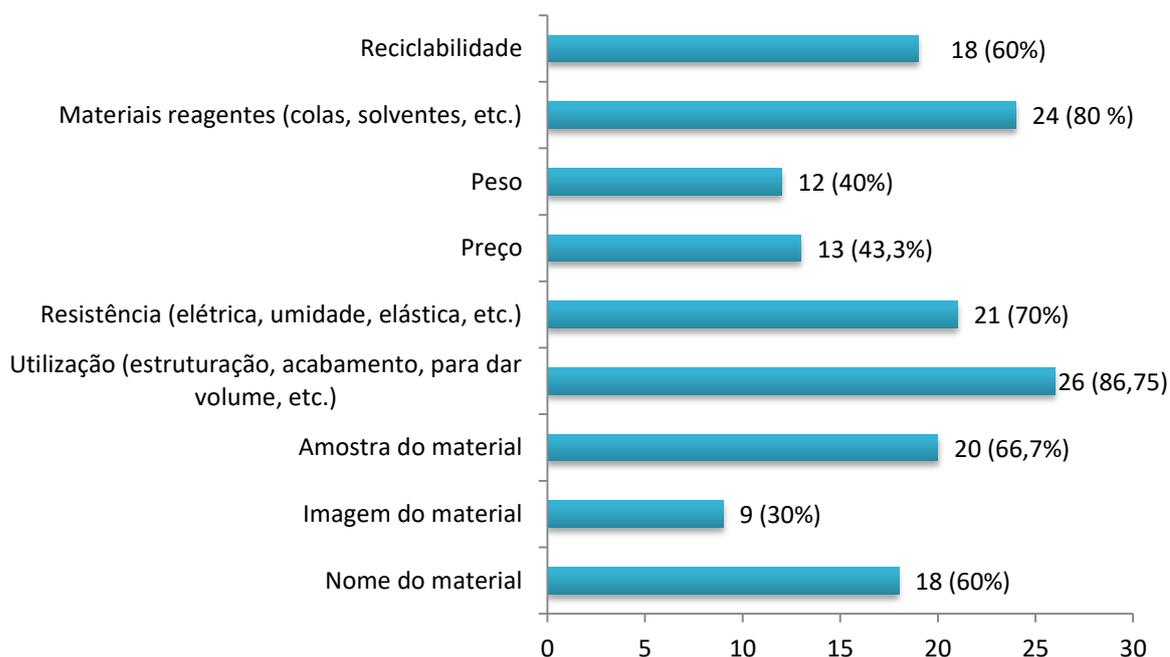
Fonte: Elaborado pelo autor.

Após o questionamento que qual material gerava mais dúvida, fez-se o questionamento de qual processo gerava mais dúvida e, é nítida a dificuldade dos alunos em aplicar acabamentos, com 50% dos alunos optando por essa alternativa, seguida por colagem de materiais.

Gráfico 01: Quais processos geram mais dúvidas?



Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 02: Quais informações são cruciais à materioteca?

Fonte: Elaborado pelo autor.

Pode-se notar dentre dos resultados apresentados pelos alunos no Gráfico 02, que as informações básicas como nome e imagem, apresentam menor importância como materiais reagentes e utilização. Pressupõe-se então que apesar dos alunos terem um conhecimento básico, ainda possuem dificuldade na utilização dos materiais.

5.4 ENTREVISTAS

Realizou-se também uma entrevista semi-estruturada com professores, técnicos e bolsistas do laboratório de modelagem, com duração de cerca de trinta minutos cada uma, onde foram apresentados questionamentos semelhantes aos feitos aos alunos, já que a intenção é que a materioteca seja utilizada por ambos, porém, foram levados também pontos que pertencem mais a sua experiência, como as categorizações de materiais, o levantamento de materiais da materioteca, entre outros. Os dados completos podem ser vistos no Apêndice B.

Quando questionados sobre quais eram as dificuldades percebidas dentro do ambiente de modelagem, e se havia algum ponto em específico que elevava essa

dificuldade a um patamar mais alto, a resposta foi quase que unânime: a maior parte dos alunos não respeita os limites e propriedades dos materiais. Ocorrem diversas tentativas de utilização de materiais incorretas bem como desrespeito a propriedades básicas como tempo de secagem de tintas e colas.

Dentre os materiais ensinados ao longo do curso, há sempre dificuldade em materiais básicos novamente por desconhecimento ou não consideração das propriedades dos materiais, os entrevistados citam principalmente as rachaduras em argilas, dificuldade extrema em corte angulares em madeiras e não utilização dos gabaritos. Os entrevistados citam também que o material em que os alunos possuem mais dificuldade é o P.U., porém, como a dificuldade é maior, ele também é o que gerou mais questionamentos. Portanto, a taxa de erros com o mesmo é menor, já os demais materiais os alunos não têm costume de perguntar, o que acaba por gerar uma quantidade de erros de modelamento maior.

Com relação às informações que devem ser fornecidas na materioteca há certa discordância, porém, a grande maioria dos entrevistados optou pela alternativa de número quatro (Figura 13) que foi gerada através da compilação de categorias da MateriaBrasil, UFSC e Feevale. A discordância se encontra no ponto em que um parte dos professores defende que uma categoria de categorias mais sensitivas da amostra seria importante enquanto outros acham sua subjetividade complicada e preferem as categorias mais específicas.

Figura 13: Categorização materioteca Tipo 4.

Tipo 4

1. Nome/Imagem/amostra
2. Utilização (estruturação, acabamento, para dar volume, etc)
3. Flexibilidade (escalar)
4. Resistência (escalar)
5. Peso (escalar)
6. Preço (escalar)
7. Reação (classes gerais de reativos/específicos se houver)
8. Reciclabilidade

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.5 DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Os questionários e entrevistas foram de suma importância para o projeto, trazendo a tona questões importantes, como o quanto os alunos estão questionando a utilização dos materiais, e o quanto a materioteca vai ser útil para o ambiente de modelagem, bem como entender as necessidades dos usuários quanto às informações que precisam ser dispostas na materioteca, já que, como pode ser observado no questionário os alunos tem uma grande necessidade de saber quais são as utilizações os reagentes dos materiais no momento da sua utilização, bem como há uma grande dúvida na área de acabamentos, o que pode ser suprido com as categorizações indicadas pelos entrevistados.

A ideia é que a materioteca que será inserida dentro do Laboratório de Modelagem seja intuitiva, de fácil compreensão e utilização, para que, no momento inicial seja feita a inserção dos materiais já existentes no laboratório e, posteriormente seja possível a alimentação da mesma com alterações e acréscimo de novos materiais, de forma que a materioteca não se torne obsoleta, visto que a todo o momento, há novos materiais sendo descobertos e o design precisa constantemente se renovar.

6 REQUISITOS DE PROJETO

Os requisitos de projeto são desenvolvidos, segundo Pazmino (2015, p. 32)

A partir de necessidades levantadas do seu público-alvo, estabeleça os requisitos colocando um valor de medida e classificando cada requisito como Obrigatório às necessidades apontadas pelo público como mais importantes e desejáveis às necessidades e/ou desejos menos importantes

Neste projeto será proposto o desenvolvimento simultâneo de um produto com dois componentes dentro da materioteca: os informativos sobre a amostra, onde há as categorizações e especificidades dos materiais, o que forma a parte informativa da mesma. Há também o local onde vão ser dispostos esses informativos, que formam o suporte físico da materioteca, onde o usuário tem o primeiro contato antes de acessar as informações contidas na materioteca. Portanto, percebeu-se a necessidade da criação de tabelas de requisitos específicas para cada um dos componentes, de forma a serem desenvolvidos concomitantemente, compondo um conjunto adequado de informações e disposição das mesmas.

Para elaboração dos quadros de requisitos levou-se em consideração três pontos principais: os similares, o cliente e ambiente ao qual o produto vai ser destinado. Portanto, antes de definir os requisitos, elencaram-se os seguintes tópicos, resultantes de pesquisas de campo, questionários e demais análises:

a) Modelagem

- Ambiente insalubre: há pó e sujeira constante resultante do trabalho dos alunos;
- Sofre reorganizações constantes: móveis e máquinas são trocados de lugar quase todos os semestres em função de novas compras, trocas ou reformas;
- O levantamento reconheceu 89 materiais diferentes que precisam ser identificados;
- Recebe-se materiais novos com frequência;

b) Similares

- Utilização de ícones;
- Divisão em grupos
- Indicadores de Sustentabilidade;

c) Necessidades do cliente

- Guia de utilização dos materiais;
- Intuitivo, fácil utilização;
- Informações sobre materiais reagentes;
- Informações sobre acabamento;
- Informações sobre colagem de materiais;
- Amostra do material;
- Resistência dos materiais;

Quadro 07: Requisitos parte informativa

| REQUISITOS | OBJETIVO | CLASSIFICAÇÃO |
|----------------------------|------------------------------------|----------------------|
| Informativo da materioteca | <i>Cards</i> | Necessário |
| Praticidade | Leve | Desejável |
| | De fácil reorganização | Necessário |
| Funcionalidade | Proporcionar o entendimento rápido | Necessário |
| | Utilizar ícones e imagens | Necessário |
| Materiais | Fácil limpeza | Necessário |
| Cores | Vivas e vibrantes | Desejável |
| | Uso de estampas | Desejável |
| Mutabilidade | Fácil inserção de novos materiais | Necessário |

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 08: Requisitos móvel materioteca

| REQUISITOS | OBJETIVO | CLASSIFICAÇÃO |
|---|---|----------------------|
| Suporte para armazenamento dos <i>cards</i> | Expositor para os <i>cards</i> | Necessário |
| Mobilidade | Possibilitar o deslocamento do móvel dentro do ambiente de modelagem | Desejável |
| Funcionalidade | Possibilitar fácil acesso aos <i>cards</i> | Necessário |
| Segurança | Proteção dos <i>cards</i> em momento falta de utilização | Necessário |
| Durabilidade | Resistência (pó, umidade) | Necessário |
| Materiais | Fácil limpeza | Necessário |
| Espaço de armazenamento | Armazenar <i>cards</i> identificados no levantamento (89) + espaço para novos materiais | Necessário |
| Tamanho | Possuir no máximo 1,20 m de largura | Necessário |

Fonte: Elaborado pelo autor.

7 MÉTODOS DE CRIATIVIDADE

Para o desenvolvimento das alternativas, passou-se por uma série de métodos de criatividade a fim de explorar ao máximo as possibilidades para a criação do móvel onde seriam armazenadas as informações da materioteca. Os métodos de criatividade utilizados foram variados e complementam uns aos outros no desenvolvimento das alternativas.

O primeiro método utilizado foi o Mapa Mental (Figura 14), método desenvolvido pelo psicólogo Tony Buzan no final da década de 1970. Segundo Pazmino (2015, p. 188), trata-se de uma organização de ideias, utilizando cores, formas, textos e desenhos a partir de um conceito central, podendo ser aplicado na fase de planejamento, síntese e criatividade. O mapa mental partiu da problemática central da Materioteca, se desmembrando em vários pontos como para quem e suas vantagens.

Figura 14: Mapa mental.



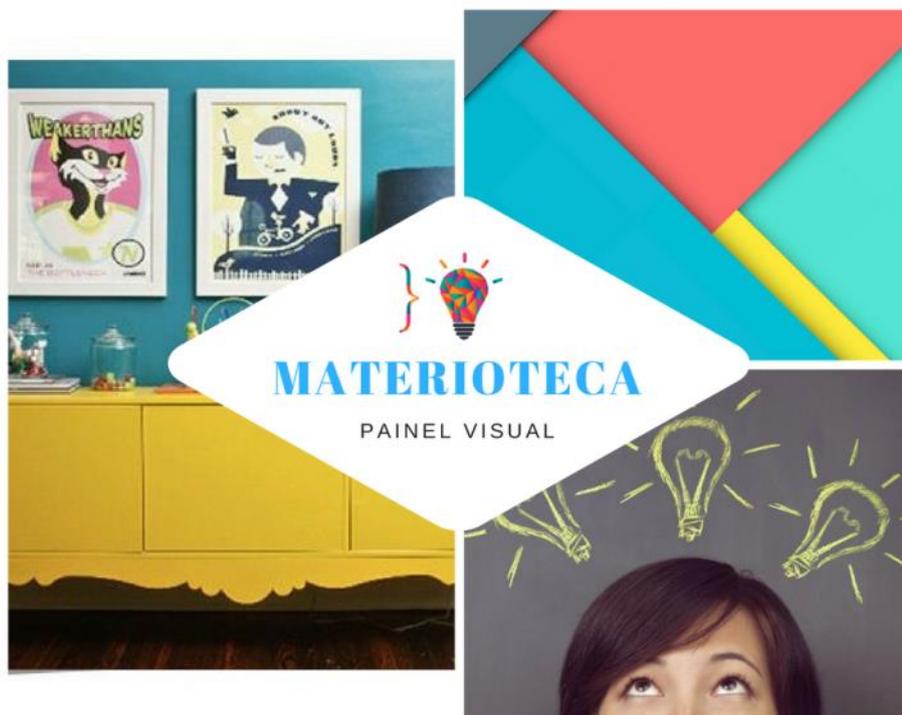
Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

O segundo método a ser utilizado foi o Painel Visual. O objetivo deste método é que o designer explore estilos de produtos bem-sucedidos tanto no passado como no presente. O importante do Painel Visual é não se ater necessariamente a mais estilos do mesmo produto a ser desenvolvido e sim produtos diferentes e inesperados. Segundo Pazmino (2015, p.169):

Uma vez montados os painéis (*mood boards*), e tendo todos os requisitos do projeto, devem ser geradas alternativas de soluções. Tanto na arte quanto na ciência, é da quantidade que se extrai a qualidade. Quanto maior o número de ideias colocadas, maiores as chances de encontrar aquela que realmente representará a solução do problema.

O painel visual (Figura 15) foi elaborado de forma a conceber uma única identidade visual aos dois componentes do produto, de forma que ambos conversassem e fossem atrativos ao seu utilizador, possuindo formas geométricas, cores fortes e um estilo jovem e contemporâneo.

Figura 15: Painel visual

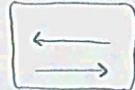


Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

O terceiro e último método utilizado foi a Matriz morfológica, que consiste em uma matriz de dois eixos, sendo um deles com as funções do produto ou variáveis

(cor, forma, textura, estilo, entre outros). No outro eixo, inserem-se alternativas para cada variável, preferencialmente de forma gráfica, mas permitindo também a utilização de texto. A matriz morfológica foi utilizada para a geração de alternativas para o móvel da materioteca (Figura 16).

Figura 16: Matriz Morfológica

| | | | | |
|-----------------|---|---|--|--|
| FORMAS → |  QUADRO |  RODA |  CUBO |  FLUPERAMA |
| ARMAZENAMENTO → |  GANCHO |  GAVETA |  ENCAIXE |  CAIXAS |
| EXPOSIÇÃO → |  VERTICAL |  HORIZONTAL |  ÂNGULADO |  LATERAL |
| MOBILIDADE → |  RODINHAS |  RODÍZIOS |  ESTEIRA |  EM PUNHAS |

Fonte: Elaborado pelo autor.

Como apresentado por Pazmino (2015, p.11-12):

O método tende também a ampliar tanto o problema de design como a busca de soluções adequadas, já que estimula e permite pensar além da primeira solução que vem na mente do designer. Outra vantagem do uso de métodos está relacionada à exteriorização do pensamento de design, ou seja, o método tenta extrair o pensamento e os processos mentais da mente e colocá-los em esquemas e gráficos.

Os métodos de criatividade foram de suma importância para o projeto, gerando alternativas diversas e estimulando o pensamento criativo, possibilitando a visualização dos problemas e facilitando a solução dos mesmos.

8 RESULTADOS PRELIMINARES

Após a filtragem dos métodos de criatividade foram desenvolvidas as algumas alternativas. A ideia é possuir um quadro de madeira com vários *cards* explicativos dos materiais, de forma que a informação fosse exposta diretamente ao usuário, e houvesse uma organização simples e intuitiva.

A alternativa 1 (Figura 17) compreende um grande quadro de madeira, com três divisões, onde são dispostos *cards* contendo informações dos materiais. Uma divisão é para a explicação dos *cards* informativos sobre os materiais abrangidos pela materioteca e o propósito dos mesmos, minimizando possíveis erros de utilização. Os ganchos servem de armazenamento/exposição dos *cards*. As duas outras divisões da alternativa separam os *cards* em dois grandes grupos, Estruturação e Acabamento.

Figura 17: Alternativa 1



Fonte: Elaborado pelo autor.

A alternativa 2 (Figura 18) possui um painel explicativo para os *cards* de materiais, assim como a primeira, porém, para o armazenamento dos *cards* há duas grandes gavetas verticais, uma para a categoria de estruturação e outra para a categoria de acabamento (definidas pelo levantamento de material da modelagem e questionários). Há ainda uma mesa para apoio das gavetas durante a utilização.

Figura 18: Alternativa 2



Fonte: Elaborado pelo autor.

A última alternativa (Figura 19) consiste em um painel com dois lados, ambos contendo a explicação dos *cards* como nas demais alternativas. Cada lado compreende uma grande categoria (Estruturação ou Acabamento), possuindo gavetas para armazenamento dos *cards*, cada uma correspondendo a algumas subcategorias (tinta, vernizes, colas, etc.) de forma a facilitar a localização dos itens.

Figura 19: Alternativa 3



Fonte: Elaborado pelo autor.

A elaboração dos *cards* foi resultado da análise de categorização das materiotecas juntamente com as entrevistas, sendo as três alternativas variações da organização das informações de forma a buscar uma ordem lógica na sua disposição, utilizando-se de formas de representação a fim de dispor a informação de forma simples e direta. Abaixo pode ser observada uma breve descrição das alternativas dos *cards*, ressaltando os pontos positivos e negativos de cada uma delas (Figuras 20, 21 e 22).



Figura 20: Card 01

Positivo:

- Utilização de ícones, o entendimento se torna mais fácil;
- O que usar está logo em cima, não necessitando ler todas as informações até chegar nela;

Negativo:

- O que não usar está separado, podendo passar despercebido;

Fonte: Elaborado pelo autor.



Figura 21: Card 02

Positivo:

- Utilização de ícones, o entendimento se torna mais fácil;
- O que usar está logo em cima, não necessitando ler todas as informações até chegar nela;

Negativo:

- Muitos ícones juntos pode gerar confusão;

Fonte: Elaborado pelo autor



Figura 22: Card 03

Positivo. **3**

- Utilização de ícones, o entendimento se torna mais fácil;
- O que usar e não usar estão juntos, evitando erros;

Negativo:

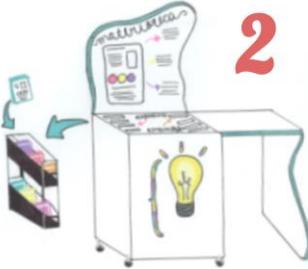
- O que usar e não usar não é a primeira informação disponibilizada;

Fonte: Elaborado pelo autor.

9 REFINAMENTO DAS ALTERNATIVAS

Com as primeiras alternativas geradas, realizou-se uma matriz de seleção, a fim de estreitar o projeto. Para isso, fez-se uso da Matriz de Seleção (Quadro 09), a fim de encontrar a alternativa que supria os requisitos de forma mais satisfatória.

Quadro 09: Matriz de seleção.

| REQUISITOS |  |  |  |
|-------------------------------|---|--|---|
| Fácil armazenamento dos cards | 3 | 2 | 4 |
| Mobilidade | 4 | 4 | 3 |
| Funcionalidade | 2 | 1 | 3 |
| Segurança | 4 | 4 | 2 |
| Durabilidade | 4 | 4 | 4 |
| Materiais Utilizados | 4 | 4 | 4 |
| SOMA | 21 | 19 | 20 |

Fonte: Elaborado pelo autor.

Após esse processo, a alternativa com a pontuação mais elevada foi levada ao responsável pelo laboratório de modelagem, com intuito de consultá-lo sobre sua real aplicabilidade no laboratório. O responsável levantou três pontos principais sobre o ambiente e o produto:

1. O ideal seria se as informações ficassem na altura dos olhos;
2. Espaços para os alunos apoiarem materiais indevidos devem ser evitados;

3. Apesar de o laboratório de modelagem parecer um ambiente grande, já há bastante coisa lá, o ideal seria verticalizar o produto .

Portando, partindo da junção da matriz de seleção e da conversa com o responsável retomou-se à criação das alternativas, com o foco na verticalização, gerando as seguintes alternativas, apresentadas na Figura 23:

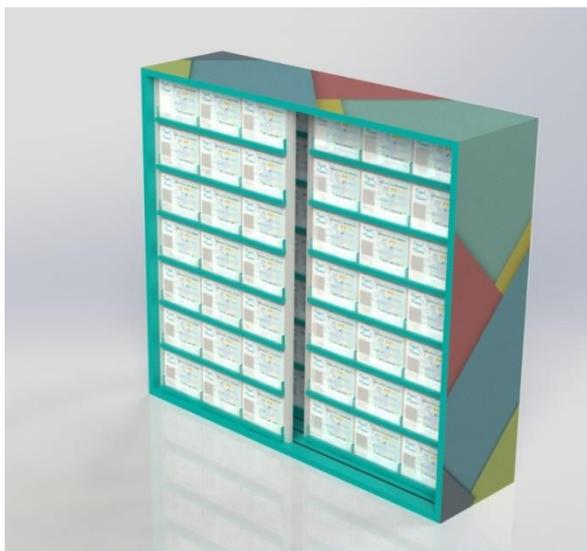
Figura 23: Alternativas refinadas



Fonte: Elaborado pelo autor.

Com esse primeiro estreitamento, fez-se uma prévia do dimensionamento, onde foi constatado que o mesmo necessitaria de proporções fora da realidade de espaço do laboratório para comportar a quantidade de *cards* necessária. No levantamento inicial de materiais, foram enumerados 89 materiais, porém, deve-se levar em consideração a possibilidade de novos acréscimos de materiais que a materioteca deve apresentar, portanto, buscou-se trabalhar camadas a fim de armazenar uma quantidade maior de *cards* num menor espaço, chegando à alternativa final (Figura 24).

Figura 24: Alternativa final.

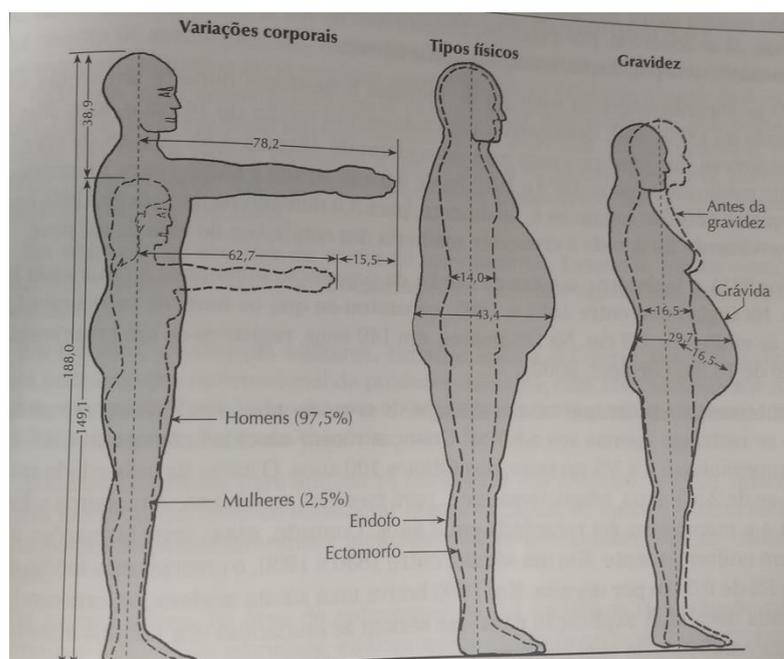


Fonte: Elaborado pelo autor.

9.1 ADEQUAÇÃO ERGONÔMICA

Buscando incorporar ao móvel medidas que possibilitem uma utilização adequada às inúmeras estruturas físicas dos utilizadores do produto, baseou-se o dimensionamento do produto nas medidas apresentadas por Lida (2005). No intuito de contemplar a maior parte dos utilizadores, fez-se uso de medidas nos percentis feminino 2,5% e masculino 97,5%, sendo o menor e maior, com 149,1cm e 188,0cm de altura (Figura 25), respectivamente, avaliando cada parâmetro necessário para a construção.

Figura 25: Medidas ergonômicas.



Fonte: lida, 2005.

Para as medidas de alcance, foram consideradas as medidas do percentil 2,5%, pois partiu-se do pressuposto que com o menor alcance contemplado, o maior não possuiria dificuldades na realização da atividade. A medida apresentada por lida (2005) é de 62,7cm.

Atenta-se também às medidas mínima e máxima para à fixação do móvel, visto que há duas situações críticas em uma fixação incorreta: uma fixação muito alta impossibilitaria a utilização para o percentil 2,5% e uma fixação muito baixa tornaria a utilização ao percentil 97,5% desconfortável, exigindo um arqueamento para a utilização, sendo esta uma postura danosa a saúde do usuário se repetida várias vezes. Para verificação destas medidas e posturas, realizou-se um *mockup*.

9.1.1 Mockup

O *mockup* foi realizado nos arredores do laboratório de modelagem, com 3 utilizadores principais, dentro do percentil 2,5%, 50% e 97,5%, para verificação se havia conforto ou não durante a utilização do móvel. Lida-se aqui com uma diferença entre percentis extremos de 38,9cm, portanto, sugeriu-se inicialmente que a fixação

do móvel (sendo o topo a sua altura máxima) fosse em 1,60m.

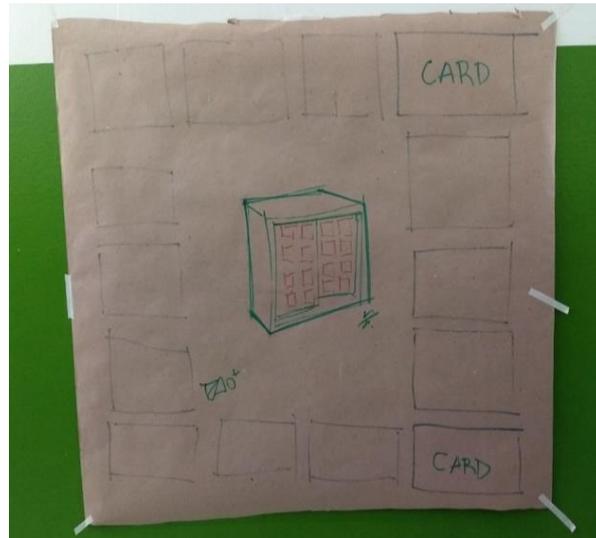
Figura 26: *Mockup 01.*



Fonte: Elaborado pelo autor.

Durante a aplicação dos testes, notou-se que a altura estipulada de 1,60, para o menor percentil se mostrava suficiente, porém para o maior percentil havia uma postura muito prejudicial, com o arqueamento das costas para a visibilidade dos *cards* (Figura 25) na parte inferior do móvel. Fez-se portanto, adequações ao nível em que o móvel deve ser fixado, elevando o topo do móvel a altura de 1,70m, tornando a postura menos prejudicial ao percentil 95% e ainda sim, suficiente para o percentil 2,5%.

Figura 27: Mockup 02.



Fonte: Elaborado pelo autor.

9.1.2 Teste de layout dos cards

Realizou-se um refinamento do *layout* criado anteriormente com informações distribuídas somente em um lado e em tamanho A5 (148 mm x 210 mm), já que o mesmo ocupava um grande espaço. O *card* foi compactado para tamanho A6 (105 mm x 148 mm). Portanto, o teste serviu para determinar qual organização das informações seriam utilizadas para continuação do projeto, como por exemplo, as categorias de preço e peso, além de definir se o redimensionamento foi prejudicial ou não na leitura. Os modelos testados são apresentados nas Figuras 28, 29 e 30.

Figura 28: Modelo 01 *card*.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 29: Modelo 02 card.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 30: Modelo 03 card.



Fonte: Elaborado pelo autor.

“Um método que auxilia na decisão da melhor alternativa ou na avaliação do protótipo desenvolvido é a abordagem por grupos-alvo.” (PAZMINO, 2015, p.244). Esse método utilizado para os testes de *layouts*, *que também é conhecido como* foi o grupo focal.

Pazmino (2015) cita ainda que o grupo que participa da pesquisa seja similar ao seu perfil, ou seja, estilo de vida, escolaridade, classe social, etc. Também recomenda-se que o ambiente onde a pesquisa seja realizada facilite a interação e que os participantes sejam voluntários.

O grupo de pessoas selecionado pertence a uma turma do 4º semestre do curso de Design de Produtos IFSC dentre os *cards*, a escolha foi unânime, Alternativa 03 (Figura 30) e os usuários levantaram alguns pontos.

- A divisão entre imagem e texto torna a informação objetiva
- As categorias “usar” e “não usar” torna o uso objetivo
- O uso de imagens facilita o entendimento da informação

O teste foi de extrema importância para o projeto, visto que o mesmo possibilitou uma escolha de alternativa e melhor entendimento das informações, visto que os membros do grupo focal são o público final para o qual este projeto é dedicado.

9.2 APLICAÇÃO DE IDENTIDADE VISUAL

Após a fase de teste de layout e definição da distribuição das informações, aplicou-se a identidade visual nos *cards*. A ideia da aplicação da identidade visual partiu do princípio de que a partir do momento que o usuário faz uso dos *cards*, ele o remove do móvel, para ter acesso completo as suas informações. Portanto, o *card* deve possuir uma identidade visual relacionada com o móvel, de forma que seja rapidamente relacionado ao móvel.

Partiu-se do painel de estilo, desenvolvido anteriormente e fez-se uma filtragem do mesmo, já que há a necessidade de uma fácil leitura das informações e uma grande quantidade de ícones para representar as mesmas. Portanto, buscou-se formular uma identidade visual moderna e colorida, porém sem poluição visual, resultando na alternativa apresentada na Figura 31.

Figura 31: Modelo final.



Fonte: Elaborado pelo autor.

As informações são divididas em blocos: a parte frontal possui informações iconográficas, bem como a amostra; já na parte de trás há informações pontuais sobre a sua utilização e propriedades mais específicas. Para melhor entendimento, elaborou-se um esquema explicativo (Figuras 32, 33, 34 e 35), que será exposto aos usuários como um guia de utilização dos *cards*.

Figura 32: Modelo final 01.

Amostra do material, onde pode-se ter uma noção de aparência, textura e demais aspectos físicos.



Informações básicas do material, como preço, peso e flexibilidade, são expostas de forma escalar, o que facilita a leitura e o entendimento.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 33: Modelo final 02.



O nome do material uma fonte serifada, para induzir o usuário a iniciar a leitura por ela.

Neste bloco de informações, há indicações de se o material é reciclável ou não, e como deve ser descartado.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 34: Modelo final 03.

No bloco de informações “fixar”, há a indicação de quais tipos de adesivos devem ser utilizados para a fixação dos materiais.

No bloco de informações “acabamento”, há a indicação de quais tipos de vernizes, tintas e massas utilizar.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 35: Modelo final 04.

Aqui há a indicação de itens reagentes, que devem ser evitados, como por exemplo solventes em materiais que devem usar acabamentos à base d'água.

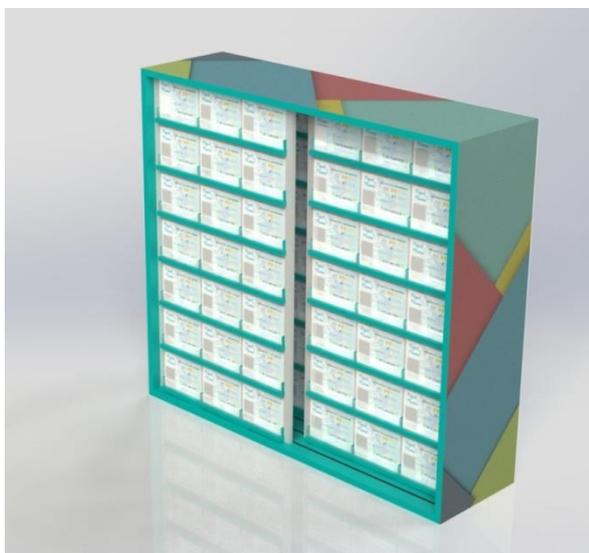
Representação por ícones de alguns tipos de resistências, como elétrica, a umidade, a temperatura e mecânica.

Fonte: Elaborado pelo autor.

10 ALTERNATIVA FINAL

A alternativa final consiste em uma materioteca sem portas, o que possibilita a visualização dos diversos *cards* armazenados em paredes móveis (Figura 36 e 37). Os *cards* são dispostos de forma frontal, essa disposição possibilita a visualização da amostra, código de identificação e boa parte das informações, facilitando a identificação dos diferentes materiais

Figura 36: Perspectiva renderizada da materioteca



Fonte: Elaborado pelo autor.

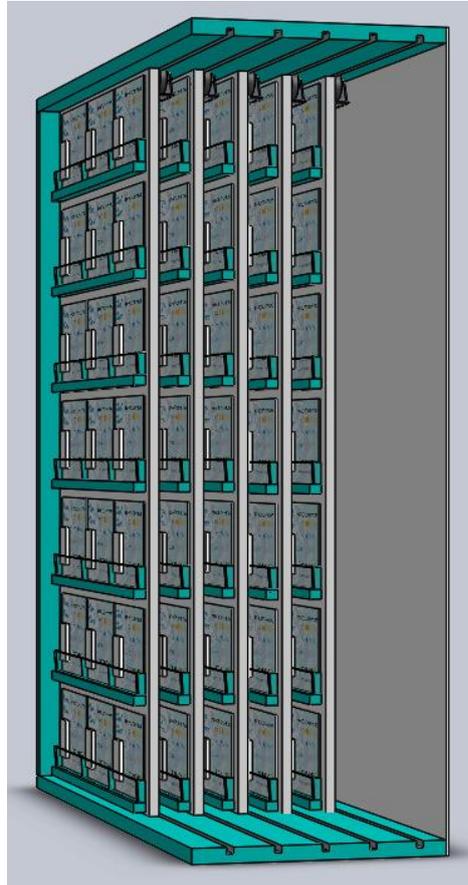
Figura 37: Vistas da materioteca.



Fonte: Elaborado pelo autor.

As camadas formadas pelas paredes móveis possibilitam o armazenamento de uma maior quantidade de *cards* em um espaço útil reduzido sem prejudicar sua visualização.

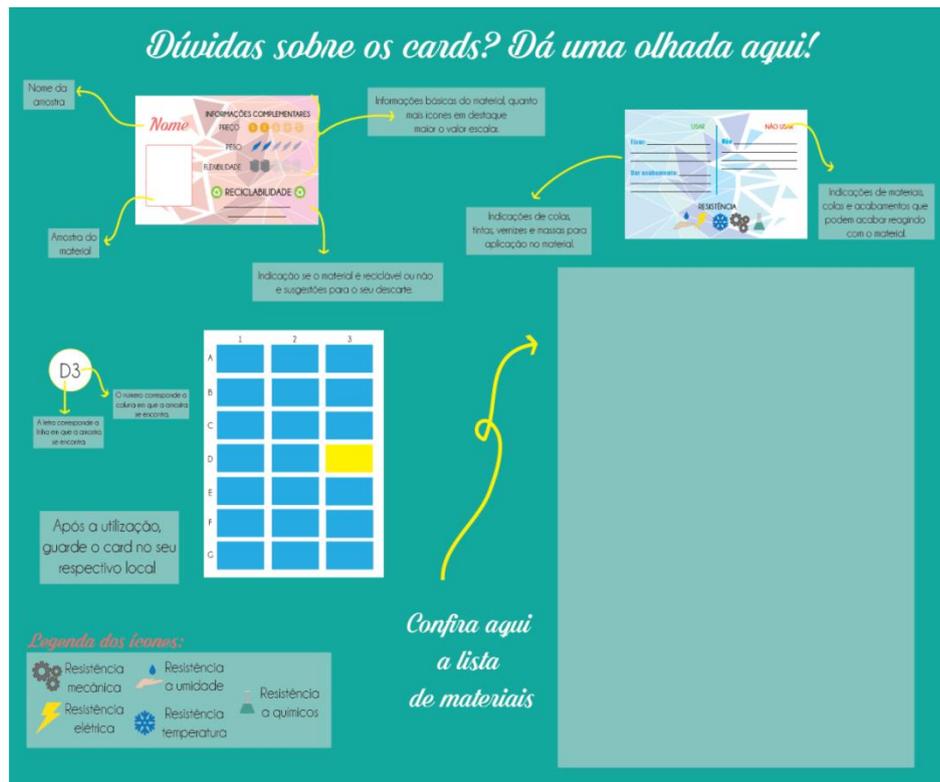
Figura 38: Camadas.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Juntamente ao móvel, há placas explicativas e uma lista (Figura 39 e 40), que indica onde cada material pode ser encontrado, partindo do uso de cores, letras e números, a fim de facilitar a busca por amostras dentro de suas categorias. O quadro explicativo contém um modelo de base dos *cards*, com setas informativas de cada bloco de informações, auxiliando no entendimento.

Figura 39: Painel explicativo.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 40: Painel explicativo.



Fonte: Elaborado pelo autor.

11 MEMORIAL DESCRITIVO

11.1 FUNÇÃO ESTÉTICO-FORMAL

Para conceituação deste produto, buscou-se inspiração em elementos do Design, e na avaliação do público ao qual o produto é destinado, que é jovem e moderno. Estes elementos foram passados ao produto através de padrões geométricos com cores fortes e contrastantes (Figura 41) bem como aos *cards*, combinando triângulos e cores levemente saturadas (Figura 42) a fim de não prejudicar a leitura da informação presente nos *cards*.

Sua paleta de cores foi inspirada no painel visual, utilizando as mesmas linhas geométricas e padrão de cor (Figura 43) trazendo um ar jovem e moderno ao móvel.

Figura 41: Comparativo estampa.



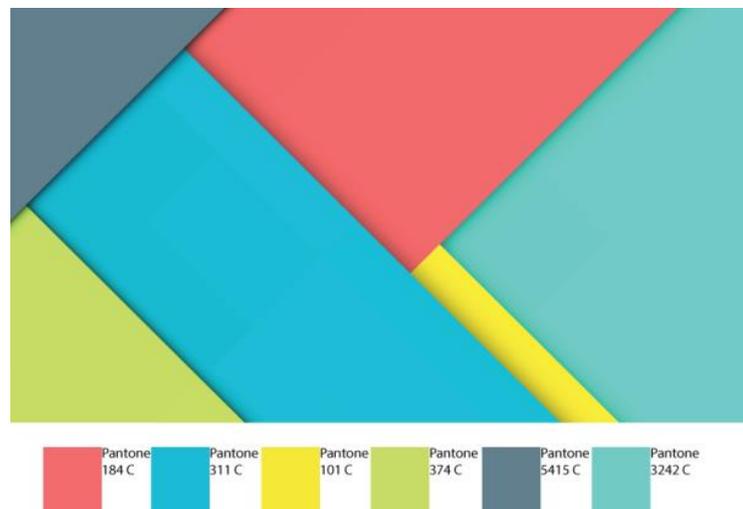
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 42: Arte cards.

The card template is divided into two main color-coded sections: a pinkish-red left side and a light blue right side. The left side contains a large white box for 'Nome' and a section titled 'INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES' with fields for 'PREÇO' (with coin icons), 'PESO' (with leaf icons), 'FLEXIBILIDADE' (with stack icons), and 'RECICLABILIDADE' (with a recycling symbol). The right side features a vertical line separating 'USAR' (top) and 'NÃO USAR' (bottom) sections. Below this line are fields for 'Fixar:' and 'Dar acabamento:'. At the bottom right, there is a 'RESISTÊNCIA' section with icons for a lightning bolt, a snowflake, gears, and a flask.

Fonte: Elaborado pelo autor.

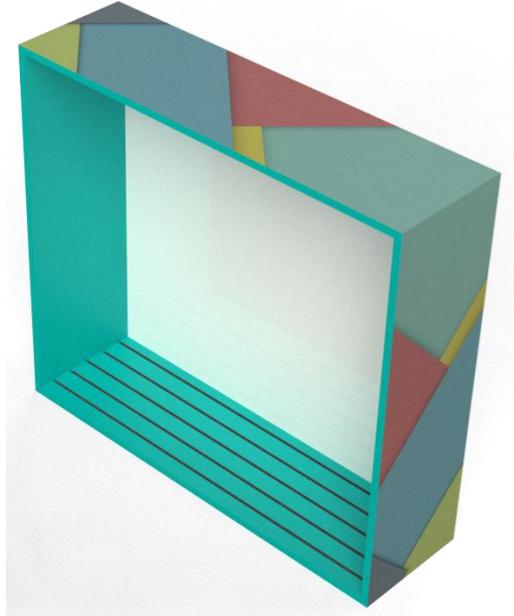
Figura 43: Paleta de cores.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A forma do móvel é simples (Figura 44), visando uma otimização no espaço ao qual o móvel deve ser destinado e melhorias no armazenamento dos *cards*, abrangendo um número elevado de *cards*, num espaço menor, ainda sim, sem perder sua identidade.

Figura 44: Móvel sem as portas.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Portanto, uma vez que o móvel se destina ao ambiente interno (Figura 45), seu acabamento laqueado possibilita a resistência suficiente e o destaque das cores aplicadas. As camadas facilitam o armazenamento e são intuitivas na sua utilização.

Figura 45: Ambientação.



Fonte: Elaborado pelo autor.

11.2 FUNÇÃO SIMBÓLICA

Além de proporcionar o armazenamento dos *cards*, o móvel deve ser atrativo ao usuário, estimulando o uso sem a necessidade de imposição do uso. As características presentes no móvel representam o seu público maior, estudantes de Design, que em sua grande parte possuem um estilo pessoal diferenciado e intrépido. Sua altura e largura (900mm x 1000mm), transmitem imponência, já que o mesmo é um móvel grande e robusto, com uma fixação elevada, sem pés. As linhas geométricas fazem analogia a movimentos de design, como o Construtivismo (Figura 46), Bauhaus (Figura 47), e Pop Art (Figura 48).

Figuras 46, 47 e 48: Construtivismo, Bauhaus e Pop Art.



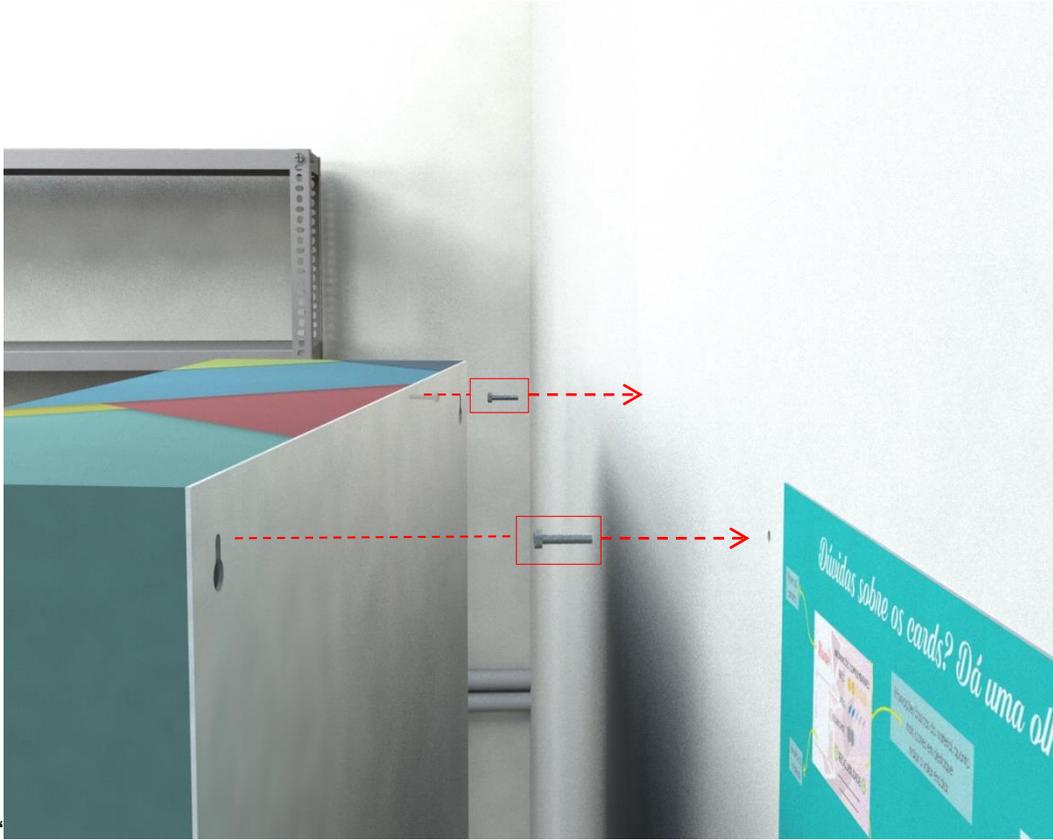
Fontes: Cultura, 2013, Daimler, 2016 e Dawn, 2016 respectivamente.

11.3 FUNÇÃO DE USO E OPERACIONAL

A função primária do produto é o armazenamento dos *cards* informativos da materioteca, bem como, a função primária dos *cards* é transmitir informações acerca dos materiais de forma intuitiva e simples.

A utilização do móvel parte-se das seguintes ações:

1. Desliza-se o as paredes móveis até chegar a camada em que a amostra requerida se encontra;



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 50: Modularidade.

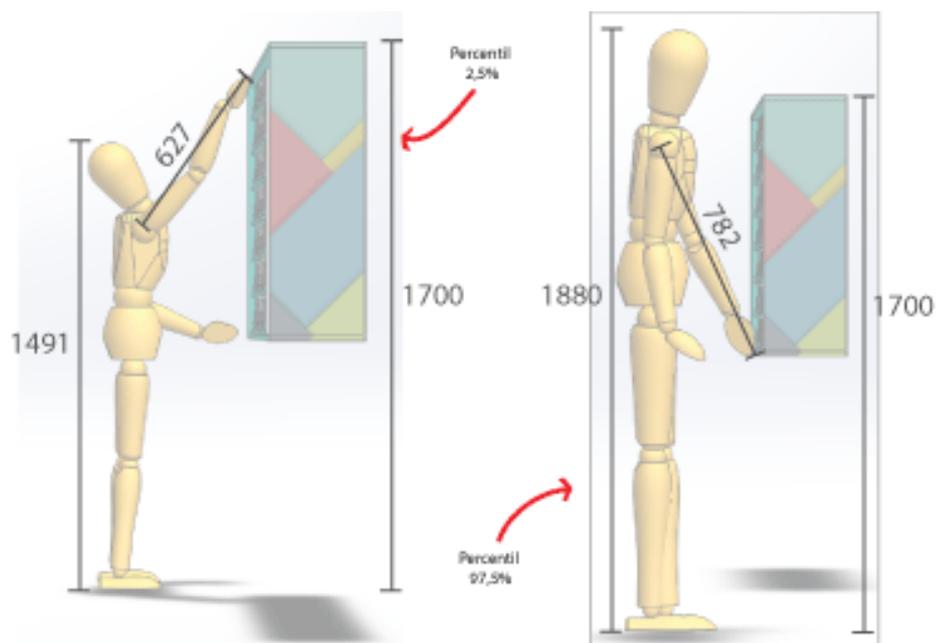


Fonte: Elaborado pelo autor.

11.4 ASPECTOS ERGONOMICOS

Durante a utilização da materioteca, o usuário tem um contato direto com os produtos, card e móvel (Figura 52). Para o móvel, pode-se utilizar de um manejo mais grosseiro, tendo em vista que o deslizar das portas através de roldana colabora como um facilitador de movimento, neste caso “os dedos têm a função de prender, [...] enquanto os movimentos são realizados pelo punho e pelo braço” (IIDA, 2005, p. 243). Já para o uso dos *cards* há o requerimento ao usuário do manejo fino, visto que há uma maior utilização das pontas dos dedos, como apresentado por Iida, 2005, o usuário mantém o punho estático e os movimentos são realizados por função dos dedos.

Figura 52: Aplicações ergonômicas.



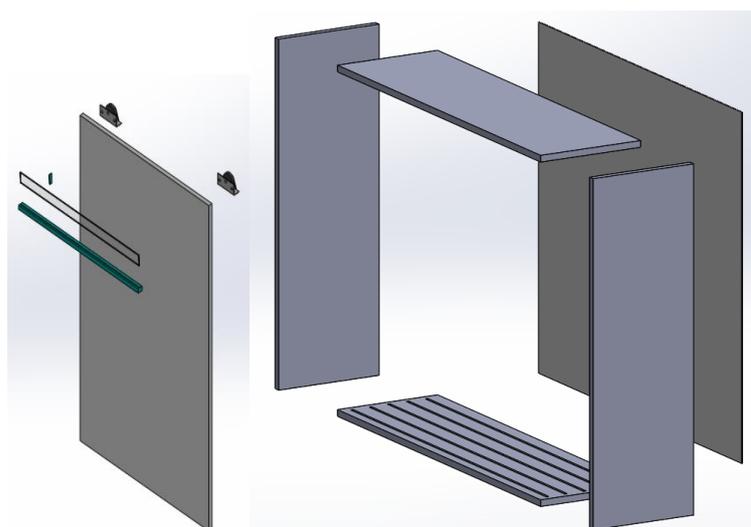
Fonte: Elaborada pelo autor.

11.5 ASPECTOS TÉCNICOS

11.5.1 Sistema construtivo

O móvel é composto majoritariamente por chapas de madeira cortadas, para base e laterais, há também para a base e topo do armário canaletas de alumínio. Nas portas, há rodas de nylon, ripas para apoio dos *cards*, limitadores horizontais para deslocamento dos *cards*, e limitadores verticais, em acrílico, como pode ser observado na Figura 53, que ilustra as partes que compõem o móvel.

Figura 53: Vista explodida base e porta do armário.



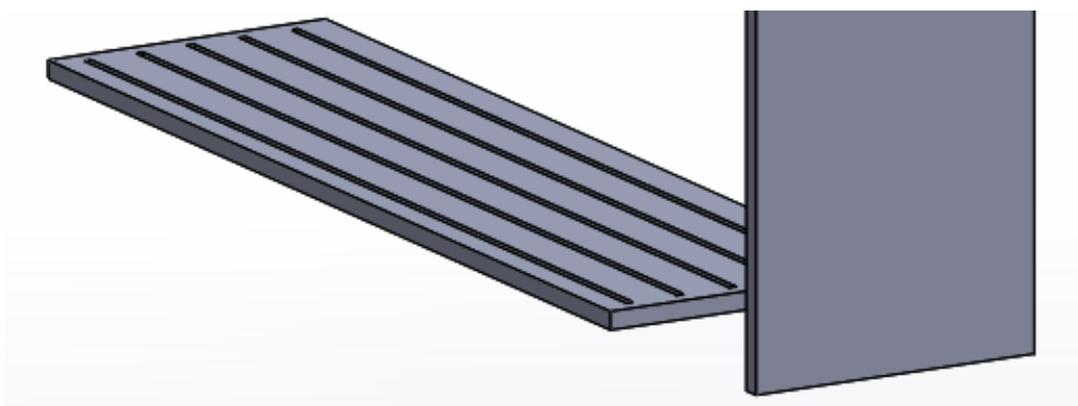
Fonte: Elaborado pelo autor.

11.5.2 Materiais e processos

O móvel é composto por chapas de MDF, cortadas manualmente em esquadrejadeira, sendo nove chapas menores resultantes desse corte, duas para as laterais, com 936 mm por 296 mm e duas para o topo e base, com 1036 mm por 296 mm, e cinco para as portas, com 900 mm por 500 mm, além das ripas que serviram de base para o apoio dos *cards*, com 436 mm por 15 mm.

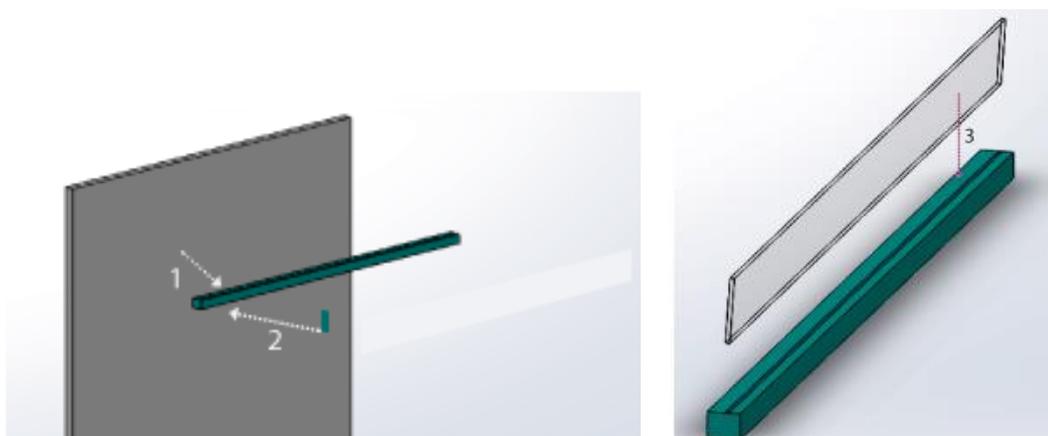
Com a necessidade de fixação das canaletas para o deslocamento das paredes móveis, é realizado o uso de uma tupa, que realiza o rasgo nas chapas de base e topo (Figura 48), que servirão como base para colocação das canaletas de alumínio. Há também a pintura do que virá a ser a parte interna do móvel.

Figura 54: Rasgo madeira.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Para as portas (Figura 54), realiza-se um rasgo na ripa que servirá de apoio para o *card* criando assim o espaço para inserção do acrílico (01), que serve de limitador a movimentação dos *cards*, para que os mesmos não caiam durante o deslocamento das portas. Após isso, aplica-se a pintura das mesmas com tinta esmalte a base de água. Realizado o passo anterior, fixa-se a mesma na chapa já pintada, através de pinos. Na sequência, inserem-se os limitadores (02) também pintados, que restringem o espaço individual de cada *card*, fixados por pinos. Ainda na montagem da porta, há a fixação das rodas e guias, onde é realizado um pré-furo na furadeira e afixada com parafusos. Por fim, há a colocação do acrílico através de cola de silicone, inserido no rasgo da ripa e na peça (03).

Figura 55: Processos.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Após isso, faz-se a união da base, topo e laterais, todas com a parte interior, todas já pintadas, através de parafusos, podendo assim ser realizada a fixação das canaletas de alumínio. Após isso, realiza-se a pintura externa, inserção e regulagem das portas de correr e por fim a colocação do fundo em M.D.F. 12mm, finalizando a montagem do móvel e viabilizando a inserção dos *cards*, impressos em PVC por processo de impressão UV, que é um processo ecológico, visto que não há a utilização de solventes na transferência da tinta para o substrato, além de ser muito durável e de alta qualidade.

Figura 56: Produto final.

Fonte: Elaborado pelo autor.

12 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este Trabalho de Conclusão de Curso teve como principal objetivo desenvolver uma materioteca para auxílio no desenvolvimento de modelos físicos de produtos. Para tanto, utilizou-se de pesquisa bibliográfica, estudo de campo, questionários e entrevistas semiestruturadas.

Após todas as etapas da pesquisa realizada ampliou-se o conhecimento acerca de materiotecas, em todos os âmbitos, desde sua criação à sua organização. Observou-se também, através do estudo de campo e entrevistas com o público-alvo, que há a necessidade de um guia para a utilização de materiais, dentro do laboratório de Modelagem, que sirva como alicerce para professores e técnicos de laboratório, no que concerne ao processo de ensino e, aos alunos, no que se refere à utilização de materiais para o desenvolvimento de modelos tridimensionais físicos.

A principal justificativa para a o desenvolvimento da materioteca centra-se na otimização do tempo e na economia advinda da utilização correta de materiais, evitando desperdícios e equívocos, na hora da execução dos projetos.

Sugere-se, como seguimento do projeto aqui estruturado, melhorias advindas de aplicações de conhecimento do design gráfico, bem como, constante atualização dos materiais a serem inseridos na materioteca, para que a mesma não fique estagnada e obsoleta. Ainda há também o interesse em adicionar complementos a materioteca, como por exemplo uma catalogação de ferramentas, máquinas, encaixes, dentre outras categorias de necessidades que venham a ser apresentadas pelo Laboratório de Modelagem.

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, Luciano. **Mock-up físico**, 2013. Disponível em: www.lucianoazevedo.com.br. Acesso em: 02 jun. 2017.
- BONSIEPE, Gui et al. **Metodologia experimental: desenho industrial**. Brasília: CNPq / Coordenação Editorial, 1984.
- BRASCHER, Gabriel Casagrande; SCALICE, Régis Kovacs; BECKER, Daniela. **Metodologia para seleção de materiais baseada no QFD**. 2011. Disponível em: www.joinville.udesc.br/portal/professores/ketlin/materiais/artigo_congresso.pdf. Acesso em: 08 maio 2017.
- CALEGARI, Eliana Paula; OLIVEIRA, Branca Freitas de. **Um estudo focado na relação entre design e materiais**. Projética, Londrina, v. 4, n. 1, p.49-64, jun. 2013.
- CASILLAS, Abril. **Portafolios de trabajos**. Disponível em: www.es.slideshare.net/abrilcaf/portafolios-de-trabajos-16960525. Acesso em: 05 jun. 2017.
- CHENG, L.C.; Melo Filho, L.D.R. **QFD: Desdobramento da Função Qualidade na Gestão de Desenvolvimento de Produtos**. São Paulo: Editora Blucher, 2007.
- CULTURA. **Jandyra Waters, aos 92 anos, ganha calendário com obras suas**. 2013. Disponível em: www.cultura.estadao.com.br/noticias/geral,jandyra-waters-aos-92-anos-ganha-calendario-com-obras-suas,1112083. Acesso em: 18 nov. 2017.
- DAIMLER. **Nesting Tables**. 2017. Disponível em: www.art.daimler.com/en/artwork/nesting-tables-josef-albers-19261927-entwurf-2. Acesso em: 16 nov. 2017.
- DAWN. **Artichive:: 'Turquoise Marilyn'**. 2016. Disponível em: www.dawn.com/news/1297136. Acesso em: 09 nov. 2017.
- G1. **Empresa apresenta protótipo de smartphone transparente**. Disponível em: www.g1.globo.com/tecnologia/noticia/2013/02/empresa-apresenta-prototipo-de-smartphone-transparente. Acesso em: 05 jun. 2017.
- GIORGI, Claudia de. **Cadernos de estudos avançados em Design: Materiais para design. inovação em pesquisa e didática no Politecnico di Torino**. Barbacena: EdUEMG, 2012.
- FEEVALE, Materioteca. **WebMaterioteca**. Disponível em: www.materioteca.feevale.br:8080/webmaterioteca/. Acesso e: 08 setembro 2017.
- FERROLI, P. C. M., LIBRELOTTO, L. I. **Materioteca com Enfoque em Sustentabilidade no Projeto de Novos Produtos**. Da Pesquisa. , v.1, p.240 – 258, 2014.

_____. **Uso de modelos e protótipos para auxílio na análise da sustentabilidade no Design de Produtos.** GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas, Ano 7, nº 3, jul-set/2012, p. 107-125.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção.** 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Edgard Blücher, 2005. 614 p., il. Inclui bibliografia. ISBN 9788521203544.

LANGELLA, C. **Nuovi paesaggi materici.** Firenze: Alinea Editrice, 2003.

LERMA, B.; DE GIORGI C.; ALLIONE, C. **Design e materiali.** Sensorialità Sostenibilità Progetto. Milano: FrancoAngeli, 2011.

LOBACH, Bernd. **Design industrial: Bases para a configuração dos produtos industriais.** São Paulo: Blücher, 2001.

MARCONI, M. D. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados.** 3.ed. São Paulo: Atlas, 1996.

MATERIABRASIL, **Quem somos.** Disponível em: www.materiabrasil.com.br/quem-somos. Acesso em: 12 agosto 2017.

MATERIAL CONNECTION, **About us.** Disponível em: www.materialconnexion.com/about . Acesso em: 01 junho 2017.

MUNARI, Bruno. **Das coisas nascem coisas.** Lisboa: Edições 70, 1981.

OTANI, Nilo; FIALHO, Francisco A. P. **TCC: métodos e técnicas - 2. ed.** Florianópolis: Visual Books, 2011.

PAZMINO, Ana Veronica. **Como se cria: 40 métodos para design de produtos.** Editora: Edgard Blücher Ltda, 2015.

SANT'ANNA, José A. P.; WIEBECK, Hélio. **Seleção de materiais e processos de fabricação e sua importância na conversão de peças de metal em plástico.** 2007, 9º Congresso Brasileiro de Polímeros (CBPol), vol.1, p.1-8, Campina Grande, PB, Brasil, 2007.

VERGARA, S.; CARVALHO JR., D. **Refletindo sobre as possíveis consequências da análise organizacional apoiada em referências estrangeiras.** Revista de Administração de Empresas, v. 30, n. 6, 1998.

VOLPATO, Neri et al. **Prototipagem Rápida: Tecnologias e Aplicações.** São Paulo: Blücher, 2007.

ZANELLA, Liane Carly Hermes. **Metodologia de estudo e de pesquisa em administração** / Liane Carly Hermes Zanella. – Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração / UFSC; [Brasília] : CAPES : UAB, 2009.

APÊNDICES

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO REALIZADO COM OS ALUNOS

Oi galera! Tamires, sou graduanda do Curso Superior de Design de Produto do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) e estou desenvolvendo um TCC com o objetivo desenvolver uma materioteca para a modelagem (biblioteca com um compilado de materiais, suas utilizações e mais umas informações legais!!). Ficaria muito agradecida se você, aluno, pudesse responder este questionário para o desenvolvimento dessa materioteca pro espaço da modelagem!!

(Tudo é anônimo, <3)

1) Dentro do ambiente de modelagem, quais são suas principais dificuldades?

Como utilizar o material (3)

Qual material usar (2)

A falta de um espaço apropriado onde ficam guardados todos os materiais, uma vez que atualmente eles ficam na mesa, próxima da serra fita, muitas vezes espalhados por lá e sem indicação de para que servem, e muitas vezes os professores de modelagem dos módulos 1 e 2 não dão a devida explicação dos usos e variedades desses materiais.

Organizar os materiais com facilidade, ou simplesmente guardá-los para usar depois. Compartilhar o espaço em determinadas épocas do semestre, pois são muitas pessoas e não há uma divisão entre as maquinarias, bancadas e tanques.

Saber o que usar pra fazer as coisas

Encontrar as coisas

Uso de ferramentas e dúvida de como utilizar

O orçamento e materiais muito caros

esperar pela vez de usar a máquina, encontrar alguns materiais ou até mesmo ter que limpar alguns que algm usou e não limpou, como pincéis por exemplo

Não me estressar ou então achar o Carlos..... Mas também tenho dificuldades em fazer cortes em ângulos que não sejam 90 ou 45 (tipo 55 ou 100) E também tenho dificuldade em dar acabamento em materiais que nap sejam madeira ou pu (tipo eva ou pluma)

Como utilizar/ técnicas de cada material, já que os técnicos não podem nos ajudar a cada momento.

O que tem de material disponível a ser usado, tanto fora da sala há quanto o que está dentro.

Espaço

Achar os utensílios, tipo martelo, régua e etc.

Uso das máquinas pesadas

Saber qual o melhor material para se utilizar

Saber qual material utilizar e o que sai mais barato

Saber qual material é melhor para cada coisa

Demora para encontrar o material correto

Demora pra fazer a modelagem

Material utilizar

Como utilizar os materiais e quais são os mais indicados

Saber o que é cada coisa

Tempo para verificar o que usar e como fazer

Usar o material mais adequado

qual o material mais utilizado.

qual material usar pra ficar melhor

Saber o que é cada material

2) Quais as suas dificuldades em modelar: Argila e papel

As ferramentas de uso em argila geralmente estão sujas e ficam escondidas por ali, e muitas vezes temos que improvisar ferramentas com outros materiais.

Falta de espaço, o papel picado também pode virar uma bagunça.

A argila seca e quebra e papel é mole

Saber as técnicas

Identificar propriedades da argila e papel nenhuma

Acabamento

a sujeira

Argila é o fato de rachar. O papel é dar acabamento caso esteja usando um que não seja o final, tipo pluma.

Não fiz o semestre que teve o aprendizado desses materiais.

Me sujar

Acho que por serem materiais mais orgânicos, é mais difícil

Não tive dificuldade

Argila: Dificuldade de diferenciar as propriedades das argilas. Papel: Fazer formas orgânicas.

Argila: Dificuldade de identificar as propriedades das argilas. Papel: Dar acabamento

Argila: Seca. Papel: Acabamento

Argila: Seca ou racha. Papel: Dar acabamento.

Argila: Qual utilizar. Papel: Fazer formas orgânicas

Argila: ressecamento. Papel: Acabamento.

Argila: Secagem. Papel: Acabamento

Argila, saber qual tipo usar e o papel fazer forma orgânica

Argila saber qual usar. Papel acabamento

Argila saber qual tipo usar. Papel acabamento

Argila o problema é a secagem. Papel o problema é dar acabamento legal

Argila: encontrar onde vende. Papel: saber qual usar

Argila: Onde vende e qual o tipo usar. Papel: Qual papel usar e dar acabamento

Argila racha bastante. Papel: Usar o papel correto

Argila seca e acaba rachando. papel não tenho dificuldade

Argila é achar onde tem. Papel é achar qual o melhor para cada tipo de utilidade

Argila racha e é difícil saber qual usar. Papel é fazer forma orgânica

Argila: qual tipo dela utilizar. Papel: Dar acabamento

3) Quais as suas dificuldades em modelar: Madeira e P.U.

Não fiz ainda (2)

Não cursei ainda (2)

Falta de identificação do uso e funcionalidade das ferramentas. Além de PU ser tóxico, e muitas vezes não somos instruídos a usar máscaras e luvas ao mexer com esse material.

Principalmente relacionada ao manuseio das máquinas e aspiração dos resíduos/pós (tenho rinite alérgica)

Acabamento em pu e corte de madeira

Pu- saber quais materiais são compatíveis

Madeira seria identificar tipos e propriedades e práticos.e para p.u dificuldade de manuseio de produto

Pintura bonita

o barulho e a poeira. Para fazer detalhes é difícil nesses dois materiais.

Cortes específicos

Entender o porquê de cada etapa de modelagem e saber qual o mais ideal para um melhor acabamento.

Fazer o corte reto

A sujeira que esse material deixa nas roupas e na bancada.

Pouca pratica no uso das máquinas para madeira. P.ex. Torno

Madeira: Realizar corte e qual acabamento utilizar. P.U: Não ser informado que é tóxico e o acabamento.

Madeira: Detalhes e diferenciação das madeiras. P.U.: O que usar para fixar

Madeira: Corte. P.U.: Não ser informado que é tóxico

Não cheguei nesse modulo

Madeira: Detalhes. P.U.: Ninguém avisar que é tóxico.

Madeira, saber diferença das madeiras e P.U. é saber que é toxico

Não tive esse modulo ainda

Madeira, dificuldade em dar acabamento. P.U., Ser tóxico

Madeira: Saber qual utilizar, quando utilizar madeira bruta, nobre, ou MDF por exemplo. P.U: mesma coisa da argila, onde encontrar para vender

Madeira, qual delas usar. P.U: onde achar pra vender

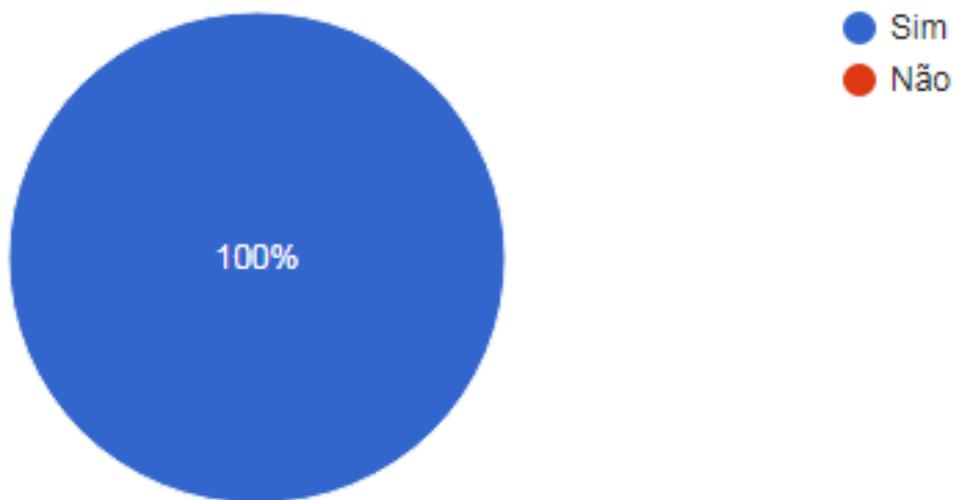
Madeira, dar acabamento as vezes é difícil. P.U.: é difícil de trabalhar por ser tóxico

Não fiz esse módulo ainda

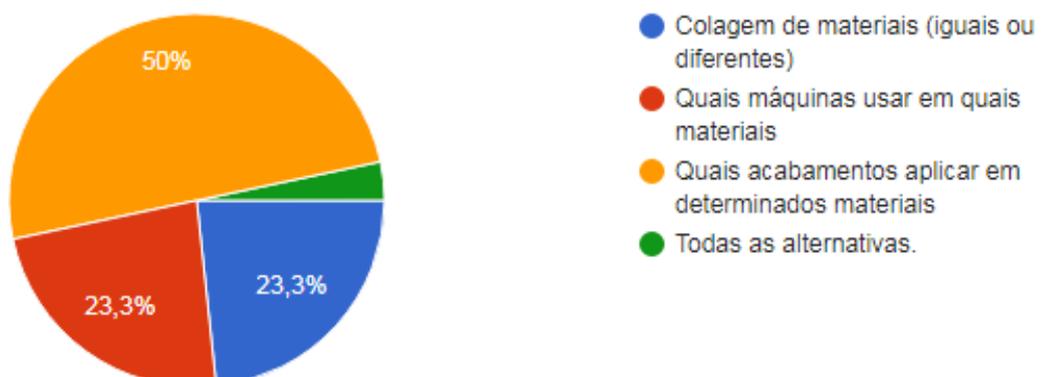
Madeira: saber qual usar, tipo MDF, OSB, compensado. P.U.: Onde comprar essa merda

Madeira: dar acabamento. P.U.: Como fixar

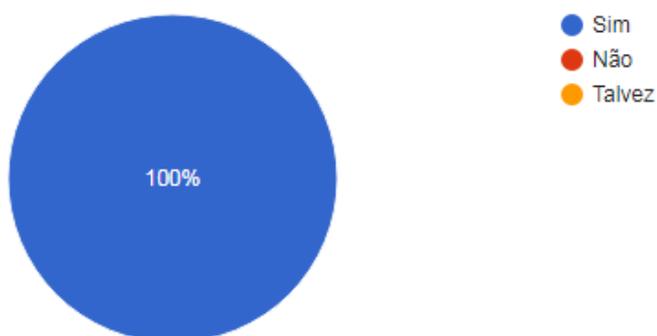
4) Você costuma questionar sobre como utilizar os materiais?



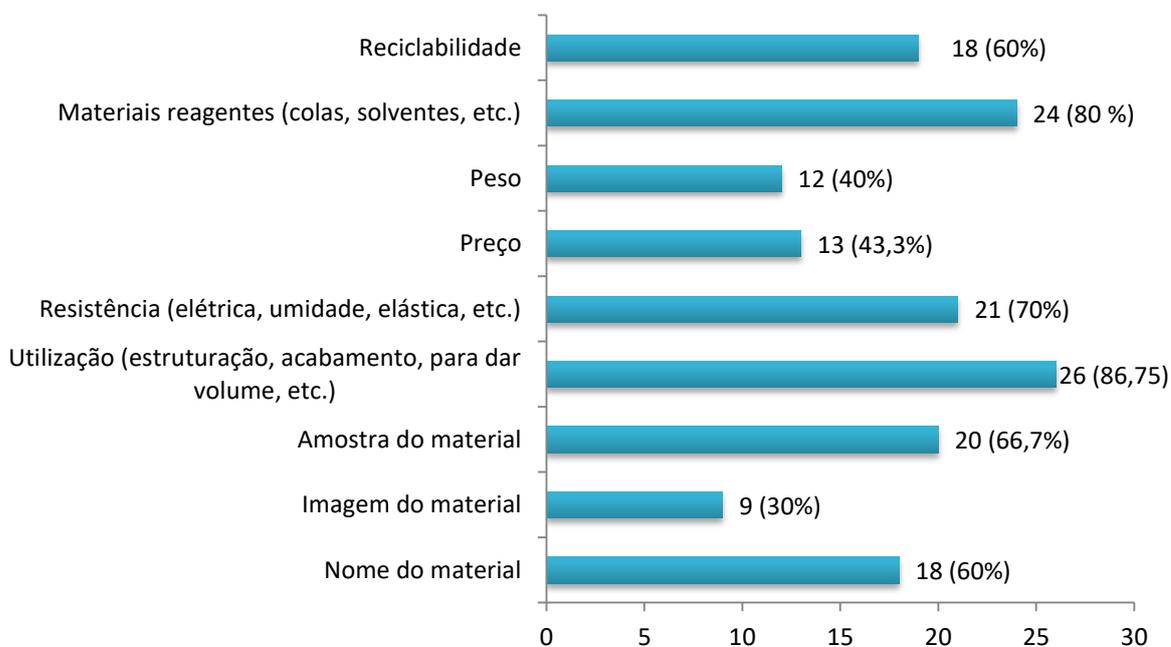
5) Qual processo gera mais dúvidas?



6) Você acha que um mini guia com algumas dicas o auxiliaria nesse aprendizado?



7) Quais informações você acha cruciais serem disponibilizadas?



APENDICE B – ENTREVISTA REALIZADA COM PROFESSORES, TÉCNICOS E BOLSISTAS DA MODELAGEM

Castanha 14/09 07:45h
 Entrevista Semi-estruturada
 Método Delphi

Carlos 13/09 11:50

Prof. Pati 12/09 12:15h
 Babista Ana 12/09 12:35

Questões → as vezes se complicam mais por não saber o que usar.

* supina

01. Dentro do ambiente de modelagem, você percebe a dificuldade dos alunos principalmente em quais pontos? *não trazem material / medo de maquinário / dificuldade em lixar*

* Baixa habilidade
 * Querem utilizar o material incorreto
 + não respeitar o tempo de cura / reação
 * não seguir a recomendação dos profs
 * pouco conhecimento técnico

a. Quais os materiais que os alunos possuem maior dificuldade de utilização? *nada fora do comum / evolução*
 } Camo de PVC
 } Acabamento esmeral PU / Ma

b. Quais as técnicas que os alunos possuem maior dificuldade de aprendizado? *Utilização de gesso, fixação*
 } ~~seu uso~~
 } praticar pouco
 } * perguntas errada da madeira

02. Quais as dificuldades em modelar:
 → * muito espaço / química
 → * técnicas básicas → * perguntas errada da madeira

a. Argila e papel *Racha (muito grosso racha) / formas orgânicas*

b. Madeira e pu *ângulos / quer fazer o que não deve ser feito*

03. Os alunos costumam questionar sobre como utilizar os materiais?
 → *medida dimensionamento / se materiais diferentes*

a. Qual material gera mais dúvidas? *PU*

b. Qual processo gera mais dúvidas? (colagem, máquinas a usar, acabamento...) *lapele, não conhecem os processos*

04. Você acha que um compilado de materiais/técnicas auxiliaria nesse aprendizado? *Sim, Sim / Sim*

05. Quais informações você acha crucial serem disponibilizadas?
 (lista de categorias)

06. Mostrar categorização (questionar a opinião)

Tipo 1

1. Materiais da Amostra ✓ ✱ 1
 2. Características da Amostra (duro, leve, opaco, áspero...) 3
 3. Observações da Amostra (o que é, vantagens, aplicações) ✓ 2
-

Tipo 2

1. Geral
 2. Grupo ✓
 3. Subgrupo
 4. Tipos
 5. Principais usos ✱ *exemplos*
-

Tipo 3

1. Uso ✓
 2. Forma
 3. Visuais ✱
 4. Táteis ✱
 5. Resistente ✱
 6. Densidade gramatura
-

Tipo 4

1. Nome/Imagem/amostra *☺*
 2. Utilização (estruturação, acabamento, para dar volume, etc) ✓ ♥
 3. Flexibilidade (escalar) ✓
 4. Resistência (escalar) ✓
 5. Peso (escalar)
 6. Preço (escalar) + -
 7. Reação (classes gerais de reativos/específicos se houver) ✓ !
 8. Reciclabilidade *sempre*
-

Tipo 1

1. Materiais da Amostra
 2. Características da Amostra (duro, leve, opaco, áspero...) (textura /
 3. Observações da Amostra (o que é, vantagens, aplicações)
-

Tipo 2

1. Geral
 2. Grupo
 3. Subgrupo
 4. Tipos
 5. Principais usos
-

Tipo 3

1. Uso
 2. Forma
 3. Visuais
 4. Táteis
 5. Resistente
 6. Densidade gramatura
-

Tipo 4

1. Nome/Imagem/amostra → FONTES / FORMAS
 2. Utilização (estruturação, acabamento, para dar volume, etc)
 3. Flexibilidade (escalar)
 4. Resistência (escalar)
 5. Peso (escalar)
 6. Preço (escalar)
 7. Reação (classes gerais de reativos/específicos se houver) (ADESIVOS / IMPRESSIONAÇÃO ?
COLA
 8. Reciclabilidade
-

Tipo 1

1. Materiais da Amostra
 2. Características da Amostra (duro, leve, opaco, áspero...)
 3. Observações da Amostra (o que é, vantagens, aplicações)
-

*Características***Tipo 2**

1. Geral
 2. Grupo
 3. Subgrupo
 4. Tipos
 5. Principais usos
-

Tipo 3

1. Uso
 2. Forma
 3. Visuais
 4. Táteis
 5. Resistente
 6. Densidade gramatura
-

Tipo 4

1. Nome/Imagem/amostra
 2. Utilização (estruturação, acabamento, para dar volume, etc)
 3. Flexibilidade (escalar)
 4. Resistência (escalar)
 5. Peso (escalar)
 6. Preço (escalar)
 7. Reação (classes gerais de reativos/específicos se houver) *
 8. Reciclabilidade
-

*Características**observações / reações*

Madeiras

- MDF
- OSB
- Compensado
- Compensado flexível
- Pinus
- Eucalipto
- Angelim
- Cerragem

Químicos

- Poliuretano expandido de alta densidade
- Resina *
- Silicone *
- Cerâmica fria / *plástica*
- Biscuit *

Solventes

- Thinner
- Aguarrrás
- Água

Tintas

- Base de água
 - Esmalte
 - Acrílica
 - Látex ou PVA
- Solvente/Thinner
 - Tinta epóxi *
- Óleo
- Spray
- Verniz
- Verniz vitral
- Betume
- Stain
- Pigmento cerâmico

Colas

- Cola Branca (PVA – Acetato de Polivinil)
- Cola Amarela (Resina alifática ou Cola de marceneiro)
- Cola de Contato (Cola de sapateiro)
- Cola quente
- Cianoacrilatos (Cola instantânea)
- Cola ou Selante de Silicone
- Adesivo epóxi *
- Cola plástica ou Solvente
- Cola isopor COLA *
- EPS (ISOPOR)

Fitas adesivas

- Crepe
- Fita adesiva transparente
- Silver Tape
- Fita siliconada
- Fita Adesiva De Espuma *
- Fita dupla-face
- Fita Isolante

Papelaria

- Isopor
- Pluma
- Papelão
- Papel sola
- Papel paraná
- Triplex
- Duplex *
- Cartolina *
- Vinil
- Sulfite
- Acetato
- PVC
- E.V.A.

- *PVC expandido*
- *FORM*

- Celofane *
- Espuma

Metais

- Arame
- Aço
- Alumínio

Ceras

- Cera de vela *
- Cera de abelha
- Vaselina Sólida

Cerâmicos

- Argila
 - Branca
 - Vermelha
 - Amarela *
- Gesso
- Vidro

Tecidos

- Linha
- Barbante
- Nylon
- Tecidos (geral)

Acabamentos

- Massa acrílica
- Massa automotiva
- Massa corrida
- Primer
- Fundo

Lixas

- Branca
- Amarela
- Marrom
- Vermelha
- Preta

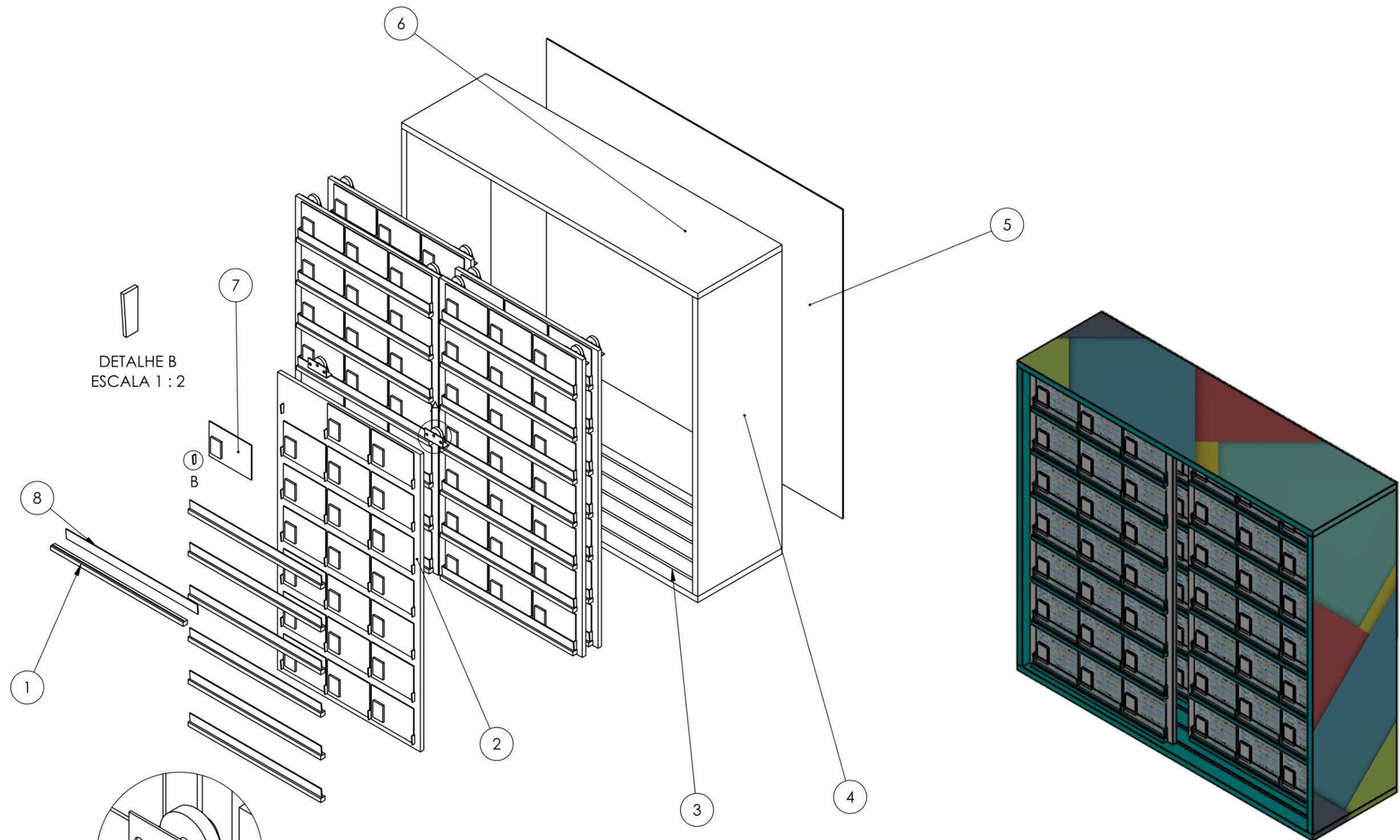
*Detalhes
acrílico
PVC cristal *
Policarbonato*

APENDICE C – CRONOGRAMA

| Etapas do projeto | MAI. | | | | JUN. | JUL. | AGO. | SET. | OUT. | NOV. | DEZ. | |
|------------------------|------|---|---|---|------|------|------|------|------|------|------|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | | | | | |
| Realização Pré-Projeto | | | | | | | | | | | | |
| Entrega Pré-Projeto | | | | | | | | | | | | |
| Fase de preparação | | | | | | | | | | | | |
| Fase da geração | | | | | | | | | | | | |
| Fase da avaliação | | | | | | | | | | | | |
| Fase de realização | | | | | | | | | | | | |

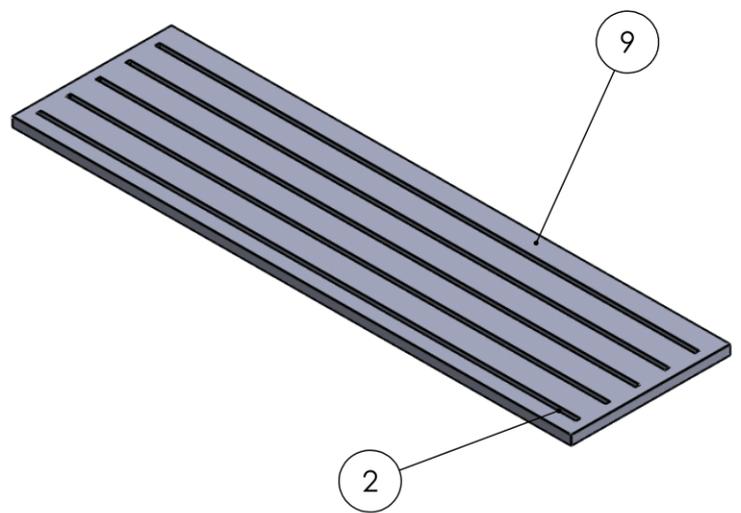
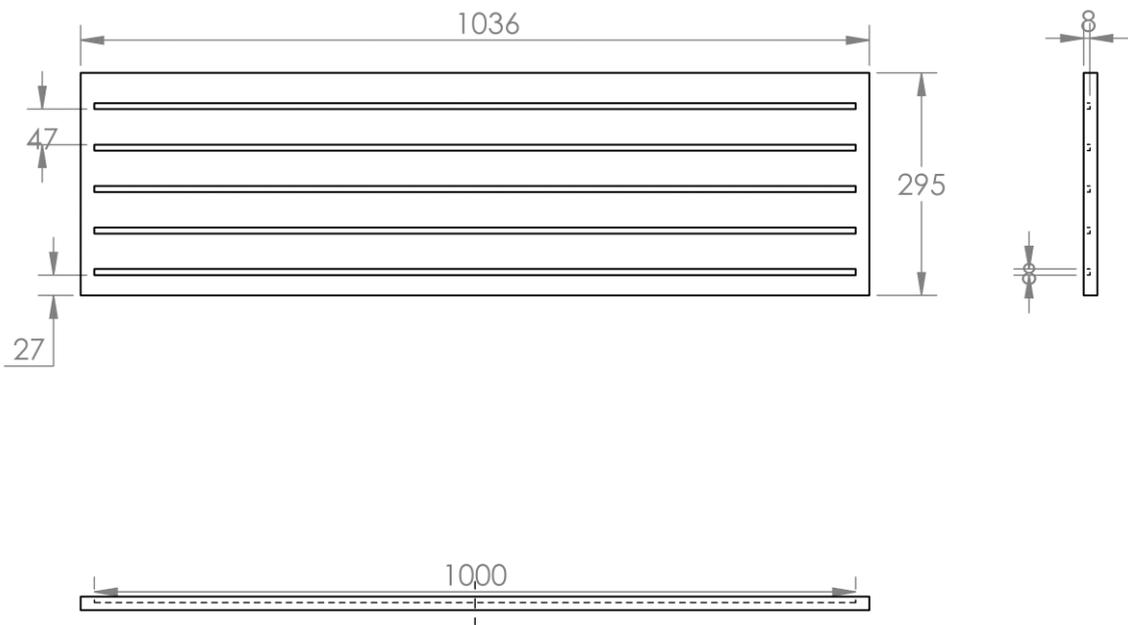
Fonte: Autoria Própria, 2017.

APÊNDICE D – DESENHO TÉCNICO



| ITEM NO. | Denominação | Material | Quantidade |
|----------|-----------------|---------------|------------|
| A | Corrediça | Nylon e Aço | 10 |
| B | Limitador 02 | MDF 5 mm | 140 |
| 8 | Limitador | Acrílico 2 mm | 35 |
| 7 | Card | PS 1,8 mm | 105 |
| 6 | Topo armário | MDF 18 mm | 02 |
| 5 | Fundo armário | Eucatex 4 mm | 01 |
| 4 | Lateral armário | MDF 18 mm | 02 |
| 3 | Canaleta | Alumínio | 05 |
| 2 | Base porta | MDF 12 mm | 05 |
| 1 | Régua Card | MDF 12 mm | 35 |

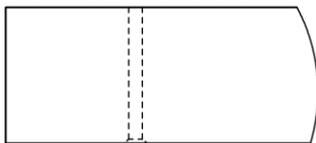
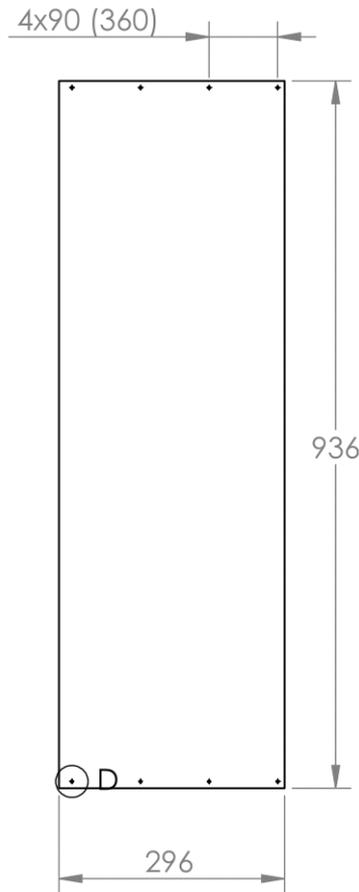
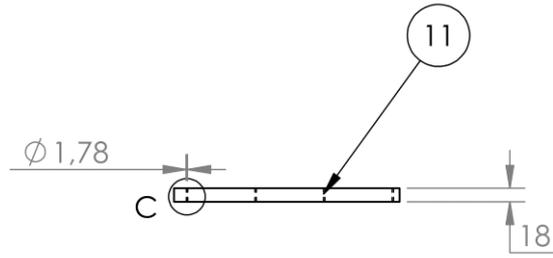
| | | | |
|------------------------------|------------------------|---------------------------------------|-----------|
| TÍTULO: Materioteca | Instituição / Empresa: | Desenhista: Tamires Machado Peres | A3 |
| | IFSC | Data: 01/12/2017 | |
| Curso: Tamires Machado Peres | Un.: mm | Nome do Arquivo: Vista explodida base | 1ª Edição |
| | Folha nº 1 de 6 | Escala: 1:20 | |



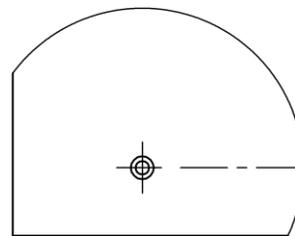
| ITEM NO. | Denominação | Material | Quantidade |
|----------|---------------|----------|------------|
| 2 | canaletas | Alumínio | 05 |
| 9 | base inferior | MDF | 02 |

| | | | |
|--|-----------------|--|------------------|
| TÍTULO: Materioteca Nome do Arquivo: Base do armário Curso: Design de Produto | Empresa: | Desenhista: Tamires Machado Peres Data: 01/12/2017 Un.: mm | Escala: 1:10 |
| | Folha nº 2 de 6 | | |

10



DETALHE C
ESCALA: 1:1



DETALHE D
ESCALA: 1:1

| | | | |
|----------|------------------------------------|----------|------------|
| 11 | Parafuso Cabeça Cônic Bicomatizado | Aço | 16 |
| 10 | lateral armário | MDF | 2 |
| ITEM NO. | Denominação | Material | Quantidade |

TÍTULO: Materioteca

Nome do Arquivo: Lateral armário

Curso: Design de Produto

Empresa:

Desenhista: Tamires Machado Peres

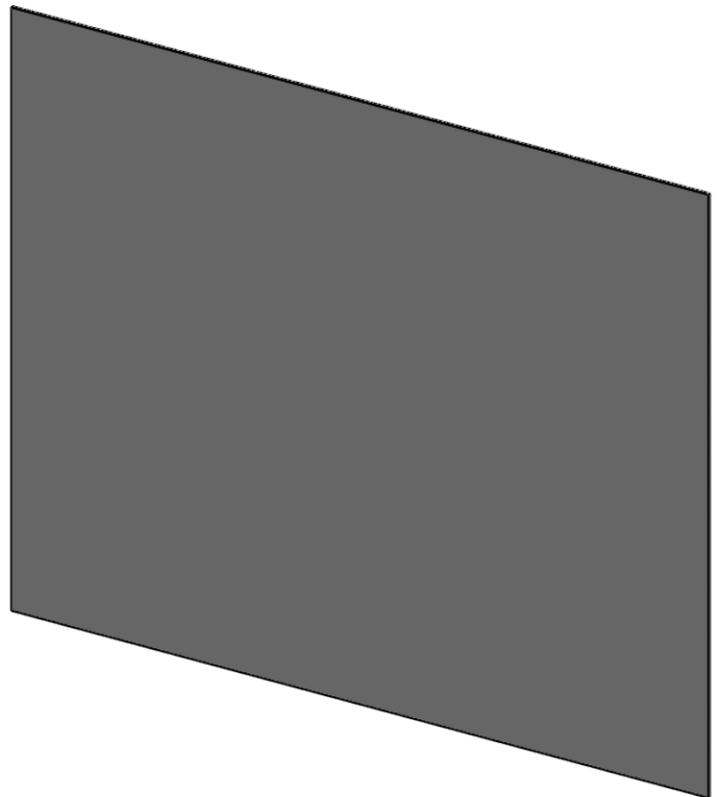
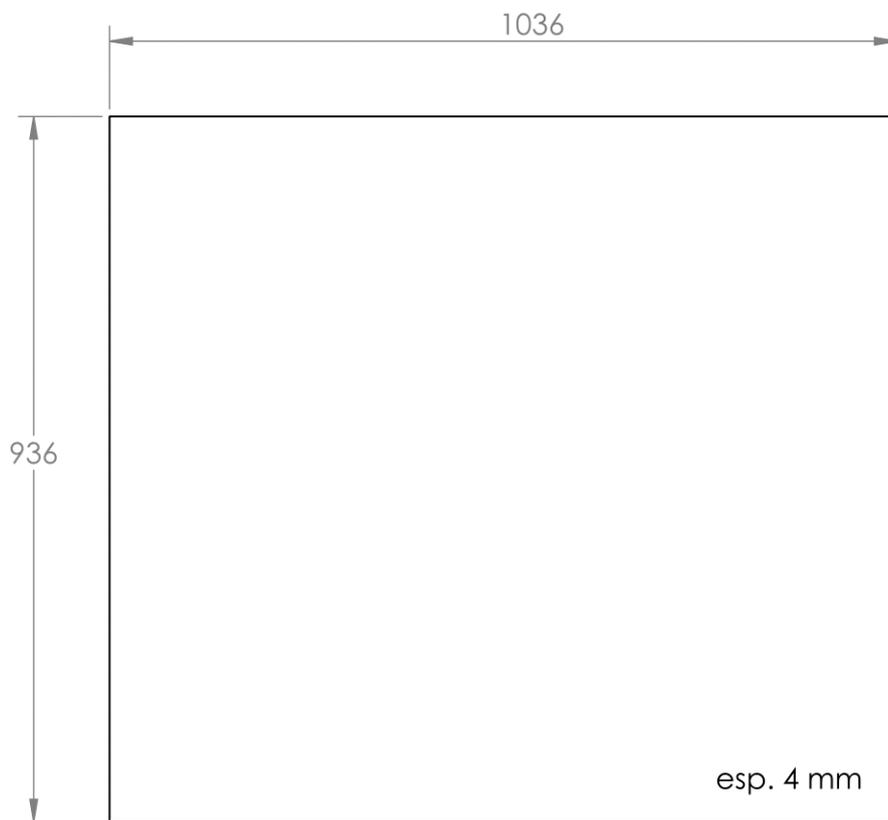
Data: 01/12/2017

Un.: mm

Folha nº 3 de 6

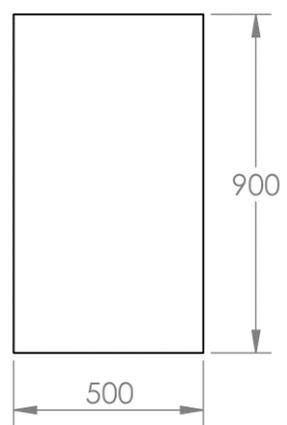
A4

Escala: 1:10



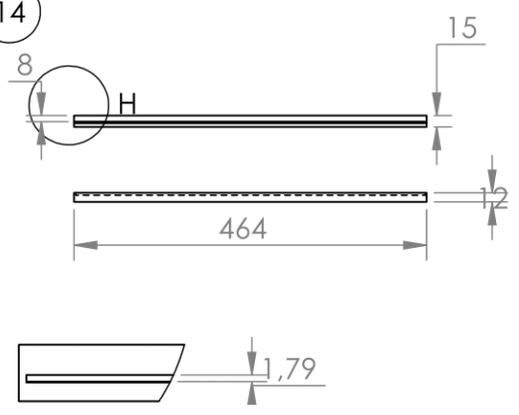
| ITEM NO. | Denominação | Material | Quantidade |
|-----------------------------------|-----------------|-----------------|---|
| 12 | Lateral armário | | 1 |
| TÍTULO: Materioteca | | Empresa: | Desenhista: Tamires Machado Peres |
| Nome do Arquivo: Fundo do armário | | | Data: 01/12/2017 |
| Curso: Design de Produto | | | Un.: mm |
| | | Folha nº 4 de 6 |  A4 <small>1ª Dieção</small> |
| | | | Escala: 1:10 |

13



ESCALA: 1:20

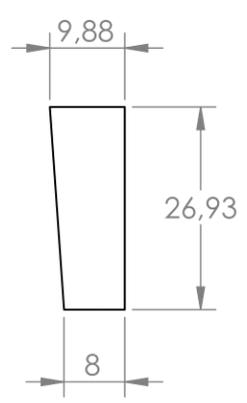
14



DETALHE H
ESCALA 1 : 2

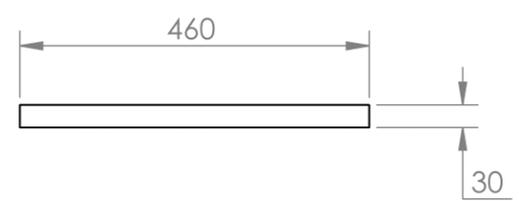
ESCALA: 1:10

15



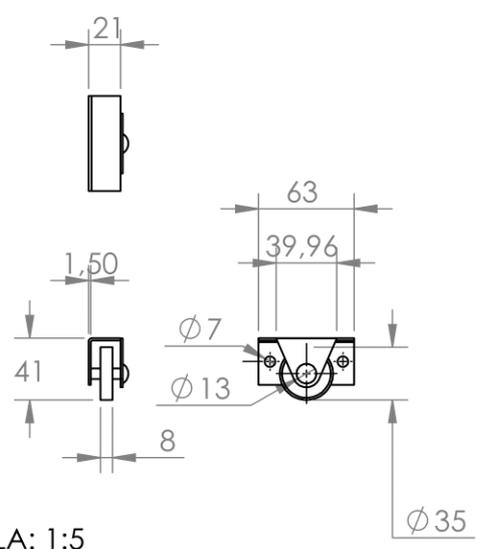
ESCALA: 1:1

16



ESCALA: 1:10

17



ESCALA: 1:5

| ITEM NO. | Denominação | Material | Quantidade |
|----------|--------------|---------------|------------|
| 17 | Corrediça | Nylon e Aço | 10 |
| 16 | Limitador 02 | Acrílico 2 mm | 35 |
| 15 | Limitador | MDF 5 mm | 140 |
| 14 | Base cards | MDF 12 mm | 35 |
| 13 | Fundo porta | MDF 12 mm | 5 |

TÍTULO: Materioteca

Nome do Arquivo: Porta

Curso: Design de Produto

Empresa:

Desenhista: Tamires Machado Peres

IFSC

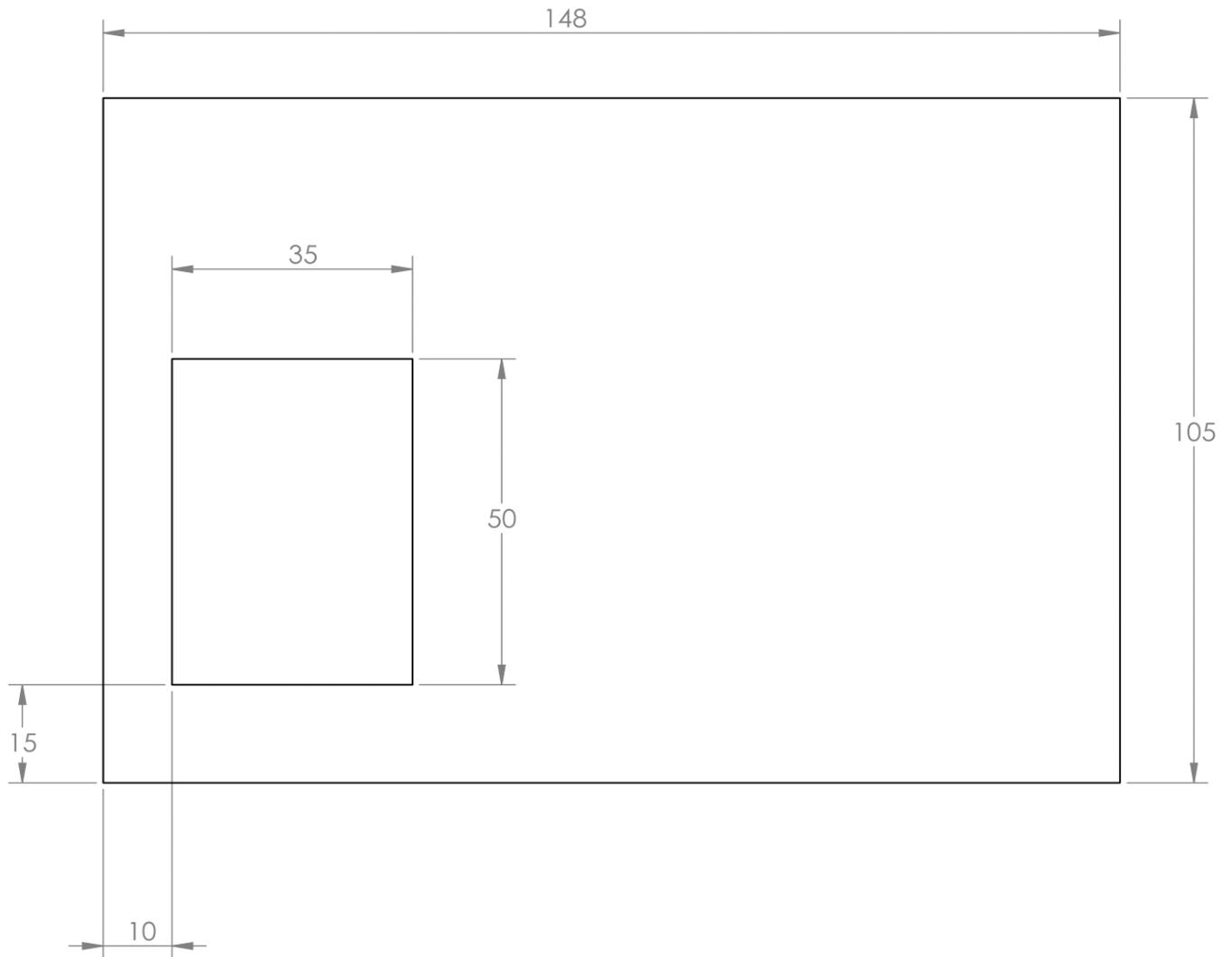
Data: 01/12/2017

Un.: mm



Folha nº 5 de 6

Escala: 10



| 18 | Card | PS 2 mm | 105 |
|----------------------------|-------------|-----------------|--|
| ITEM NO. | Denominação | Material | Quantidade |
| TÍTULO: Materioteca | | Empresa: | Desenhista: Tamires Machado Peres |
| Nome do Arquivo: Card | | | Data: 01/12/2017 |
| Curso: Design de Produto | | | Un.: mm |
| | | Folha nº 6 de 6 |  A4 Escala: 1:1 |