

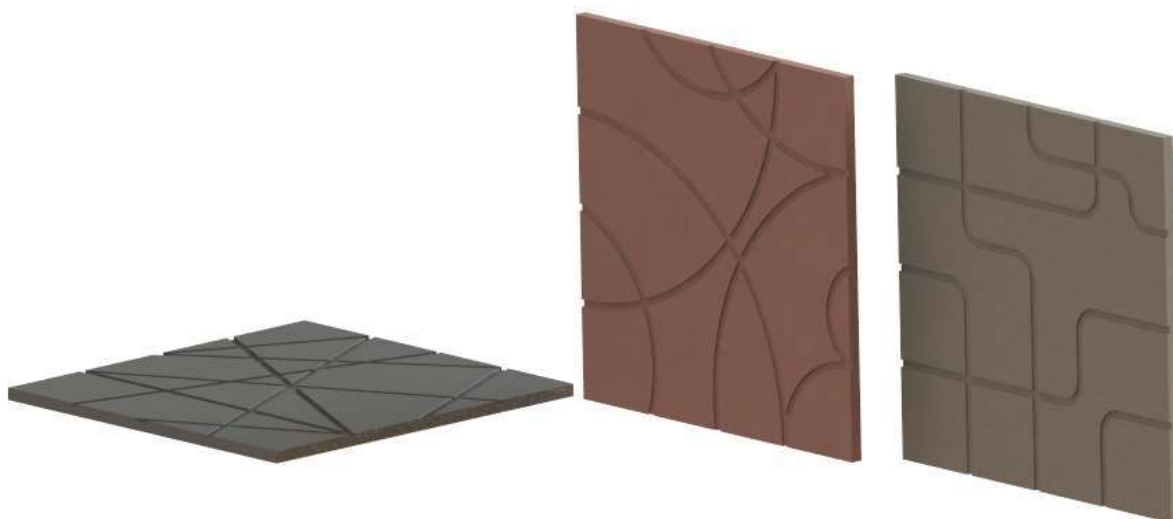
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Curso de Desenho Industrial
Projeto de Produto

Relatório de Projeto de Graduação

ACIES:

Linha de revestimento vertical sustentável



Miguel Mael de Castro

Escola de Belas Artes
Departamento de Desenho Industrial

ACIES: Linha de revestimento vertical sustentável

Miguel Mael de Castro

Projeto submetido ao corpo docente do Departamento de Desenho Industrial da Escola de Belas Artes da Universidade Federal do Rio de Janeiro como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Bacharel em Desenho Industrial/ Habilitação em Projeto de Produto.

Aprovado por:

Prof. Dra. Ana Karla Freire de Oliveira

Prof. Dra. Beany Guimarães Monteiro

Prof. Dr. Marcos Henrique de Guimarães Oliva

Data: ___/___/_____

Resumo do projeto submetido ao Departamento de Desenho Industrial da Escola de Belas Artes da Universidade Federal do Rio de Janeiro (EBA/UFRJ) como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Bacharel em Desenho Industrial / Habilitação em Projeto de Produto

ACIES: Linha de revestimento vertical sustentável

Miguel Mael de Castro

Novembro de 2019

Orientadora: Prof^a Dr^a Ana Karla Freire de Oliveira

Departamento de Desenho Industrial – BAI

Resumo

A ideia de um design sustentável é atrativa para muitos projetistas, mas para além de atraente, a preocupação com o aproveitamento máximo no ciclo de vida de um produto é necessária em tempos atuais. Nasce então a ideia de um revestimento utilizando um material sustentável, preocupado com gastos mínimos de produção e trazendo referenciais estéticos fortes de grandes ceramistas brasileiros em termos de estudo de superfície. Para o desenvolvimento do produto, foi utilizada uma metodologia adaptada de MUNARI (1981) em combinação com ferramentas metodológicas auxiliares de PAZMINO (2015). O material escolhido para trabalhar foi o ecocompósito cimentício Viroc® por se tratar de um material cimentício que aproveita resíduos de madeira em sua composição.

Abstract of the project submitted to the Department of Industrial Design at the School of Fine Arts of the Federal University of Rio de Janeiro (EBA/UFRJ) as part of the requirements for the Bachelor of Industrial Design / Product Design Qualification

ACIES: Linha de revestimento vertical sustentável

Miguel Mael de Castro

November 2019

Advisor: Prof^a Dr^a Ana Karla Freire de Oliveira

Department of Industrial Design – BAI

Abstract

The idea of sustainable design is appealing to many designers, but in addition to being appealing, the concern about making the most of a product's lifecycle is necessary today. Therefore comes the idea of a covering tile using a sustainable material, concerned with minimum production costs and bringing strong aesthetic references of great Brazilian designers in terms of surface study. For this product development, the author used a methodology adapted from MUNARI (1981) in combination with auxiliary methodological tools of PAZMINO (2015). The material chosen to work was the Viroc® ecocomposite, because it is a cementitious material that uses wood residues in its composition.

Lista de Figuras

Figura 1 - Método Bruno Munari	3
Figura 2 - BAUX Tiles.....	12
Figura 3 - Helios Touch®	13
Figura 4 - Exemplificação prática dos 3 Rs.....	14
Figura 5 - Ekobe, revestimento feito com casca de coco.	16
Figura 6 - Tipos de compósitos de acordo com a organização de suas fases dispersas e classificação do Viroc®.	18
Figura 7 - Viroc® aplicado à fachada do Centro de Alto Rendimento de Surf de Peniche	20
Figura 8 - Mosaico Texturise®	21
Figura 9 - Silestone® Eco Line - White Diamond.....	22
Figura 10 - Cabide de biocompósito.	24
Figura 11 - Linha doméstica Evo®	24
Figura 12 - Gama de cores Valchromat®	25
Figura 13 - Linha Coza Bios - Produtos para o lar em madeira plástica	26
Figura 14 - Pastilhas com resíduos de Garrafa PET por Rivesti Revestimentos Ecológicos	27
Figura 15 - Assoalho de madeira plástica por Ecopex®.....	27
Figura 16 - Fachada em Corian® - Compósito de resíduos minerais e polímeros.....	28
Figura 17 - Composição do Viroc®	29
Figura 18 - Gama de cores do Viroc®	30
Figura 19 - Gama de espessuras do Viroc®.....	30
Figura 20 - Alternativas de revestimentos verticais	32
Figura 21 - Revestimento Decorativo Monocamada.....	33
Figura 22 - Camadas de revestimento horizontal para piso.....	33
Figura 23 - Seção vertical demonstrando aplicação de painel Viroc®	34
Figura 24 - Revestimento vertical, interno, não aderente, modular, de madeira	35
Figura 25 - Revestimento horizontal, interno, aderente, modular, cerâmico	36
Figura 26 - Demonstração de ambientes mais ou menos cênicos.....	38
Figura 27 - Regiões cerebrais de sensação de recompensa.....	39
Figura 28 - Incepa: SHAPE.....	41
Figura 29 - Porcelanatos da linha Bauhaus, pela Roca	42
Figura 30 - Linha City Cement, por Villagres	43
Figura 31 - Revestimento 3D metalizado, autoria desconhecida.	43
Figura 32 - Revestimento 3D marmorizado, autoria desconhecida	44

Figura 33 - Revestimento 3D em Porcelana, autoria desconhecida.....	44
Figura 34 - Painel de azulejos, Mercado das Flores, 1983.	46
Figura 35 - Painel de azulejos, Instituto Rio Branco, 1998.....	46
Figura 36 - Painel de azulejos, Passarela entre os anexos I e II do Ministério das Relações Exteriores, Palácio do Itamaraty, 1982.	47
Figura 37 - Relevo em madeira, Biblioteca Ministério da Saúde, 2002.....	47
Figura 38 - Painel de azulejos, Entrequadras 307/308 Sul, Igreja Nossa Senhora de Fátima, 1957.	48
Figura 39 - Tropicália. Ladrilhos de eucalipto laqueado. Renata Rubim e Laura Ahrons	50
Figura 40 – Linha Brasileira Burle, em referência a Roberto Burle Marx 2015.	50
Figura 41 – Linha Brasileira Tribal, 2015.....	51
Figura 42 - Revestimento Catavento, 2011.	52
Figura 43 - Revestimento Praga, 2010. (Fonte: renatarubim.com.br)	53
Figura 44 - Tipos de revestimentos conhecidos pelos entrevistados	67
Figura 45 - Ambientes que os entrevistados aplicariam um revestimento 3D.....	68
Figura 46 - Exemplos de revestimentos utilizados no questionário e respostas dos consumidores.....	68
Figura 47 - Diretrizes para o meio ambiente.....	71
Figura 48 - Alternativa 1 – Módulo.....	75
Figura 49 - Alternativa 1 – Desenhos de superfície e morfologia.....	75
Figura 50 - Alternativa 1 – Composição do Painel.....	76
Figura 51 - Alternativa 2 – Módulo.....	77
Figura 52 - Alternativa 2 – Desenhos de superfície com demarcação dos triângulos equiláteros e morfologia	78
Figura 53 - Alternativa 2 – Composição do Painel.....	78
Figura 54 - Alternativa 3 – Módulos.....	79
Figura 55 - Alternativa 3 – Desenhos de superfície e morfologia.....	80
Figura 56 - Alternativa 3 – Composição do painel	80
Figura 57 - Alternativa 4 – Módulos.....	81
Figura 58 - Alternativa 4 – Desenhos de superfície e morfologia	82
Figura 59 - Alternativa 4 – Composição do Painel.....	82
Figura 60 - Alternativa 5 - Módulos individuais.....	83
Figura 61 – Alternativa 5 – Desenhos de superfície e morfologia.....	84
Figura 62 - Alternativa 5 - Composição com todos os módulos	84
Figura 63 - Alternativa 5 – Composição com "M" e "A".....	85

Figura 64 - Alternativa 6 – Módulo.....	86
Figura 65 - Alternativa 6 – Desenhos de superfície e morfologia.....	86
Figura 66 - Alternativa 6 – Composição do painel	87
Figura 67 - Alternativa 7 – Módulos.....	88
Figura 68 - Alternativa 7 – Desenhos de superfície e morfologia.....	89
Figura 69 - Alternativa 7 – Composição do painel	89
Figura 70 - Alternativa 4 - Módulos em isometria de topo	92
Figura 71 - Modelo de teste 1	93
Figura 72 - Modelo de teste 2	93
Figura 73 - Modelo de teste 3	94
Figura 74 - Modelos 3D no SolidWorks	94
Figura 75 - Cálculo de rendimento de placa	95
Figura 76 - Composição preto-cinza	95
Figura 77 - Composição ocre-amarelo-branco	95
Figura 78 - Modelo em perspectiva do módulo alternativo	96
Figura 79 - Modelo em vista superior do módulo alternativo.....	96
Figura 80 - Modelos de fixação não permanente.....	97
Figura 81 – Modelos virtuais do módulos alternativos	98
Figura 82 - Ábaco Escolar.....	98
Figura 83 - Modelo virtual da divisória de paredes com e sem os módulos ACIES	99
Figura 84 - Análise estrutural dos trilhos	100
Figura 85 - Tensão máxima e mínima	100
Figura 86 - Análise estrutural do caibro de madeira	101
Figura 87 - Ambientação dos módulos fixos com aplicação total.....	103
Figura 88 - Ambientação do sistema móvel.....	103
Figura 89 - Ambientação dos módulos fixos com aplicação parcial.....	104

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Diagrama de Gantt (PAZMINO, 2015) - Representação Cronológica do andamento de projeto.....	9
Tabela 2 - Pesquisadores e contribuições apresentadas para o estudo do compósito madeira cimento	23
Tabela 3 - Tabela com propriedades técnicas do Viroc®.....	31
Tabela 4 - Análise de Similares.....	65
Tabela 5 - Persona de público alvo	70
Tabela 6 - Lista de requisitos projetuais.	72
Tabela 7 - Matriz de critérios de seleção das alternativas.....	90
Tabela 8 - Materiais e processos de fabricação.....	102

Sumário

Introdução.....	1
Objetivo geral.....	2
Objetivos específicos de pesquisa.....	2
Objetivos específicos de projeto.....	2
Metodologia.....	3
Ferramentas metodológicas auxiliares.....	5
Justificativa.....	7
Resultados esperados.....	8
Cronograma.....	9
CAPÍTULO 2: Levantamento, análise e síntese de dados.....	10
2.1 Relação Design – Materiais.....	11
2.2 Relação Design – Sustentabilidade.....	14
2.3 Compósitos: definição e classificação.....	18
2.3.1 Tipos de matrizes.....	19
2.3.2 Fases dispersas naturais.....	22
2.4 Compósitos enquanto matéria prima para o design sustentável.....	26
2.5 O Viroc®.....	29
2.5.1 Composição e Gama.....	29
2.5.2 Vantagens e certificações.....	30
2.5.3 Maquinação e acabamentos.....	31
2.6 Revestimentos: definição, classificações e mercado.....	32
2.6.1 Classificação dos revestimentos.....	34
2.6.2 Mercado de revestimentos.....	36
2.7 Relevância estética sob a ótica da biologia.....	38
2.8 Referências estéticas.....	41
2.8.1 Tendências.....	41
2.8.2 Athos Bulcão.....	45
2.8.3 Renata Rubim.....	49
2.9 Análise de similares.....	54
2.10 Questionário.....	67
2.11 Persona.....	70
2.12 Diretrizes para o meio ambiente.....	71
2.13 Requisitos projetuais.....	72

CAPÍTULO 3: Geração de alternativas projetuais.....	73
3.1 Conceituação.....	74
3.2 Geração de Alternativas.....	74
3.3 Matriz de critérios de seleção.....	90
CAPÍTULO 4: Desenvolvimento e detalhamento técnico.....	91
4.1 Considerações Iniciais.....	92
4.2 Modelos de experimentação.....	92
4.3 Fixação e linha alternativa.....	96
4.4 Análise estrutural.....	100
4.5 Materiais e processos de fabricação.....	102
4.6 Ambientação.....	103
Conclusão.....	105
Bibliografia.....	106

Introdução

No momento em que um designer compreende alguma situação, ele consegue identificar problemas, características desagradáveis ou algo a ser melhorado nestas situações e por se tratar de uma área tão ampla, o design está presente então em praticamente tudo. É possível colocar que o trabalho do designer é tentar melhorar a vida das pessoas através da identificação de problemas e da intervenção adequada (Lawson, 2006).

Estas pessoas (ou consumidores na atividade de design) vêm demonstrando cada vez mais interesse em comprar produtos EF (*“environmentally friendly”* ou ambientalmente favoráveis, em tradução livre). Segundo Rödel (2005 apud BILLET, 2000), o interesse ocorre porque atualmente eles levam em consideração o ciclo de vida do produto, desde a extração de matéria prima até sua decomposição. Isto chama atenção para as empresas comercializarem produtos EF, a fim de obter vantagens comerciais frente à concorrência.

Dentro da indústria de construção civil, a escolha de materiais é uma importante ferramenta na prática sustentável. Com ela é possível diminuir o impacto ambiental gerado pelo setor¹ e reduzir custos produtivos. Logo, pensar em um produto para a construção civil que leve em consideração o uso de um material já caracterizado, comercializado e que siga estes princípios sustentáveis parece uma ideia interessante sob a ótica de um projeto com interesse em princípios sustentáveis.

De acordo com Ezio Manzini (2008), ecodesign é a "atividade que, ligando o tecnicamente possível com o ecologicamente necessário, faz nascer novas propostas que sejam social e culturalmente aceitáveis." Isto posto, este projeto terá por objetivo desenvolver um revestimento cimentício, usando o design como ferramenta na seleção inteligente de materiais que sigam a lógica de reaproveitamento de resíduos e trazendo estéticas de em voga por preços acessíveis.

Os revestimentos cimentícios, para além da durabilidade provada através do tempo, se mostram apropriados a receber desenhos de superfície e ornamentar ambientes interiores e em termos de mercado, a ANICER (Associação Nacional da Indústria Cerâmica) afirma que o Brasil é o segundo maior consumidor mundial de revestimentos e o segundo maior produtor, sendo a China o primeiro.

¹ Disponível em: <https://biomassadobrasil.com.br/o-impacto-da-construcao-civil-no-meio-ambiente/> (acessado em: 15/11/2019)

Objetivo geral

Desenvolver um revestimento vertical a partir da utilização de um material compósito comercial já caracterizado que reutiliza resíduos de madeira em matriz cimentícia, o Viroc®, possibilitando assim, seguir referenciais estéticos e tendências ambientais e de mercado para este setor.

Objetivos específicos de pesquisa

- Analisar os grandes expoentes da estética de revestimentos;
- Pesquisar sobre tendências estéticas projetadas por especialistas para o futuro;
- Estudar e entender as relações design-sustentabilidade e design-materiais;
- Observar e obedecer as normas que se referem ao setor de revestimentos para construção civil;
- Pesquisar a respeito de compósitos reforçados com fibras naturais (com fase dispersa de resíduos de madeira);
- Averiguar as certificações ambientais do Viroc®.
- Analisar a obra de ceramistas e designers de superfície brasileiros enquanto referenciais estéticos para o desenvolvimento do projeto.

Objetivos específicos de projeto

- Analisar as propriedades mecânicas, térmicas, ópticas, químicas e deteriorativas já caracterizadas do Viroc®, amparado por simuladores virtuais;
- Aplicar as normas vigentes relacionadas aos revestimentos verticais no projeto a ser desenvolvido;
- Propor novas formas de design de superfície adotadas pelo revestimento.

Metodologia

A metodologia que será utilizada no projeto é a uma adaptação do método projetual da obra *Das Coisas Nascer Coisas* (MUNARI, 1981). Este consiste nas etapas descritas abaixo:

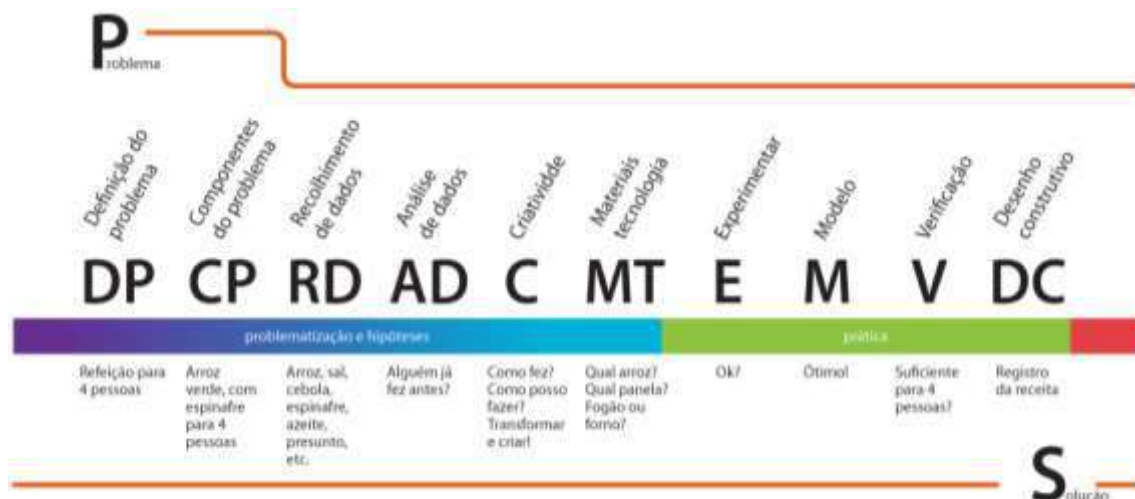


Figura 1 - Método Bruno Munari (MUNARI, 1998. Ed. Martins Fontes)

Problema (P) - É a identificação inicial de que há um problema a ser resolvido, ou seja, queremos alcançar uma solução para algo.

Vivemos em condições socioeconômicas questionáveis e com alta produção de resíduos naturais, isso precisa ser corrigido de alguma forma.

A percepção do problema vem de observações e/ou conhecimento de causa sobre o mesmo, daí então surge a necessidade de corrigi-lo.

Definição do problema (DP) - Estabelecer as fronteiras do problema, conhecer onde começa e até onde o projeto pode chegar. Para tal, se utilizam elementos como público alvo, conceitos básicos e recursos necessários.

Desenvolver um produto que melhore a qualidade de vida e reaproveite estes resíduos naturais.

Componentes do problema (CP) - Identificação do entorno que envolve a problemática, decompor o problema em problemas menores.

Por quê um revestimento? Por quê reaproveitar madeira? Quais setores consomem estes produtos? ...

Recolhimento de dados (RD) - Pesquisar sobre o problema, encontrar possíveis soluções presentes no mercado, catálogos, estudos feitos anteriormente, fornecedores, tecnologia, materiais e outros. Referências para compor uma amostra de dados suficientes para apoiar a pesquisa.

EXPO REVESTIR, Revestimentos existentes, Athos Bulcão, Renata Rubim, Beatriz, identidade visual brasileira, política nacional de resíduos sólidos, normas...

Aqui serão levantadas informações bibliográficas que servirão de apoio para o desenvolvimento do projeto

Análise de dados (AD) - Captar as sugestões que a coleta de dados nos fornece acerca do projeto, o que fazer e/ou não fazer durante o desenvolvimento, quais materiais usar etc.

Alguém já fez? OCA, Investwood, COLORMIX...

Nesta etapa, em princípio, devemos dar uma maior importância aos valores técnicos observados na etapa anterior e deixar outros caracteres em segundo plano.

Criatividade (C) - Momento da conceituação, esboçar as ideias de solução do problema considerando os dados analisados.

Como fez? Como posso fazer? Transformar e criar!

Materiais e tecnologia (MT) - Outra pequena coleta de dados, mas dessa vez relativa aos materiais e tecnologias.

Material definido, mas qual processo? Moldagem? CNC?

Neste momento serão aprimoradas as pesquisas das propriedades e como se dão os processos tecnológicos sugeridos para a fabricação.

Experimentação (E) - Realização de testes, experimentar novas maneiras de utilizar certo material em aplicações ou instrumentos.

Tudo OK?

Modelo (M) - Das experiências resultam amostras, conclusões e informações que auxiliam a construção de modelos. A modelagem é usada para demonstrar as possibilidades materiais ou técnicas a serem executadas no projeto.

Ótimo! Construção de modelos em oficina!

Após toda a etapa criativa e de experimentação, serão criados modelos que permitam a correção de possíveis problemas

Verificação (V) - Havendo a existência de dois ou mais modelos propostos, é na verificação que se decide entre este ou aquele, depois de testados os funcionamentos.

Segue as normatizações? É esteticamente funcional?

Neste estágio serão identificadas e corrigidas as falhas do projeto, caso estas existam, além de sanar questões sobre conteúdos controversos no modelo ou uso de uma determinada tecnologia.

Desenho de construção (DC) - É uma representação verificada e desenvolvida a partir das análises observadas de todos os dados coletados nas etapas anteriores, resultando em uma proposta adequada ao problema definido inicialmente.

Desenhos técnicos.

Solução (S) - A solução final acaba como uma síntese dos dados levantados ao longo do processo.

Temos uma solução de design.

Ferramentas metodológicas auxiliares

Como instrumentos de apoio para a metodologia de Bruno Munari (1981), utilizaremos neste projeto algumas ferramentas encontradas nas metodologias de *Como se Cria* (PAZMINO, 2015). Sendo estas:

Reconhecimento de Público Alvo – É a segmentação de um grupo de usuários ou consumidores com certa homogeneidade de preferências em relação ao projeto. Para definir um público alvo, essa segmentação deve ser geográfica, demográfica, psicográfica e comportamental. Nesta etapa são gerados instrumentos como questionários, personas e/ou cenários para auxiliar o reconhecimento deste público alvo.

Persona e Cenário – Técnica para descrever pessoas bem caracterizadas. Este instrumento é resultado de pesquisas com pessoas reais. O termo cenário vem de uma história que engloba o contexto onde as pessoas descritas realizam suas ações

Análise de Similares – É uma ferramenta para comparar o produto em desenvolvimento com seus concorrentes (diretos ou indiretos) existentes. Esta análise baseia-se em dados mensuráveis, avaliando aspectos qualitativos e quantitativos.

Diretrizes Para o Meio Ambiente – É uma ferramenta em formato de lista de verificação que serve para auxiliar o designer na escolha de ações projetuais ao longo do ciclo de vida do produto. Essas diretrizes poderão então, entrar como necessidades ou requisitos de projeto.

Requisitos Projetuais – Um documento que serve de orientação ao projeto, no que diz respeito às metas a serem atingidas. Os requisitos são, preferencialmente, apresentados em termos quantitativos. Quando estes tiverem representarem uma necessidade dos usuários, passarão à denominação de *requisitos obrigatórios* e serão os que nortearão as características principais dos produtos.

Matriz de Critérios de Seleção – É a geração de uma matriz com critérios qualitativos e quantitativos adotados pelos projetistas para filtrar as possíveis soluções por meio de pontuações por critérios atendidos. O aprofundamento em uma alternativa e seguimento desta nas etapas futuras do projeto acaba sendo guiado por esta ferramenta.

Justificativa

Primeiramente, o Brasil sedia o principal evento de soluções em revestimentos na América Latina, a EXPO REVESTIR. Para além disto, é um país com nomes de suma relevância dentro das tendências visuais em revestimentos, como Athos Bulcão e Renata Rubim. Ter fontes tão ricas e tão próximas de informações sobre tendências estéticas e de mercado pode favorecer e muito o projeto em sua execução e, possivelmente, em seu resultado final.

No âmbito estético, o desenvolvimento de um revestimento com reaproveitamento de materiais vai ao encontro das previsões de especialistas do World Global Style Network (WGSN). Eles preconizam que as marcas precisam ser autênticas, seguir o cliente em diversas plataformas e levantar bandeiras em relação a causas sociais² como a preservação ambiental e manutenção do bem estar do consumidor.

Na esfera da sustentabilidade, entendemos que madeiras são materiais naturais que atualmente encontram-se em risco de extinção ou diminuição, principalmente as madeiras de lei, e seu desenvolvimento é lento se comparado a outros materiais. De acordo com a EMBRAPA³ (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), árvores como Eucaliptos levam entre 12 e 18 anos até poderem ser desbastados para uso em serraria. Logo, aproveitar seus resíduos não seria apenas obedecer alguns princípios do eco design e da economia circular, mas também obedecer o ciclo natural da terra e produtos com um menor custo para o cliente final.

Além disso, pode ser citado o inciso III, Art. 17 da Política Nacional de Resíduos sólidos, que institui metas de redução, reutilização, reciclagem, entre outras com vistas a reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada.

E por fim um aquecimento projetado para 2019 no setor de revestimentos em construção civil. Segundo o Diário Comércio, Indústrias e Serviços (DCI)⁴, com o fim do período eleitoral há uma redução nas incertezas do setor imobiliário, havendo assim uma redução dos estoques do mesmo e um aumento da demanda por revestimentos e pisos.

² Disponível em: https://www.wgsn.com/content/board_viewer/#/82510/pt/page/1 (acessado em: 29/04/2019)

³ Disponível em: <https://www.embrapa.br/florestas/transferencia-de-tecnologia/eucalipto/perguntas-e-respostas> (acessado em: 27/06/2019)

⁴ Disponível em: <https://www.dci.com.br/neg%C3%B3cios/setor-de-acabamento-ve-mercado-aquecido-1.790761> (acessado em 23/04/2019)

Resultados esperados

Como resultado espera-se, então, um produto funcional, com uma escolha ambientalmente consciente de materiais, que seja esteticamente agradável e que sirva como ferramenta para seus consumidores no projeto e execução de ambientes. No que tange o revestimento em si, sua principal característica esperada é a de amplitude construtiva, onde o consumidor tem a possibilidade de compor diversos painéis fixos, dependendo apenas da maneira que ele escolhe posicionar os módulos individualmente.

Posteriormente, chamar atenção do ramo de construção civil para um possível desenvolvimento de carreira. Tendo em mente, como já colocado, que as perspectivas de mercado favorecem a esfera de revestimentos.

E, por fim, acrescentar resultados de projeto que sejam relevantes para uma possível continuidade desta linha de pesquisa em um mestrado acadêmico, pregando o desenvolvimento de produtos diferentes com o mesmo material, ou o mesmo produto com diferentes materiais.

Cronograma

NOME: Projeto X Data de Início: 29/03/2019	INÍCIO PREVISTO	PRAZO PREVISTO	INÍCIO REAL	PRAZO REAL	04/04/2019	11/04/2019	18/04/2019	25/04/2019	02/05/2019	09/05/2019	16/05/2019	23/05/2019	30/05/2019	06/06/2019	13/06/2019	20/06/2019	27/06/2019	04/07/2019	11/07/2019	18/07/2019	25/07/2019	01/08/2019	08/08/2019	15/08/2019	22/08/2019	29/08/2019	05/09/2019	12/09/2019	19/09/2019	26/09/2019	03/10/2019	10/10/2019	17/10/2019	24/10/2019	31/10/2019	07/11/2019	14/11/2019	21/11/2019	28/11/2019				
	ATIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35							
Identificação do Problema	1	1	1	1	█																																						
Definição do Problema	1	4	2	2	█	█	█	█																																			
Componentes do Problema	1	4	2	2	█	█	█	█																																			
Análise Inicial	2	3	2	2		█	█	█																																			
Recolhimento de Dados	1	10	2	17	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
Investigação de Mercado	4	9	4	7		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
Investigação de Tendências	2	9	2	9		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
Análise de Dados	2	14	3	16		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
Criatividade	16	8	19	10																																							
Geração de Propostas	16	8	19	10																																							
Processo Decisório	23	1	29	1																																							
Materiais e Tecnologia	2	9	2	3	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Experimentação	25	6	25	5																																							
Modelo	30	3	28	4																																							
Verificação	32	4	28	4																																							
Desenho de Construção	25	3	25	2																																							
Solução	35	1	31	1																																							

Tabela 1 - Diagrama de Gantt (PAZMINO, 2015) - Representação Cronológica do andamento de projeto.



CAPÍTULO 2:

Levantamento, análise e síntese de dados

2.1 Relação Design – Materiais

Para diversos autores, o projeto de produto enquanto profissão, parte da premissa de gerar ideias, esboços e conceitos que serão enfim substancializados através de materiais. Ashby e Johnson (2010) preconizam a importância da escolha de materiais como matéria-prima do design e colocam estes como ditadores de oportunidades e limites dentro de um projeto.

“Vivemos em um mundo de materiais. São os materiais que dão substância a tudo que vemos e tocamos. Nossa espécie – Homo sapiens – é diferente das outras, talvez mais significativamente pela habilidade de projetar – produzir “coisas” a partir de materiais – e pela capacidade de enxergar mais em um objeto do que apenas a sua aparência. Objetos podem ter significado, despertar associações ou ser signos de ideias mais abstratas. Objetos projetados, tanto simbólicos quanto utilitários, precedem qualquer linguagem registrada - e nos dão a mais antiga evidência de uma sociedade cultural e do raciocínio simbólico.” (ASHBY; JOHNSON, 2010)

O entendimento da importância dos materiais segundo Ferrante e Walter (2010) vai de acordo com o de Ashby e Johnson. Eles acreditam que materiais são uma ponte que conecta a ideia e a produção, devendo este ser selecionado e processado até a reprodução física da ideia.

Indo mais além, Chris Lefteri (2017) argumenta que a evolução da cultura e da sociedade fez com que a função de um material assumira um papel que não trata apenas de propriedades físicas e de engenharia básica. Materiais realizam um papel que é de certa forma invisível. Já não usamos objetos para executar necessariamente funções essenciais em nossas vidas, seus papéis são mais baseados em um nível emocional e intrínseco.

A exemplo disso, temos o estúdio sueco *Form Us With Love*, autor do projeto dos BAUX Tiles (Figura 2). Trata-se de azulejos feitos com um material sustentável chamado *Wood Wool* – ou “lã de madeira”, em tradução livre – que são fibras naturais endurecidas com cimento. Este produto é comercializado em diversas cores e o material traz uma experiência sensorial ao toque, além de uma função de isolamento acústico.



Figura 2 - BAUX Tiles. (Fonte: baux.se)

Materiais são de tanta importância que de segundo Ashby e Johnson (2010), o designer é capaz de incorporar significados diferentes em um produto através do material. Escolher um material como a madeira, traz caracteres táteis, sujeitos à determinadas visualidades, temperaturas e odores que despertarão significados individuais aos seus usuários. Neste sentido, o tipo e a forma como um projetista empregará o material em um produto, irá modificar a percepção do usuário.

O projeto Helios Touch® do estúdio Dyena (Figura 3) é um exemplo de como essa percepção pode ser ressignificada. É de uma luminária de parede modular e sensível ao toque, podendo tomar formas e luminosidades variadas. Em grandes proporções, os módulos conseguiriam cobrir uma superfície grande, funcionando também dessa forma como uma espécie de revestimento.

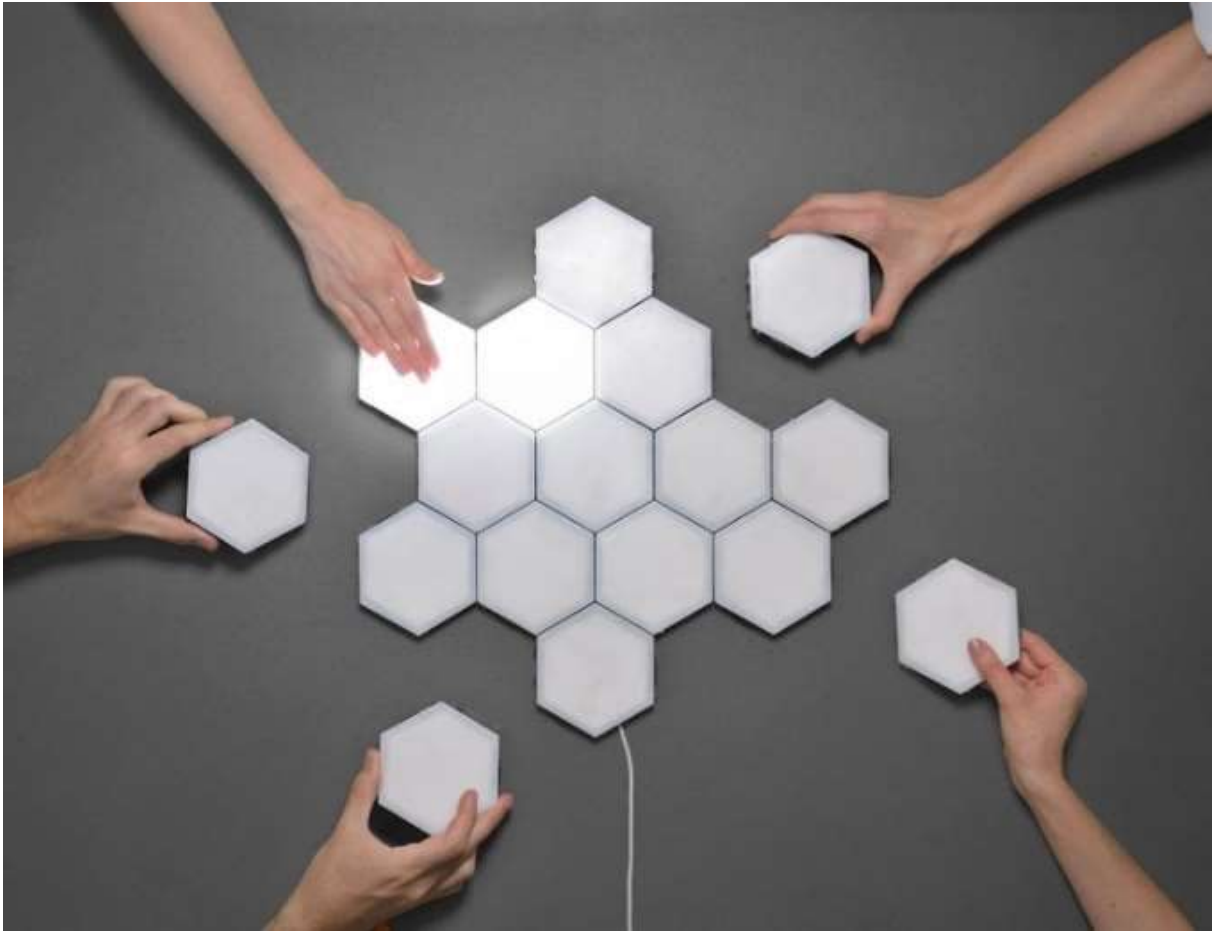


Figura 3 - Helios Touch® (Fonte: thegadgetflow.com/portfolio/modular-lighting-system/)

A partir da observação destas relações, fica evidente que não apenas a escolha de materiais com algum diferencial é importante, mas também a incorporação outros diferenciais no produto em si, como a interatividade, outras formas de manuseio e a instalação. Todos estes fatores serão levados em conta durante o desenvolvimento de alternativas formais e após a seleção de uma delas para funcionar como solução projetual.

2.2 Relação Design – Sustentabilidade

Os 3 Rs da sustentabilidade (Figura 4) integram o que seriam as melhores ações práticas necessárias pra existência de um conceito em ecodesign. De acordo com o Ministério do Meio Ambiente⁵, chamamos de ecodesign todo o processo que contempla os aspectos ambientais onde o objetivo é desenvolver produtos, executar serviços e projetar ambientes que de alguma maneira reduzirão o uso de recursos não-renováveis, ou ainda minimizarão o impacto ambiental dos mesmos durante seu ciclo de vida.

Dentro do projeto de um revestimento, estas ações devem ser consideradas durante o processo para desenvolver o que chamaríamos de um produto sustentável (ou de acordo com o ecodesign).



Figura 4 - Exemplificação prática dos 3 Rs. (Fonte: <https://making-the-web.com/reduce-reuse-recycle> em tradução livre)

⁵ Disponível em: <https://www.mma.gov.br/informma/item/7654-ecodesign.html> (acessado em: 29/04/2019)

Na década de 70, o ambientalista e designer Victor Papanek já reconhecia em sua obra *Design para o mundo real* (1971, *Design for the real world* em tradução livre) a perturbação que um projeto desprendido destes conceitos poderia trazer para a tríade sustentável e defendia um design socialmente e moralmente mais responsável. Papanek (1971 apud CASAGRANDE, 2005) apontava como projetos de produto, de maneira geral resultam um impacto ambiental:

- Destruição de recursos naturais em geral;
- Exaustão em particular, dos recursos naturais explorados por mineração;
- Produção de resíduos resultantes do processo de manufatura;
- Produção de excesso de embalagens;
- Produção de resíduos resultantes do uso do produto e;
- Produção de resíduos de descarte, pós-uso do produto.

Atualmente muito se fala em criar produtos com um viés sustentável. Dentro da economia, a substituição do modelo linear para o modelo circular tem se tornado cada vez mais discutido. Se na economia linear as ações principais são: extrair, produzir e descartar, na economia circular isto se modifica. Para além da reciclagem, o princípio da economia circular é a utilização máxima de um material com o mínimo de desperdício, modificando a escolha destes materiais, o desenho dos produtos e o aproveitamento dos subprodutos industriais⁶.

A ideia de salvar o meio ambiente é, não apenas romântica, mas necessária para o futuro do planeta e dessa forma, enche os olhos de alguns projetistas. Sob esta ótica, empresas como a Ekobe® desenvolvem produtos duráveis e que utilizam materiais naturais. Em sua linha de projeto, eles utilizam resíduos de casca de coco (Figura 5) e de arroz em combinação com resinas para criar revestimentos pastilhados.

⁶ Disponível em: <https://pt.euronews.com/2017/06/05/economia-circular-aproveita-mais-recursos-do-que-economia-linear> (acessado em: 29/04/2019)



Figura 5 - Ekobe, revestimento feito com casca de coco. (LEFTERI, 2007. Ingredients: A Materials Project, segunda edição)

Vale ressaltar, porém, que embora o projetista consiga por muitas vezes desenvolver um produto favorável à sustentabilidade, o crescente interesse por produtos com este viés pode ser um desserviço. Há um fenômeno recorrente denominado “efeito bumerangue” em projetos como este.

Ezio Manzini (2008) frisa que as melhorias tecnológicas colocadas com o intuito de aumentar a eficiência de produtos no âmbito ecológico, transformam-se “naturalmente” em uma nova oportunidade de consumo, o que aumentaria a insustentabilidade dos sistemas onde elas foram introduzidas.

O autor defende ainda que uma alternativa se aproxima mais da sustentabilidade quando destaca um equilíbrio entre a solução técnica e a cultural, atentando à dificuldade que há em gerar uma solução direcionada não apenas a um desses dois caminhos.

Logo, durante a projeção deste revestimento, a escolha inicial do material português Viroc® leva em consideração alguns destes princípios previamente citados. Definições como um desenho de produto que esteja de acordo com princípios de ecodesign e de economia circular serão considerados nas etapas de geração e escolha de alternativas projetuais.

2.3 Compósitos: definição e classificação

Pelo fato do Viroc® se apresentar como um material compósito, este subcapítulo do relatório se dedicará à definição desta categoria de materiais que é tão versátil e tão importante para os tempos atuais.

De acordo com Callister e Rethwisch (2012), compósitos são definidos como qualquer material multifásico, híbrido da união de dois ou mais materiais, com o intuito de realizar o princípio de ação combinada através do arranjo de suas propriedades. Estas combinações conferem características novas que os materiais separados não tinham.

Ainda segundo os autores, a formação de compósitos é um processo artificialmente fabricado e as suas fases constituintes devem ser quimicamente dissimilares e separadas por uma interface notável, o que excluiria desta caracterização as ligas metálicas e muitas cerâmicas (Callister e Rethwisch, 2012).

Uma parcela considerável dos compósitos é composta de duas fases, uma fase dispersa e uma contínua, chamada fase matriz, que envolve a anterior. A geometria e organização da fase dispersa dentro de qualquer compósito modifica suas propriedades e sua estética. Abaixo estão as classificações dos tipos de compósitos de acordo com os autores ressaltando o compósito escolhido como material deste trabalho.



Figura 6 - Tipos de compósitos de acordo com a organização de suas fases dispersas e classificação do Viroc®. (Adaptado de Callister e Rethwisch, 2012)

Callister e Rethwisch (2012) ressaltam que as combinações podem ocorrer com diversos materiais (polímeros, metais, cerâmicas, vegetais etc) contudo, estas combinações são passíveis de incompatibilidades e exigências de processamento prévio.

2.3.1 Tipos de matrizes

- **Cerâmica**

Os materiais cerâmicos estão entre os mais antigos usados pelo homem. As características de compósitos com este tipo de matriz são de baixíssima ductibilidade, possuem resistência à erosão e temperatura e são quimicamente inertes.

Um material muito utilizado para este fim é o cimento Portland. Kiahara e Centurione (2005) colocam que o processo produtivo do cimento Portland teve início no Brasil em aproximadamente em 1888, na Ilha Tiriri na Paraíba e no município de Santo Antônio em São Paulo.

O cimento é obtido através da moagem do clínquer Portland (peletizado e sinterizado) que é produzido a partir de uma mistura proporcional de minerais como a cal, sílica, óxido de alumínio, óxido de ferro, magnésio e anidrido sulfúrico. Quando hidratado, o cimento Portland interage quimicamente com a água, gerando produtos de forte adesão, endurecimento e pouco solúveis.

Este tipo de matriz é amplamente utilizado na indústria de revestimentos. A empresa portuguesa InvestWood® possui, entre seus outros produtos, o Viroc® (Figura 7) que se trata justamente de um biocompósito de matriz cimentícia utilizando resíduos de madeira como fase dispersa. Sendo um material versátil, ele é aplicável a revestimentos internos e externos graças à suas propriedades termoisolantes.



Figura 7 - Viroc® aplicado à fachada do Centro de Alto Rendimento de Surf de Peniche (fonte: Dossiê Técnico Viroc®)

- **Polimérica**

Polímeros são uma classe muito complexa e ampla dentro do estudo de materiais. Etimologicamente, seu nome significa “muitas partes” (poli + meros, respectivamente). Podem ser classificados conforme sua natureza (naturais ou sintéticos), seu método de obtenção (adição, condensação e rearranjo) e seu comportamento mecânico (termorrígidos, termoplásticos e elastômeros).

Com diversas subdivisões e diversos caracteres físicos entre elas, os compósitos de matriz polimérica estudados que foram encontrados durante a pesquisa deste trabalho e aplicados em compósitos para revestimentos verticais, utilizavam polipropileno, resinas epóxi e poliéster.

Abaixo seguem exemplos de empresas que fazem uso deste tipo de compósito. A Texturize Revestimentos® e a Consentino® com sua linha Silestone Eco Line (Figura 8 e Figura 9) utilizam materiais compósitos de resinas e resíduos de rochas para reproduzir texturas naturais.

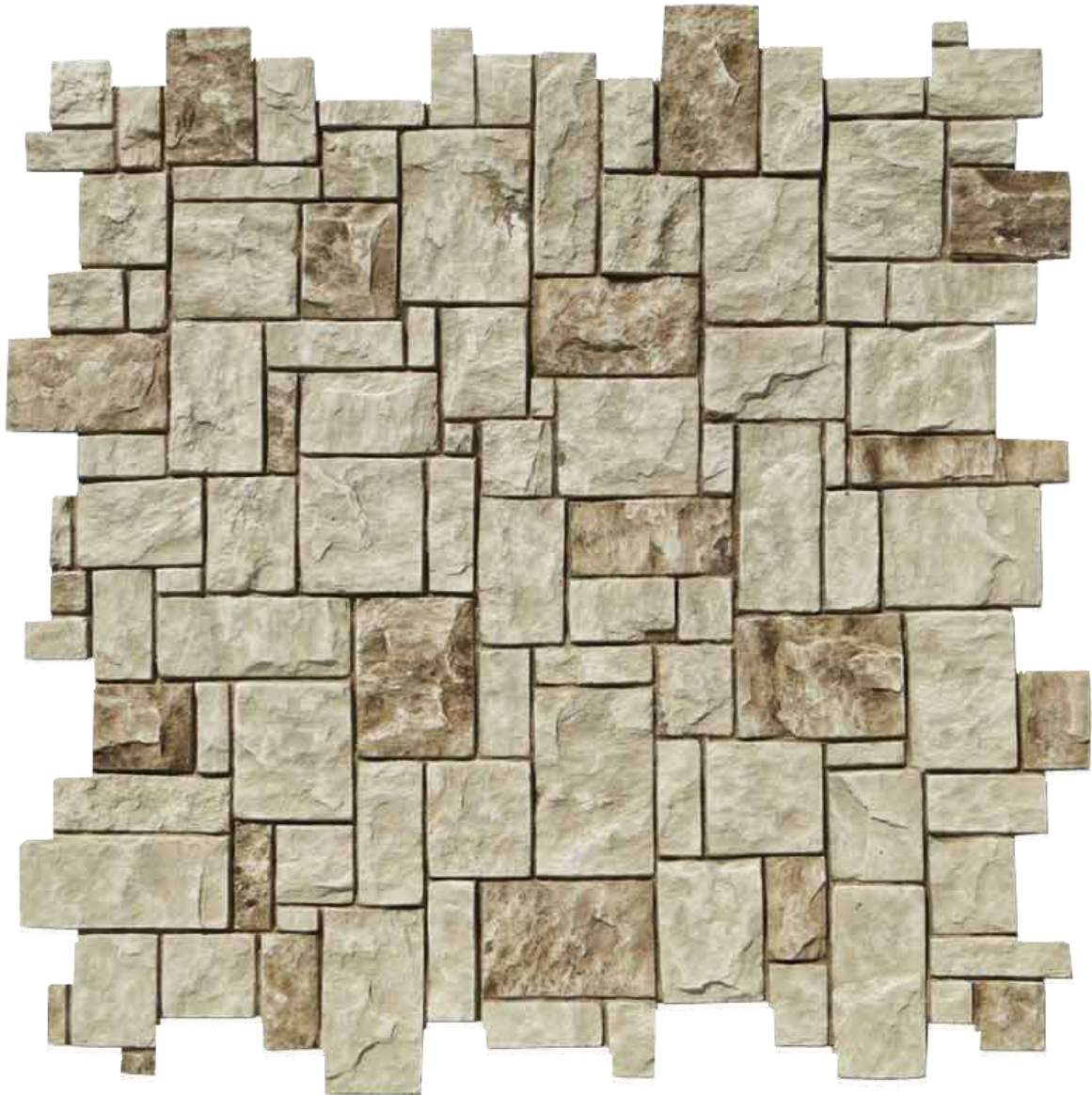


Figura 8 - Mosaico Texturise® (Fonte: texturise.wixsite.com/texturise)



Figura 9 - Silestone® Eco Line - White Diamond (fonte:silestone.bg)

- **Metálica**

Compósitos de matriz metálica geralmente utilizam um metal de baixa densidade (como alumínio e magnésio) reforçados cerâmicas em forma de partículas ou fibras. Isso resulta em um material mais duro, resistente ao desgaste e à temperaturas elevadas.

Sua obtenção vem de um processo de sinterização, que formalmente significa tratar termicamente um pó compactado com o fim de ligar as partículas umas às outras.

2.3.2 Fases dispersas naturais

Seguindo as definições de Callister e Rethwisch (2012) na Figura 6, a fase dispersa pode ter geometrias e disposições variadas dentro de um compósito. A origem da fase dispersa vai de

acordo com a intenção de cada projeto. Elas podem ser polímeros, cerâmicas, metais, minerais e materiais orgânicos naturais.

O Viroc®, como já colocado anteriormente, é um compósito que utiliza resíduos de madeira em sua fase dispersa em uma matriz cerâmica. Ecocompósitos com estas características já tem seus estudos caracterizadores e aplicações bem consolidados no Brasil, na Europa e em alguns países da Ásia. A Tabela 2 mostra os pesquisadores destes países e os títulos de seus respectivos estudos.

No Japão, de acordo com Parchen (2012 apud KUROKI, 1998), o crescimento da produção de painéis cimento-madeira, entre 1976 e 1990, foi de dezoito vezes, enquanto na Rússia, a produção foi de quatro milhões e duzentos mil metros quadrados durante a década de oitenta.

Pesquisador	Contribuições
Beraldo <i>et al.</i> (2011)	Influência dos componentes químicos da matéria prima.
Evans (2011) e Semple (2011)	Coletânea de processos de produção de madeira cimento da Ásia e região do Oceano Pacífico.
Fribort <i>et al.</i> (2008)	Relação entre geometria e disposição das partículas e resultados de parâmetros físico mecânicos.
Iwakiri (2005)	Processos de produção de madeira cimento.
Latorraca (2000)	Produção de painéis madeira cimento, inibição e aditivos.
Molesmi <i>et al.</i> (1983)	Incombustibilidade, resistência à umidade, água, fungos e insetos, isolantes térmicos e acústicos.
Savastano Jr (2011)	Resíduos de fibras vegetais escória de alto forno moída.
Simatupang e Gemer (1990)	Resistência de painéis.
Simatupang <i>et al.</i> (1991)	Aglomerantes minerais e processos para aumento de velocidade da cura do cimento.
Wolfe e Gjinolli (1996)	Tratamento aplicado às partículas.

Tabela 2 - Pesquisadores e contribuições apresentadas para o estudo do compósito madeira cimento (Fonte: PARCHEN, 2012)

Estes resíduos naturais ainda possuem um apelo ambiental. De acordo com Caetano et al. (2017), as empresas que lidam com estes resíduos de alguma forma têm procurado na gestão ambiental uma maneira de minimizar os impactos ambientais, otimizando o uso de recursos e tratando os resíduos.

A exemplos de empresas que fazem uso destes resíduos, temos a Zeek® que fabrica cabides (Figura 10) de ecocompósitos com resíduos de madeira, a COZA® e Evo® com linhas de utilidades domésticas (Figura 11), a própria InvestWood® com seus outros biocompósitos Valchromat®, Valbopan® e Valbonite® (Figura 12), entre diversas outras. As figuras a seguir demonstram alguns dos produtos citados.



Figura 10 - Cabide de biocompósito. (Fonte: zeek.com.br/produtos/cabides/cabide-ecologico/)



Figura 11 - Linha doméstica Evo® (Fonte: [Catálogo Digital linhaevo.com.br](http://Catalogo Digital linhaevo.com.br))



Figura 12 - Gama de cores Valchromat® (Fonte: valchromat.pt)

2.4 Compósitos enquanto matéria prima para o design sustentável

Como já colocado, o designer tem um compromisso com o ambiente e dada a importância de um material dentro de um projeto, este engajamento pode começar com a escolha sábia de um material e a preocupação com o comprometimento sustentável de seus fornecedores. Normas e legislações ambientais como a Política Nacional de Resíduos sólidos, em conjunto com estratégias de tratamento de resíduos, devem ser respeitadas e cumpridas.

Isso se concretiza com a gerência e o uso de insumos que não agridam ou ao menos agridam minimamente o meio em que vivemos. A pesquisadora Denize Lerípio (2000), do ramo de educação e gestão ambiental, entende que dentro destas estratégias é possível elaborar um projeto sustentável.

“(...) a corrente da sustentabilidade entende ainda que poluição é uma forma de desperdício e ineficiência dos processos produtivos pela perda de matérias primas e insumos, na fabricação de produtos. Assim a busca da qualidade ambiental passa pela concepção do produto e do próprio processo produtivo, através de gerenciamento de resíduos, utilização de forma consciente das matérias-primas, minimização do consumo energético e dos insumos necessários ao processo.” (Lerípio, 2000)

Neste sentido, compósitos podem unir estética e agrado ambiental, uma vez que combinando dois (ou mais) materiais diferentes é possível reaproveitar resíduos industriais de diversos setores e transformar descartes em itens com valor agregado. Com este intuito, a empresa de produtos domésticos COZA® possui a linha Coza Bios que utiliza biopolímeros de madeira plástica (Figura 13).



Figura 13 - Linha Coza Bios - Produtos para o lar em madeira plástica (fonte: brinox.com.br)

Mais especificamente, ecocompósitos seguem esta linha de raciocínio muito bem. A exemplo da madeira plástica, temos o produto da combinação de resíduos de serraria com matrizes poliméricas e aditivos, conferindo não apenas a aparência de material natural mas também outras propriedades físicas, como resistência mecânica melhorada, resistência térmica, entre outras.

Como já citadas nos tópicos anteriores, outras empresas utilizam ecocompósitos em seus projetos e assim contribuem em parte com a preservação ambiental. Da Figura 14 a Figura 16 estão exemplos de mais algumas empresas que utilizam estes compósitos dentro do ramo de revestimentos. Entre elas, pastilhas de PET com pedras moídas, Madeira plástica (resina polimérica com resíduos de madeira) e Corian® (resíduos minerais com resina polimérica).



Figura 14 - Pastilhas com resíduos de Garrafa PET por Rivesti Revestimentos Ecológicos® (Fonte: rivesti.com.br)



Figura 15 - Assoalho de madeira plástica por Ecopex® (fonte:ecopex.com.br)



Figura 16 - Fachada em Corian® - Compósito de resíduos minerais e polímeros (fonte: dupont.com.br)

A empresa fabricante do Viroc® utiliza madeira em todos os seus compósitos e possui certificações florestais como a PEFC™ e a FSC® para isso. Estes referenciais normativos demonstram seu compromisso com a preservação do ambiente e, conseqüentemente, o dos projetos que utilizem seus materiais. Portanto, este projeto que estima uma abordagem sustentável não poderia deixar de seguir os exemplos destas empresas supracitadas, a começar pela escolha do Viroc® como seu material principal.

2.5 O Viroc®

Este subcapítulo se reserva a resumir as informações mais relevantes a respeito do material escolhido para este projeto. Todas as informações contidas neste tópico podem ser encontradas completas no Dossiê Técnico do Viroc® (2019) na página web do mesmo.

O Viroc® é um material português produzido pela empresa InvestWood. Trata-se de um ecocompósito laminar constituído por partículas de madeira dispersas em uma matriz de cimento. Esta combinação confere flexibilidade e durabilidade ao material, permitindo assim uma gama vasta de aplicações em tanto em interiores quanto em exteriores.

2.5.1 Composição e Gama

A aparência do material não é homogênea, sendo esta uma característica natural da combinação entre madeira e cimento. O cimento utilizado como matriz é o Cimento Portland II e as partículas de madeira são de Pinheiro Bravo Português (*P. pinaster*) nas proporções de 62% e 21%, respectivamente, sendo os 17% restantes distribuídos entre água, aditivos e pigmentos (Figura 17).



Figura 17 - Composição do Viroc® (Fonte: Dossiê Técnico Viroc®)

Quando as chapas de Viroc® são trabalhadas, elas apresentam as partículas de madeira em sua superfície. Sua gama de cores compreende o preto, cinza, branco, ocre, amarelo e vermelho (Figura 18)



Figura 18 - Gama de cores do Viroc® (Dossiê Técnico Viroc®)

Quanto à disponibilidade de espessuras, os painéis brutos variam de 8mm até 32mm, dependendo das cores escolhidas.

Cores / Espessuras bruto (mm)	8	10	12	16	19	22	25	28	32	Dim. (mm)
Preto NG	•	•	•	•	•	•	•	•	•	3000 x 1250
Cinza CZ	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
Branco BR			•	•						2600 x 1250
Ocre AC			•	•						
Amarelo AB			•	•						
Vermelho VM			•	•						

Figura 19 - Gama de espessuras do Viroc® (Fonte: Dossiê Técnico Viroc®)

2.5.2 Vantagens e certificações

O material possui vantagens como resistência mecânica, resistência a fogo, resistência a pragas, resistência à água, isolamento acústico e isolamento térmico. Sua composição não contém compostos voláteis nocivos e são isentos de sílica, amiantos e formaldeídos, ou seja, não apresentam qualquer perigo para a saúde nem para o ambiente.

De acordo com o dossiê técnico do produto (2019), o Viroc® obteve em 2004 a autorização da marcação CE, segundo a norma europeia EN13986. Esta certificação só é dada a produtos

que estão em conformidade com requisitos de segurança, higiene e proteção ambiental. As características físicas e mecânicas exigidas pelas normas europeias são asseguradas através de ensaios laboratoriais controlados (Tabela 3).

Característica	Unidade	Valor	Norma				
Densidade	Kg/m ³	1350 ± 50	EN 323				
Inchamento (24 horas)	%	1,5	EN 317				
Teor de humidade na origem	%	9 - 12	EN 322				
Módulo de elasticidade em flexão	N/mm ²	4500	EN 310				
Resistência à tracção	N/mm ²	0,50	EN 319				
Resistência à flexão	N/mm ²	9	EN 310				
Alcalinidade superficial	pH	11 - 13	-				
* Condutibilidade térmica	W/m.C	0,22	EN 12664				
* Poder calorífico superior, PCS	MJ/Kg	4 ± 0.5	EN ISO 1716				
Factor de resistência ao vapor de água		Método Húmido $\mu = 30$ Método Seco $\mu = 50$	EN 12524				
* Reacção ao fogo		< 16 mm = 0,6 mm/min, ≥ 16 mm = 0,5 mm/min, B - s1, d0 Class 0	DTU p 92-703 EN 634 - 1 EN 13501 - 1 BS 476: Part 7				
Coefficiente de absorção sonora		250Hz - 500Hz $\alpha=0,10$ 1000Hz - 2000Hz $\alpha=0,30$	EN 13986				
* Índice de isolamento sonoro	Espessura (mm)	8	10	12	16	19	22
	Rw (C; Ctr) (dB)	31(-1;-3)	32(-2;-3)	33(-1;-3)	35(-2;-3)	35(-1;-2)	37(-2;-3)

* Testes realizados em painéis Viroc Cinza

Tabela 3 - Tabela com propriedades técnicas do Viroc® (Fonte: Dossiê Técnico Viroc®)

2.5.3 Maquinação e acabamentos

Para fins de corte, furação, lixagem e fresagem, os painéis de Viroc® podem ser maquinados da mesma forma que painéis de madeira, sendo que para fins de fresagem, recomenda-se no dossiê o uso de fresas de carboneto de tungstênio. O material tem também compatibilidade com aplicação de tintas e vernizes, para fins de acabamento, recomenda-se apenas que antes da aplicação destes acabamentos a superfície esteja seca, limpa e isenta de gorduras.

2.6 Revestimentos: definição, classificações e mercado

Um revestimento, como o próprio termo diz, é algo que reveste (ou “cobre”) alguma coisa. De acordo com o professor Fernando Sabbatini (2003), podemos, por definição, dizer que revestimento é a camada que cobre a superfície de uma estrutura. Eles não apenas protegem uma estrutura contra a deterioração, mas também dão acabamento e funcionam como uma espécie de cartão de visitas.

Para fins de cobertura estrutural, o autor Geraldo C. Isaia (2007) define camadas com funções específicas dentro do sistema vertical e horizontal (para teto) de revestimento cerâmico, sendo estas: o chapisco que funciona como um preparo para o substrato receber a camada de regularização, o emboço que é a própria camada de regularização e o reboco, que é uma camada de assentamento que recebe a camada final de acabamentos.

As camadas podem ser aplicadas de duas maneiras, ou separadamente (Figura 20 (a)), sendo esta uma metodologia mais antiga e menos utilizada, ou em camada única, onde uma camada de massa cumpre a função de emboço e reboco sobre o chapisco (Figura 20 (b)). Para posterior aplicação de placas – e conseqüentemente, o foco deste trabalho – o autor coloca como mais adequado o uso da alternativa (b).

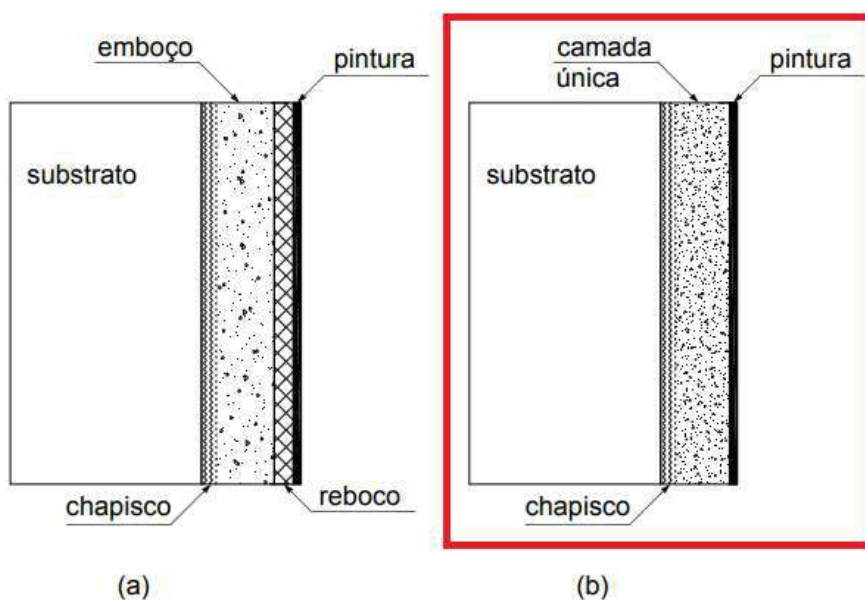


Figura 20 - Alternativas de revestimentos verticais (Fonte: *Materiais de Construção Civil*, ISAIA, 2007 adaptado)

Ainda segundo o autor, há também uma classificação onde a camada de acabamento se mistura à camada única, esta alternativa se chama revestimento decorativo monocamada

(RDM). Nesta alternativa, a pigmentação da argamassa está em todo corpo do produto, não apenas na face externa visível (Figura 21).

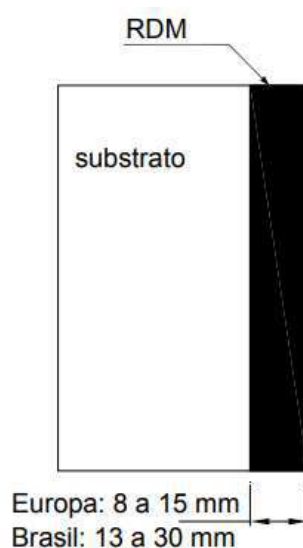


Figura 21 - Revestimento Decorativo Monocamada (Fonte: Materiais de Construção Civil, ISAIA, 2007 adaptado)

Já no sistema horizontal para pisos de material cerâmico, o professor José Freitas Jr. (2013) compõe seis camadas para a aplicação de revestimentos horizontais (Figura 22). Elas são a laje estrutural, uma camada de impermeabilização, uma camada de isolamento térmico ou acústico (ou ambos), o contrapiso, que serve tanto pra regularizar a base de fixação quanto para gerar desníveis, caimentos e barreiras de estanque, a camada de fixação e a camada de acabamento (sinalizada por ser o foco deste trabalho).



Figura 22 - Camadas de revestimento horizontal para piso. (Fonte: FREITAS JR. 2013)

Vale ressaltar que na camada de acabamento pode haver ou não uma sétima camada, chamada camada de rejunte. Isso dependerá de fatores como o tipo de placas colocadas, a finalidade do ambiente projetado, entre outros.

Quando se tratam de revestimentos de madeira, a metodologia de aplicação em superfícies verticais se dá majoritariamente com auxílio de perfis de madeira, suportes metálicos e parafusamento. Esta é até mesmo uma sugestão dada na ficha de aplicação do Viroc® conforme a Figura 23.

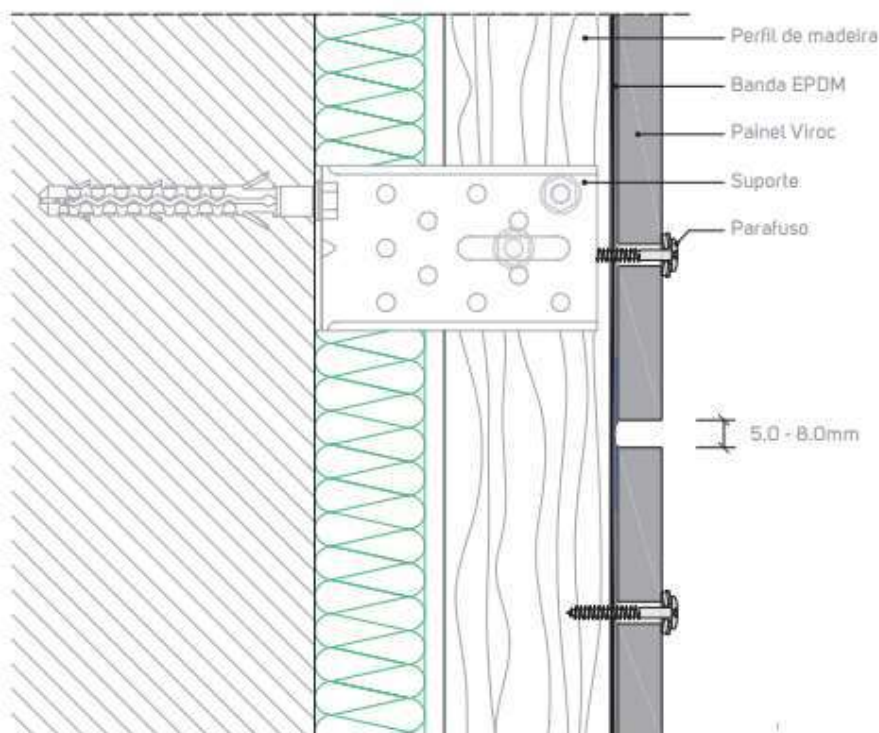


Figura 23 - Seção vertical demonstrando aplicação de painel Viroc® (Fonte: Ficha de aplicação Viroc®)

2.6.1 Classificação dos revestimentos

De acordo com Sabbatini et al. (2003) revestimentos podem ser classificados das 5 maneiras a seguir:

1. Quanto à superfície a revestir, sendo **vertical** para paredes e **horizontal** para chão e teto;
2. Quanto à posição relativa no ambiente, sendo **internos de área seca**, **interno de área molhada** ou **externos**;
3. Quanto à técnica de fixação, sendo **aderentes**, **não aderentes fixados por dispositivos** ou **não aderentes apoiados**;
4. Quanto à continuidade superficial, sendo **monolíticos** se suas juntas não forem aparentes e **modulares** se forem aparentes; e
5. Quanto aos materiais (cerâmicos, rochas, sintéticos...).

A fim de exemplificar estas classificações, as imagens a seguir demonstram dois exemplos de revestimentos, ambos de acordo com as definições do professores Sabbatini (2003, p. 32) e Freitas Jr. (2013, p.33) apresentadas anteriormente. Na Figura 24, temos placas de cortes de madeira, classificadas como um revestimento vertical, interno de área seca, não aderente fixado por pregos, modular e de madeira.



Figura 24 - Revestimento vertical, interno, não aderente, modular, de madeira. (Fonte: Catálogo digital OCA Brasil)

Já na Figura 25, são azulejos decorados, classificados como um revestimento horizontal, interno de área seca, aderente, modular e cerâmico.



Figura 25 - Revestimento horizontal, interno, aderente, modular, cerâmico (Fonte: Catálogo digital COLORMIX)

2.6.2 Mercado de revestimentos

No âmbito de mercado, pesquisas realizadas pelo Congresso Brasileiro de Cerâmica junto a Associação Nacional da Indústria Cerâmica (Anicer), validam que somos o segundo maior

produtor de revestimentos e também o segundo maior mercado consumidor do mundo, ficando atrás apenas da China.

Ainda com a dificuldade econômica que passamos atualmente, projeções da ANFACER (Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica para Revestimentos) apontam para um crescimento de até 4,7% no mercado do setor. Isto se dá principalmente pelo fato de que com o uso de revestimentos é possível valorizar economicamente um ambiente.⁷

Este aquecimento de mercado chama atenção de outros países. Por exemplo, em outubro de 2018, a empresa Eliane S/A Revestimentos Cerâmicos, catarinense e líder nacional no setor, vendeu 100% de suas ações à empresa líder mundial no mercado de revestimentos cerâmicos, Mohawk Industries Inc. Isto resultou numa expansão de mercado mundial para a Eliane Revestimentos. Seu faturamento em exportações fechou com recorde de aproximadamente R\$125 milhões no ano de 2018.⁸

Por fim, este aquecimento somado ao fato de sermos o segundo maior produtor de revestimentos do mundo e sediarmos anualmente o maior evento do ramo na América Latina – a EXPO Revestir – pode trazer uma grande atração para investimentos em projetos e pesquisas, o que justificaria este projeto sob um ponto de vista financeiro.

⁷ Disponível em: <https://exame.abril.com.br/negocios/dino/o-mercado-brasileiro-de-pisos-e-revestimentos-no-radar-de-grandes-players-internacionais/> (acessado em 11/06/2019)

⁸ Disponível em: <http://www.investmentosenoticias.com.br/noticias/negocios/eliane-revestimentos-atinge-faturamento-de-r-125-milhoes> (Acessado em 12/07/2019)

2.7 Relevância estética sob a ótica da biologia

Como já colocado anteriormente, um revestimento pode servir como um cartão de visitas (Sabbatini, 2003), isto é, o revestimento adquiriria – entre outras funções – uma função de apresentar um ambiente. Entretanto, a percepção estética de alguém em relação a este revestimento é relativa. Ariano Suassuna (2012, apud KANT, 1790) sugere que a beleza, segundo a filosofia Kantiana, não é uma propriedade do objeto e sim uma construção do espírito do contemplador.

Esta interpretação subjetiva do belo abre margens para estudos estatísticos sobre a percepção da beleza. Em ciências da saúde como a psicologia, percebemos um interesse em avaliar esta percepção. Um estudo desenvolvido por Seresinhe et al (2015) nomeado *Quantifying the Impact of Scenic Environments on Health* (Quantificando o Impacto de Ambientes Cênicos na Saúde, em tradução livre) publicado na revista *Nature*, demonstra os tipos de ambientes cênicos (Figura 26) considerados belos por um grupo de pessoas e o quão benéfico para a saúde mental este ambiente pode ser.



Figura 26 - Demonstração de ambientes mais ou menos cênicos (Fonte: Seresinhe et al, 2015 em tradução livre)

Já na psicologia aplicada ao design, Reimann et al. (2010) apresentam um estudo sobre a importância estética em embalagens de produtos. Eles perceberam que embalagens com um projeto gráfico melhor elaborado aumentava significativamente o tempo de reação de consumidores, mostrando que eles se sentiam mais atraídos por estas embalagens em detrimento de produtos até mais conhecidos ou com preços mais acessíveis.

Mais especificamente, este estudo mostrou que a experiência dos participantes com embalagens esteticamente mais ricas disparava ativações no córtex pré-frontal ventromedial e no núcleo accumbens (Figura 27), regiões cerebrais envolvidas diretamente no processamento de mecanismos de recompensa e prazer. Ou seja, as pessoas se sentiam de certa forma saciadas quando estavam em contato com as embalagens ditas mais elaboradas.

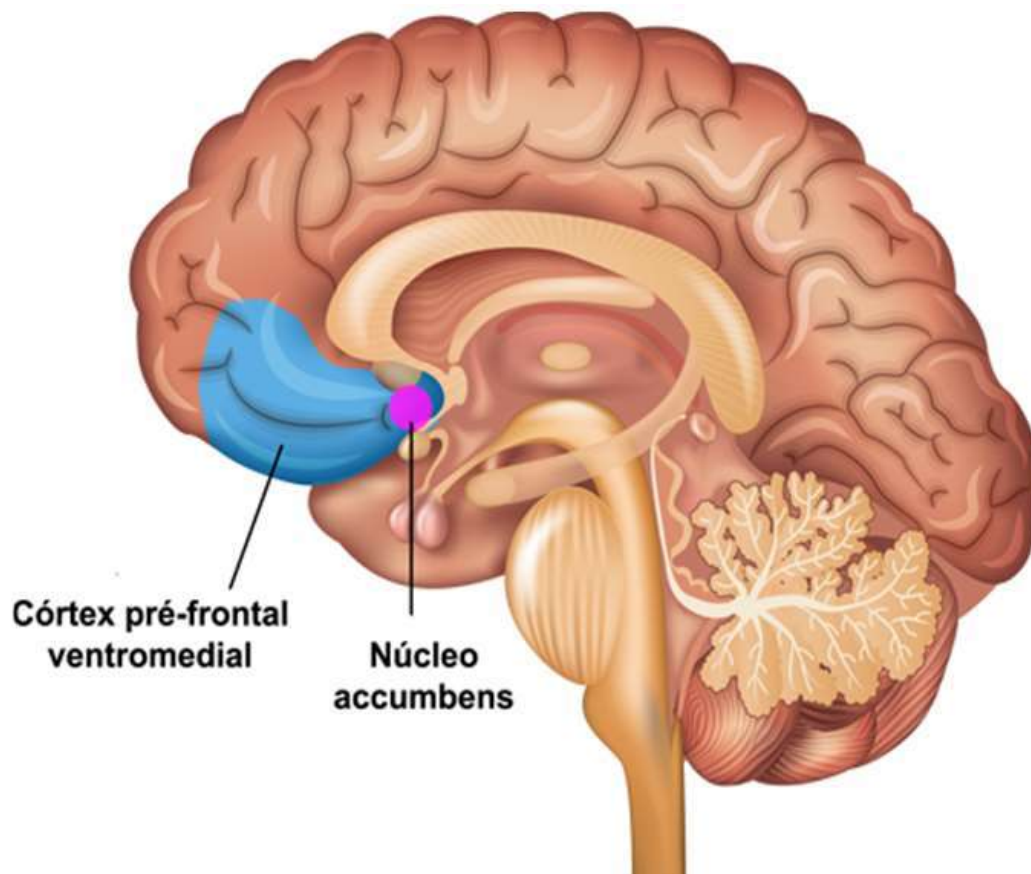


Figura 27 - Regiões cerebrais de sensação de recompensa (Fonte: thescienceofpsychotherapy.com)

É razoável então assumir que a mesma lógica se aplicaria a um revestimento. Mesmo que sob as vistas da filosofia de Kant a interpretação de beleza seja subjetiva, aqueles que

entendem algum revestimento como belo, terão todos estes mecanismos biológicos disparados, recebendo essa sensação de saciedade e prazer.

Logo, será interessante que o revestimento o qual este projeto se preza a desenvolver agregue elementos que despertem em seus usuários estas sensações. Estes caracteres podem ser intuídos a partir de referências profissionais e informações de mercado no próprio setor de revestimentos.

2.8 Referências estéticas

Desenvolver um revestimento vertical tridimensional abre a possibilidade para uma pesquisa intensa em design de superfície e para tal, setores especializados ditam tendências no âmbito de cores, texturas e padrões. Já no que tange o parâmetro individual, este trabalho preza por acolher uma essência: a geometrização presente na identidade artística brasileira pelas obras de Athos Bulcão e Renata Rubim.

2.8.1 Tendências ⁹

Especialistas da EXPO Revestir, na 17ª edição da convenção, preveem uma tendência forte em cima de revestimentos cimentícios, revestimentos tridimensionais, texturas, mosaicos e aposta em cores de material natural e pastel para o mercado futuro. A linha SHAPE da Incepa (Figura 28), traz um exemplo de mosaico que mistura a abordagem clássica dos ladrilhos hidráulicos com uma ousadia de estampas diferentes para cada ladrilho, permitindo a criação de estampas variadas.



Figura 28 - Incepa: SHAPE (Fonte: cec.com.br/blog/tendencias-em-revestimentos-expo-revestir-2019?postId=233)

⁹ Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/haus/expo-revestir-2019/cinco-grandes-tendencias-da-expo-revestir-para-renovar-a-casa-em-2019-decoracao-arquitetura/> (acessado em: 06/06/2019)

De modo semelhante, os porcelanatos da Roca (Figura 29) se inspiram no centenário da escola alemã Bauhaus, que acontece em 2019. Trazendo outras possibilidades de cores e padrões para o consumidor.



Figura 29 - Porcelanatos da linha Bauhaus, pela Roca (Fonte: gazetadopovo.com.br/haus)

De acordo com os especialistas, a tendência em texturas para 2019 é voltada para o cimento, ampliando a tendência de 2018 em imitar madeira. Empresas como a Villagres fazem uso do MDF – que é um material versátil – e do porcelanato para trazer as texturas do cimento, ressaltando a importância do material para a arquitetura (Figura 30).



Linha City Cement



Aplicação Linha City Cement

Figura 30 - Linha City Cement, por Villagres (Fonte: gazetadopovo.com.br/haus/)

A tendência em revestimentos tridimensionais (Figura 31 a Figura 33) traz, para além da versatilidade na geração de diferentes padrões, uma possibilidade de aplicar efeitos ópticos interessantes de acordo com a iluminação do ambiente em que eles se aplicam. A geração de sombras brinca com profundidade e ressalta ainda mais as texturas destes revestimentos.



Figura 31 - Revestimento 3D metalizado, autoria desconhecida. (Fonte: pinterest.com/exporevestir/expo-revestir-2019-efeitos-3d/)



Figura 32 - Revestimento 3D marmorizado, autoria desconhecida. (Fonte: pinterest.com/exporevestir/exporevestir-2019-efeitos-3d/)

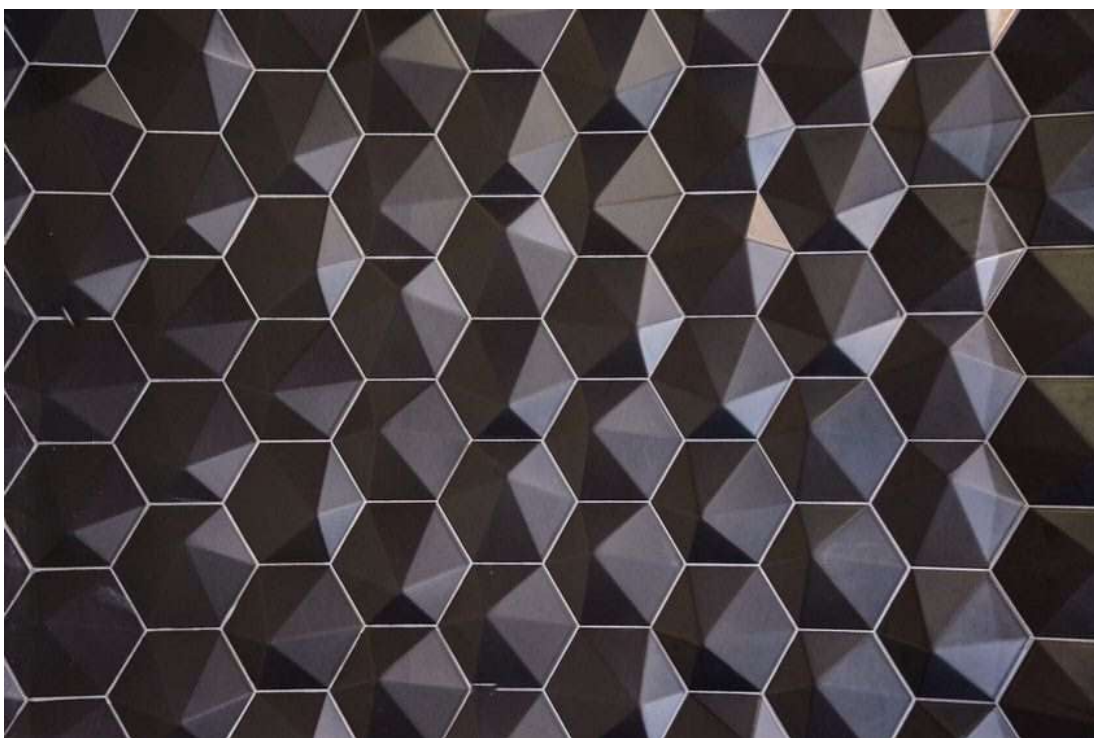


Figura 33 - Revestimento 3D em Porcelana, autoria desconhecida. (Fonte: pinterest.com/exporevestir/exporevestir-2019-efeitos-3d/)

Estas tendências podem ser facilmente seguidas dentro do projeto. O material escolhido para uso oferece uma gama razoável de cores, permite o trabalho em sua superfície com uso de CNC e não apenas simula a superfície de concreto, ele é de fato um compósito que utiliza este material.

2.8.2 Athos Bulcão¹⁰

Carioca, nascido no bairro do Catete em 1918, o Athos Bulcão tinha interesse pela arte desde muito jovem. Foi amigo de diversos modernistas brasileiros que contribuíram para sua formação como artista, entre ele estavam Carlos Scliar, Pancetti, Enrico Bianco, Milton Dacosta, entre outros.

Trabalhou ao lado de Cândido Portinari, com quem aprendeu importantes lições sobre cores e desenhos. As obras de Bulcão estão majoritariamente fora de museus e galerias, elas preferem tirar o fôlego de quem frequenta interna e externamente as edificações de Brasília, servindo também como inspiração pra diversos artistas de muitos setores. Dentro do design ele inspira nomes como Rodrigo Ohtake e as irmãs Kátia e Morgana Moraes.

O Artista trabalhava muito com geometria e conexões variadas entre os módulos dos painéis. As diferenças de cor e forma acabam gerando novos desenhos e sensações. Nas Figura 34 e Figura 35, arcos e semi-círculos traçam caminhos que os olhos seguem de maneira quase inconsciente, causando uma certa sensação de movimento.

¹⁰ Disponível em: <https://fundathos.org.br/athos-bulcao> (acessado em: 06/06/2019)



Figura 34 - Painel de azulejos, Mercado das Flores, 1983. (Foto: Edgar César Filho)



Figura 35 - Painel de azulejos, Instituto Rio Branco, 1998. (Foto: Edgar César Filho)

Por vezes, as formas abstratas de um módulo quando combinadas com outro acabam gerando um padrão caótico como no painel do Ministério das Relações Exteriores. Em

contraste a isso, o artista escolhe o uso de amarelo e branco, cores claras que passam respectivamente a sensação de alegria e paz (Figura 36).



Figura 36 - Painel de azulejos, Passarela entre os anexos I e II do Ministério das Relações Exteriores, Palácio do Itamaraty, 1982. (Foto: Foto Edgar César Filho)

Não apenas dentro do plano bidimensional, Bulcão também trabalhava por vezes com a tridimensionalidade. O relevo em madeira da biblioteca do Ministério da Saúde é um destes exemplos (Figura 37). A escolha de forma e cores do painel trazem uma sensação de conforto e a lembrança de grãos de café

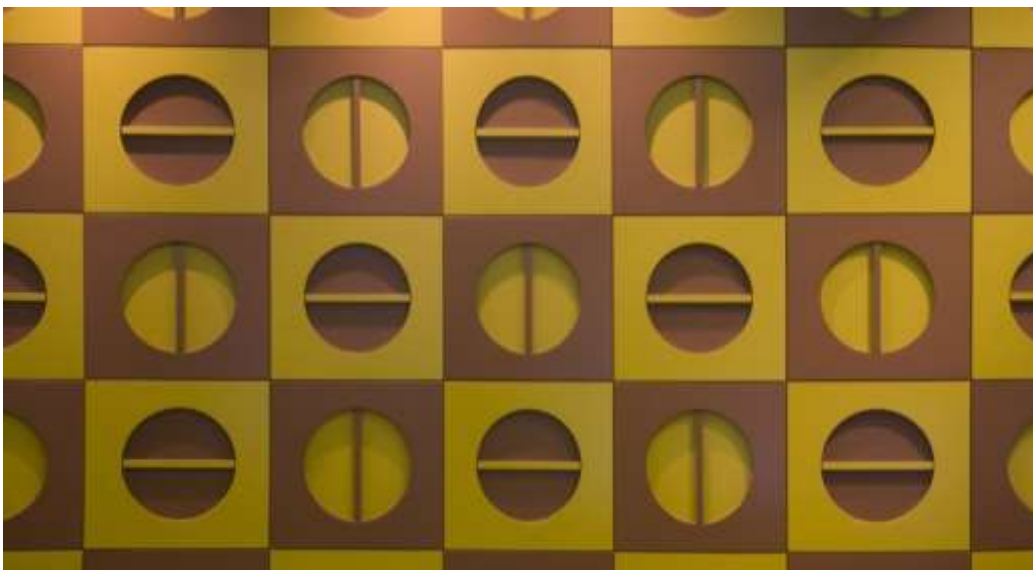


Figura 37 - Relevo em madeira, Biblioteca Ministério da Saúde, 2002. (Foto: Edgar César Filho)

A obra mais conhecida da carreira de Bulcão é sem dúvida o painel de azulejos da Igrejinha Nossa Senhora de Fátima (Brasília - DF). As escolhas de cores e elementos figurativos como a estrela d'alva e a pomba branca (espírito santo) trazem uma calma adequada ao ambiente para qual foi projetado (Figura 38).

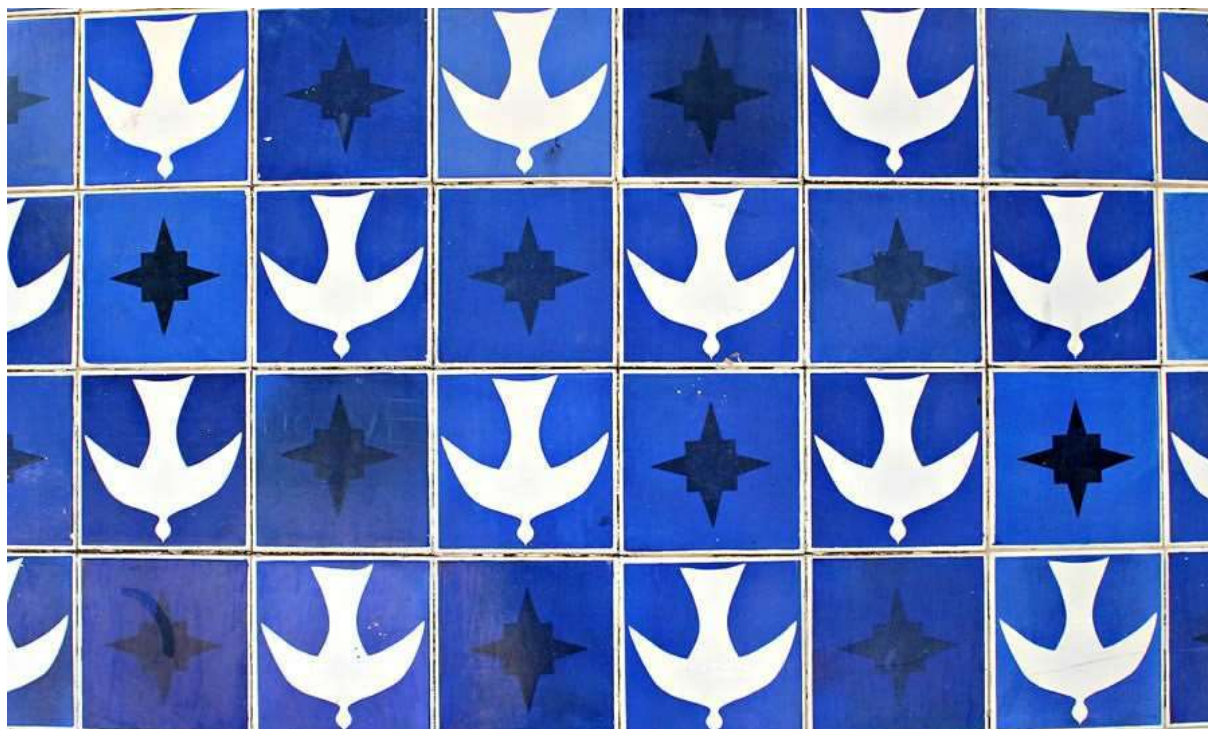


Figura 38 - Painel de azulejos, Entrequadras 307/308 Sul, Igrejinha Nossa Senhora de Fátima, 1957. (Foto: Ricardo Padue)

Uma de suas filosofias era de sempre planejar muito as cores antes de executar um trabalho pois acreditava que o artista tem que saber o que fazer. Bulcão também fazia bom uso de elementos gráficos bastante geometrizados que ganhavam grande movimento nos painéis como um todo. Seus painéis trabalham a diversidade de cores, formas e movimento, resultado da criação de diferentes estampas para cada módulo. Estas qualidades evocam sensações diversas nos espectadores das obras e se transferidas para dentro deste projeto, forneceriam ao usuário uma possibilidade vasta de customização.

Tendo todos estes fatores em mente, Athos Bulcão não poderia deixar de servir de inspiração deste trabalho que lida diretamente com o setor artístico que mais marcou sua vida, os revestimentos.

2.8.3 Renata Rubim¹¹

Carioca criada em Porto Alegre, Renata Rubim é uma das grandes referências brasileiras quando se trata de design de superfície e revestimentos. Seu talento também vem dos tempos de criança, onde aos quatro anos gostava de desenhar motivos gráficos para tapetes no chão.

Ela é autora do primeiro livro de design de superfície no Brasil e possui diversos trabalhos no setor de revestimentos, projetando para empresas como a OCA Brasil e Solarium Revestimentos. Seu estúdio trabalha com materiais têxteis, plásticos, cerâmicas e papéis, focando em um design economicamente acessível e ambientalmente correto.

Renata gerou as linhas Tropicália e Brasileira. São revestimentos modulares em madeira laqueada que também fornecem a possibilidade de customização na hora de aplicar o revestimento e que por vezes trazem elementos da flora e fauna nacionais (Figura 39), por outras trazem grafismos da cultura indígena nacional (Figura 40) ou ainda homenageiam o trabalho de artistas brasileiros (Figura 41).

¹¹ Disponível em: <http://www.revistacliche.com.br/2012/10/renata-rubim/> (acessado em: 06/06/2019)



Figura 39 - Tropicália. Ladrilhos de eucalipto laqueado. Renata Rubim e Laura Ahrons (Fonte: OCA Brasil)



Figura 40 – Linha Brasileira Burle, em referência a Roberto Burle Marx 2015. (Fonte: OCA Brasil)

Aliado ao uso de teca e eucalipto que são materiais naturais, as cores trabalhadas nessas linhas incorporam intencionalmente tons terrosos ou arbóreos, exatamente para firmar a ideia de naturalidade.



Figura 41 – Linha Brasileira Tribal, 2015 (Fonte: renatarubim.com.br)

Dois de seus projetos foram vencedores do iF Product Design Award: as linhas Catavento e Praga. Diferentes dos projetos citados anteriormente, utilizam o cimento como material principal. No projeto Catavento (Figura 42) a ideia de peso do material é contrastada com a sensação de movimento e leveza trazida pela forma tridimensional e fluida do produto. Seu encaixe se faz de maneira específica e a variedade visual vem de seus relevos que dependendo da luz ambiente, projetam sombras distintas.



Figura 42 - Revestimento Catavento, 2011. (Fonte: renatarubim.com.br)

Na linha Praga (Figura 43) a inspiração parte da pavimentação das rua de Praga, que são paralelepípedos rochosos justapostos. Sua forma é abstrata e permite um encaixe único, trazendo a possibilidade de customização com o uso de cores diferentes. Por ser um revestimento horizontal idealizado para um ambiente externo, os pequenos vãos entre cada módulo permitem o crescimento de grama e uma melhor passagem de água da chuva.



Figura 43 - Revestimento Praga, 2010. (Fonte: renatarubim.com.br)

Bem como os de Bulcão, seus projetos se preocupam em passar sensações diversas ao usuário por meio de um revestimento. O uso de formas geométricas e orgânicas se aplicam de maneira bastante equilibrada entre um trabalho e outro. Assim, Rubim também serve de grande referência pra esse projeto pela valorização nacional, pela escolha consciente de materiais, pela semelhança entre alguns destes materiais com o Viroc® e por trazer diferentes maneiras de trabalhar a superfície bi e tridimensionalmente.

2.9 Análise de similares



(Fonte: solariumrevestimentos.com.br)

Produto

Nome	ATHOS
Designer	Rodrigo Ohtake
Dimensões	330 x 330 x 18 mm
Morfologia	
Material	Painel Cimentício / Resina Acrílica / Resina Poliuretano
Processo Fabril	Moldagem por compressão
Características	Minimalismo nos traços, customização.
Observações	Inspirado nas obras de Athos Bulcão, este revestimento tridimensional conversa com as intenções iniciais do trabalho. A geometria quadrilateral oferece possibilidades distintas de encaixe que formam diferentes desenhos a partir de um rapport.



(Fonte: solariumrevestimentos.com.br)

Produto

<i>Nome</i>	CATAVENTO
<i>Designer</i>	Renata Rubim
<i>Dimensões</i>	500 x 500 x 24 mm
<i>Morfologia</i>	
<i>Material</i>	Painel Cimentício
<i>Processo Fabril</i>	Moldagem por compressão
<i>Características</i>	Organicidade e sensação de movimento.
<i>Observações</i>	Revestimento vencedor do Design Excellence Brazil e IF Awards, o CATAVENTO traz essa sensação de movimento, utilizando volumes ondulados e formas levemente sinuosas, contrastando com o material do produto. Diferentemente de outros revestimentos modulares, sua possibilidade de encaixe é única.



(Fonte: solariumrevestimentos.com.br)

Produto

<i>Nome</i>	ESCAPE
<i>Designer</i>	Rodrigo Ohtake
<i>Dimensões</i>	500 x 500 x 18 mm
<i>Morfologia</i>	
<i>Material</i>	Painel Cimentício
<i>Processo Fabril</i>	Moldagem por compressão
<i>Características</i>	Traços simples, organicidade e fluidez do desenho.
<i>Observações</i>	Também inspirado nas obras de Athos Bulcão, este revestimento demonstra uma fluidez característica das obras de forma livre de Rodrigo Ohtake.



(Fonte: solariumrevestimentos.com.br)

Produto

<i>Nome</i>	JOÁ
<i>Designer</i>	Zanini de Zanine
<i>Dimensões</i>	1000 x 510 x 18 a 35 mm
<i>Morfologia</i>	
<i>Material</i>	Painel Cimentício
<i>Processo Fabril</i>	Moldagem por compressão
<i>Características</i>	Forma oblonga de seis arestas com encaixe único.
<i>Observações</i>	A forma lapidada em baixo relevo traz um certo dinamismo a partir das luzes e sombras criadas sobre o revestimento. Sua forma permite o uso vertical ou horizontal do produto.



Produto

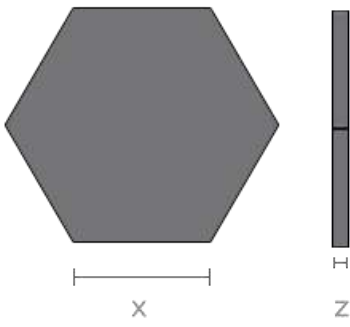
(Fonte: solariumrevestimentos.com.br)

<i>Nome</i>	SYNOPSIS
<i>Designer</i>	Fernanda Marques
<i>Dimensões</i>	1 - 180 x 210 x 30mm 2 - 160 x 190 x 30 mm 3 - 250 x 220 x 28 mm
<i>Morfologia</i>	
<i>Material</i>	Painel Cimentício
<i>Processo Fabril</i>	Moldagem por compressão
<i>Características</i>	Geometrização, customização e forma abstrata.
<i>Observações</i>	O conceito principal deste revestimento é a customização. Suas três peças distintas em forma, cor e tamanho entre si possibilitam a criação quase que ilimitada de combinações.



(Fonte: solariumrevestimentos.com.br)

Produto

<i>Nome</i>	PIXEL
<i>Designer</i>	Fernanda Marques
<i>Dimensões</i>	80 x 16 mm
<i>Morfologia</i>	
<i>Material</i>	Painel Cimentício, Resina Acrílica
<i>Processo Fabril</i>	Moldagem por compressão
<i>Características</i>	Customização, minimalismo e geométricidade.
<i>Observações</i>	Outro revestimento que possibilita a customização. A linha PIXEL possui 5 variações de tamanho para o baixo relevo mantendo a forma hexagonal. As possibilidades de organização são diversas.



(Fonte: oca-brasil.com)

Produto

<i>Nome</i>	TRIBAL
<i>Designer</i>	Renata Rubim
<i>Dimensões</i>	150 x 150 x 12 mm
<i>Morfologia</i>	
<i>Material</i>	Teca laqueada
<i>Processo Fabril</i>	Corte e usinagem CNC
<i>Características</i>	Forma quadrada, customização e estampas étnicas.
<i>Observações</i>	Este revestimento busca inspiração na cultura indígena brasileira a partir de seus desenhos e da escolha do material que evoca esta naturalidade. Além disso, os módulos de estampa tribal também permitem combinações diferentes.



Produto

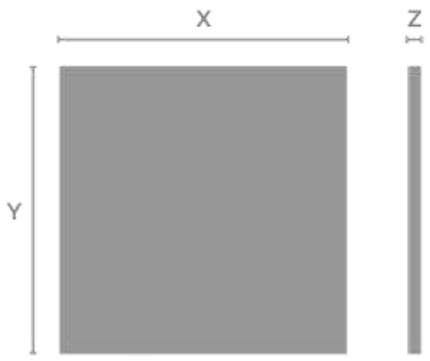
(Fonte: solariumrevestimentos.com.br)

<i>Nome</i>	RUÍDO
<i>Designer</i>	Ana Maldonado
<i>Dimensões</i>	500 x 500 x 16 mm
<i>Morfologia</i>	
<i>Material</i>	Painel Cimentício
<i>Processo Fabril</i>	Moldagem por compressão
<i>Características</i>	Forma quadrada e mimetismo.
<i>Observações</i>	Um conceito baseado nas interferências da textura plana. Este revestimento mimetiza a textura de um papel amassado e possui quatro variações dessa textura. Quando conectados, os módulos produzem um efeito irregular da superfície revestida.



(Fonte: oca-brasil.com)

Produto

<i>Nome</i>	BURLE
<i>Designer</i>	Renata Rubim
<i>Dimensões</i>	120 x 120 x 18 mm
<i>Morfologia</i>	
<i>Material</i>	Eucalipto laqueado.
<i>Processo Fabril</i>	Corte e usinagem CNC
<i>Características</i>	Customização e construtivismo.
<i>Observações</i>	O revestimento BURLE se guia em fazer homenagem ao modernismo brasileiro de Burle Marx. São módulos variados em cor e forma construtivistas e abstratas que também possibilitam uma vasta customização na aplicação.



(Fonte: colormix.com.br)

Produto

<i>Nome</i>	SCAMA
<i>Designer</i>	COLORMIX
<i>Dimensões</i>	300 x 300 mm
<i>Morfologia</i>	
<i>Material</i>	Couro
<i>Processo Fabril</i>	Corte puncionado.
<i>Características</i>	Geometrização e Art Déco.
<i>Observações</i>	De material pouco usual, este revestimento confere ao ambiente algumas propriedades como isolamento térmico e acústico. Sua forma de escama faz referência ao estilo Art Déco e possui um encaixe bastante específico.



(Fonte: ceramicaportinari.com.br)

Produto

<i>Nome</i>	MAX ABSTRACT
<i>Designer</i>	Patrícia Loch Zanivan / Portinari
<i>Dimensões</i>	1000 x 1000 x 18 mm
<i>Morfologia</i>	
<i>Material</i>	Porcelanato
<i>Processo Fabril</i>	Moldagem por compressão
<i>Características</i>	Geometrização, formas abstratas e futurismo.
<i>Observações</i>	Revestimento vencedor do prêmio Best in show, promovido pela Anfacer. O revestimento é influenciado por formas abstratas que permitem uma variação na composição do ambiente.



(Fonte: solariumrevestimentos.com.br)

Produto

<i>Nome</i>	LISBOA
<i>Designer</i>	Fernanda Marques
<i>Dimensões</i>	100 x 100 x 1.8 cm
<i>Morfologia</i>	
<i>Material</i>	Painel Cimentício
<i>Processo Fabril</i>	Moldagem por compressão
<i>Características</i>	Forma quadrada, mimetismo.
<i>Observações</i>	LISBOA busca trazer a beleza da superfície irregular de pedras portuguesas mas com a praticidade e funcionalidade de um revestimento cimentício. Ele é antiderrapante e mais fácil de ser aplicado em relação às pedras

Tabela 4 - Análise de Similares

A partir desta análise de similares, é possível observar uma constância no interesse em trabalhar relevos sobre a superfície do revestimento, seguindo assim, as tendências do setor e as referências artísticas. Vale ressaltar também que muitos dos revestimentos analisados são brasileiros por essência, trazendo referências de artistas brasileiros ou próprios elementos presentes na nossa cultura (como o revestimento LISBOA e o TRIBAL, por exemplo).

Para mais, é comum perceber que os projetos têm uma preocupação em fornecer a possibilidade de customização para o cliente, o que de certo modo auxilia na criação de um vínculo entre produto – usuário. Deste modo, todos estes caracteres precisarão ser levados em consideração durante a projeção do produto final.

2.10 Questionário

Foi realizado um questionário online com 48 respostas utilizando a ferramenta Google Forms a fim de analisar caracteres como perfil socioeconômico e opiniões pessoais acerca do tema de projeto. Esta análise tenta traçar o perfil de um consumidor para o revestimento e seus pontos mais relevantes serão contemplados neste subcapítulo.

Perfil de consumidor

O perfil socioeconômico de consumidor se encontra igualmente dividido entre os gêneros masculino e feminino, de faixa etária entre 24 e 30 anos e com nível de escolaridade superior completa. Sua renda familiar total flutua em valores acima de 5 salários mínimos (R\$ 4.990,00) e este consumidor acha razoável gastos superiores a R\$ 2.000 em obras.

Conhecimentos pessoais sobre o tema

Dentro do assunto de revestimentos, foi observado que painéis de revestimento tridimensional é o segundo tipo de revestimento menos conhecido, sendo o porcelanato líquido (resina) o menos conhecido. Entre outros tipos de revestimento, a maioria conhece massa texturizada e outros revestimentos tradicionais como madeira, mármore, porcelanato, tinta e papel de parede (Figura 44).

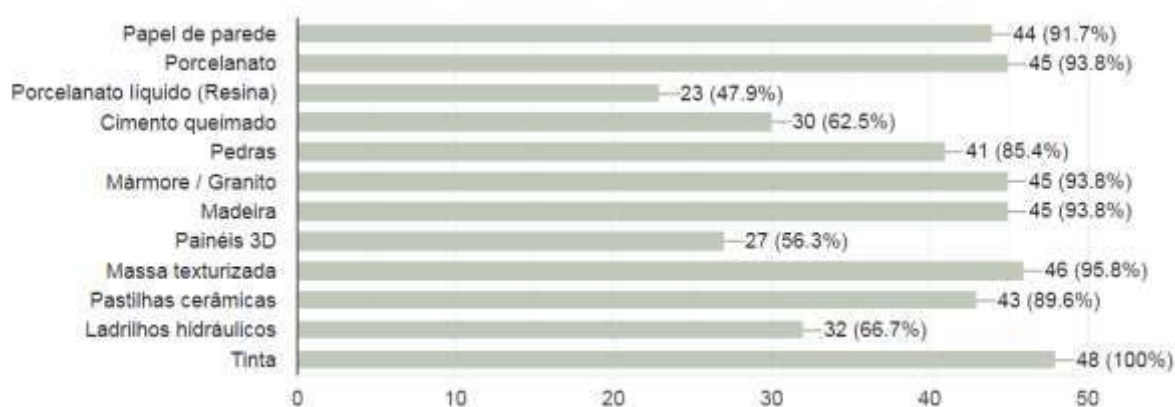


Figura 44 - Tipos de revestimentos conhecidos pelos entrevistados (Fonte: Autor)

Aplicação e estética de revestimentos

Quando questionados sobre os ambientes em que aplicariam um revestimento 3D, a maioria dos entrevistados respondeu que aplicaria na sala de estar ou na varanda externa (Figura 45). A partir destas respostas é razoável inferir duas asserções: uma preocupação notável a

respeito de limpeza de alguns modelos e que os consumidores estão interessados em mostrar seus ambientes, ou torná-los espaços “instagramáveis” (indo ao encontro das previsões da WGSN¹²)

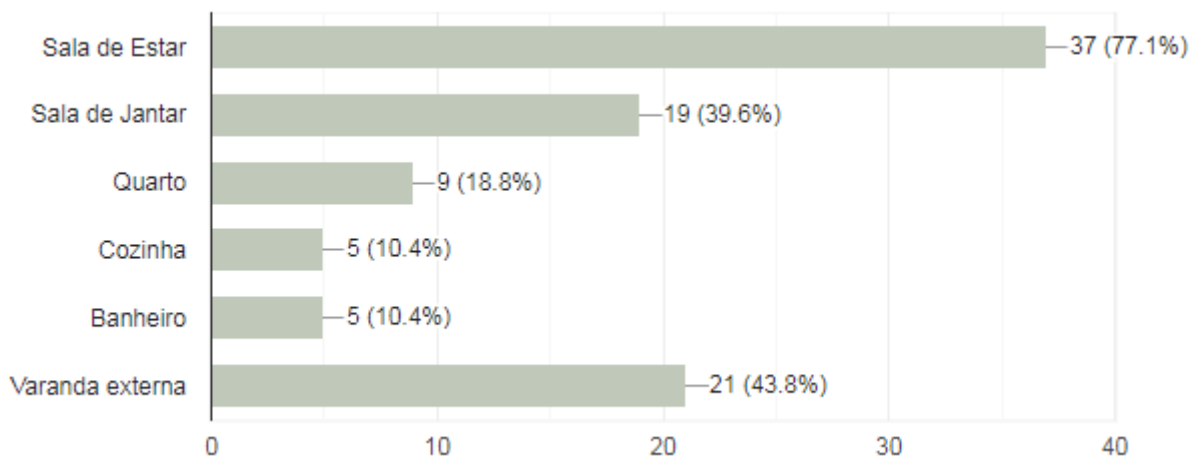


Figura 45 - Ambientes que os entrevistados aplicariam um revestimento 3D (Fonte: Autor)

Também foram formuladas perguntas onde os consumidores deveriam escolher (de acordo com suas preferências pessoais) um revestimento entre dois. Os revestimentos em questão foram os presentes na análise de similares e as respostas ficaram bem divididas entre os consumidores. Alguns preferiam um painel mais simétrico, outros não; por vezes achavam o uso de cores mais exóticas um ponto positivo, outros preferiam cores mais sóbrias. Isso acaba por dar uma certa liberdade no momento de geração de alternativas projetuais.



Figura 46 - Exemplos de revestimentos utilizados no questionário e respostas dos consumidores (Fonte: Autor)

¹² Encontrado em https://www.wgsn.com/content/board_viewer/#/82522/page/1 (acessado em: 09/10/2019)

Revestimentos e sustentabilidade

A respeito de uma abordagem sustentável, poucos consumidores tinham conhecimento da existência de revestimentos sustentáveis, mas a maioria declara ter interesse em adquirir um e acredita na importância do investimento neste tópico por parte do setor de construção civil. A minoria que declara não ter interesse se justifica dizendo que não há necessidade, mas que adquiriria se mantivesse a beleza e um bom preço (sic).

Tendo em vista as respostas fornecidas pelos entrevistados, é possível entender os interesses do consumidor neste nicho de revestimentos. A preocupação com uma forma esteticamente bela e a possibilidade de customização se aliam ao apelo sustentável no momento de gerar soluções possíveis para este projeto.

2.11 Persona

Foi elaborada uma persona genérica do consumidor de revestimentos com base nas pesquisas de mercado a respeito do tema e nas respostas fornecidas pelo questionário.

Heitor Lobo
Designer – 28 anos.

Heitor é solteiro, designer e pós-graduado em arquitetura. Mora no Méier sozinho e tem muito orgulho de seu apartamento, onde a decoração de interiores é projeto próprio.

Gosta de ir a exposições e à Lapa carioca com seus amigos. Seus interesses maiores são lugares interessantes para tirar fotos e recheiar seu Instagram. Seus esportes favoritos são pole dance e vôlei.

Heitor preza (sempre que possível) por incorporar conceitos dentro de sustentabilidade em seus projetos, pois acredita nas contribuições individuais para salvar o mundo.



O QUE GOSTA

- *Projetar*
- *Obras*
- *Jazz*
- *Revestimentos 3D*

O QUE NÃO GOSTA

- *Verão*
- *Cliente chato*
- *Uniformidade*

Tabela 5 - Persona de público alvo (Fonte da imagem: healthyhearing.com - Modelo: Nyle DiMarco)

2.12 Diretrizes para o meio ambiente

Foram elaboradas diretrizes com o intuito de diminuir o impacto do ciclo de vida deste revestimento no meio ambiente.



Figura 47 - Diretrizes para o meio ambiente (Fonte: Autor)

As diretrizes acima podem ser atendidas com o uso do Viroc®. Como já dito anteriormente, este é um material dito ecológico, que utiliza resíduos de madeira em sua composição. Um desenho de superfície bem pensado permitiria um baixo consumo energético e um gasto mínimo do material. Durante seu uso, o revestimento em si pede pouca manutenção, dada a durabilidade do material em que é executado. E por fim, seu descarte pode ser realizado com uma desmontagem simples e seus resíduos reaproveitados na execução de outros compósitos.

2.13 Requisitos projetuais

A tabela de requisitos projetuais se baseia em todas as informações obtidas até este ponto do projeto, desde as referências até os questionários, levando em conta fatores estéticos, funcionais, produtivos e de durabilidade. Ela servirá como guia para o desenvolvimento conceitual das alternativas de projeto e, posteriormente, a avaliação das mesmas.

Requisitos	Objetivo	Classificação
Estética	Tridimensionalidade	Desejável
	Encaixe de desenhos	Desejável
	Referências de Mercado / Artística	Necessário
	Aplicação de Geometria	Desejável
Aplicação	Fixação permanente	Necessário
Funcionalidade	Customização de composição	Necessário
	Proporcionar conforto	Necessário
	Isolamento (acústico, térmico...)	Desejável
Durabilidade	Resistência (mecânica, térmica, umidade...)	Necessário
Custo	Preço acessível	Necessário
	Minimização de custos de produção	Desejável
Materiais	Apelo sustentável	Necessário
	Fácil limpeza	Desejável
	Diminuição da pegada de carbono	Desejável
Cores	Forte Contraste	Desejável
	Cores de acordo com as referências	Desejável

Tabela 6 - Lista de requisitos projetuais.



CAPÍTULO 3:

Geração de alternativas projetuais

3.1 Conceituação

Definidas as exigências projetuais a partir de análise dos similares, referências e questionários, a fase de geração de alternativas se inicia de fato. Neste momento, foram geradas 7 soluções possíveis para este projeto que serão comentadas e ranqueadas em grau concordância com a tabela de requisitos projetuais (Tabela 6).

Compreendendo pelas análises anteriores que tanto os similares quanto as referências de Athos Bulcão e Renata Rubim possuíam a geometrização como ponto comum, este passou a ser o conceito principal adotado para as alternativas. Por se tratar de uma ciência complexa, não faz parte do contexto deste relatório apresentar as diversas aplicações da geometria no design, e sim justificar o uso dela nesta etapa do projeto.

Há muito já se reconhece a importância da geometria no design e arquitetura. Grandes nomes demonstram isso, como o de Le Corbusier (1931), que definia a geometria como “a linguagem do homem” e Max Bill (1949) que acreditava muito no desenvolvimento da arte através do pensamento matemático. Então – para além de uma predileção do autor do projeto – ela é indiscutivelmente uma das ferramentas fundamentais quando falamos de design, seja na geração de um grid para compor um painel ou na criação dos próprios desenhos nas superfícies dos módulos individuais de cada linha de revestimentos.

3.2 Geração de Alternativas

Para cada alternativa é usada pelo menos uma placa de Viroc® com no mínimo 10 mm de espessura. Em casos de mais de uma cor no mesmo módulo, as espessuras das placas do material podem variar de acordo com a disponibilidade do fornecedor. A fim de manter a abordagem ecológica inicial deste projeto, sugere-se que a união entre as placas de cores diferentes seja feita com resina de poliuretano à base de mamona, necessitando testes de compatibilidade entre o Viroc® e a resina. Caso haja incompatibilidade, o uso de argamassa de cimento Portland é recomendado, visto que este é um dos materiais que compõem o compósito Viroc®.

No âmbito da composição estética, vale ressaltar que por se tratar de um projeto de revestimentos, cada alternativa traz consigo uma possibilidade de composição que não precisa necessariamente ser obedecida, mas que foi criada para demonstrar o funcionamento dos módulos em conjunto.

- **ALTERNATIVA 01**

A inspiração principal era seguir a lógica de alguns painéis de Athos Bulcão, onde um único módulo abstrato repetida em posições diversas geraria um painel diverso. O contraste de cores faz parte desta peça, utilizando as cores branca e cinza do Viroc®.

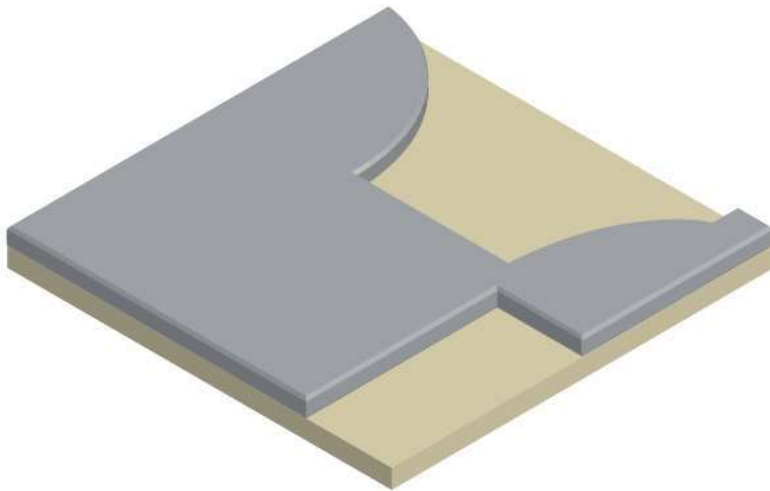


Figura 48 - Alternativa 1 – Módulo (Fonte: autor)

Desenhos de superfície e morfologia

Para esta alternativa, a construção do desenho de superfície se deu a partir das operações de união, subtração e interseção de formas geométricas simples, como círculos, retângulos e quadrados, a fim de gerar uma forma abstrata.

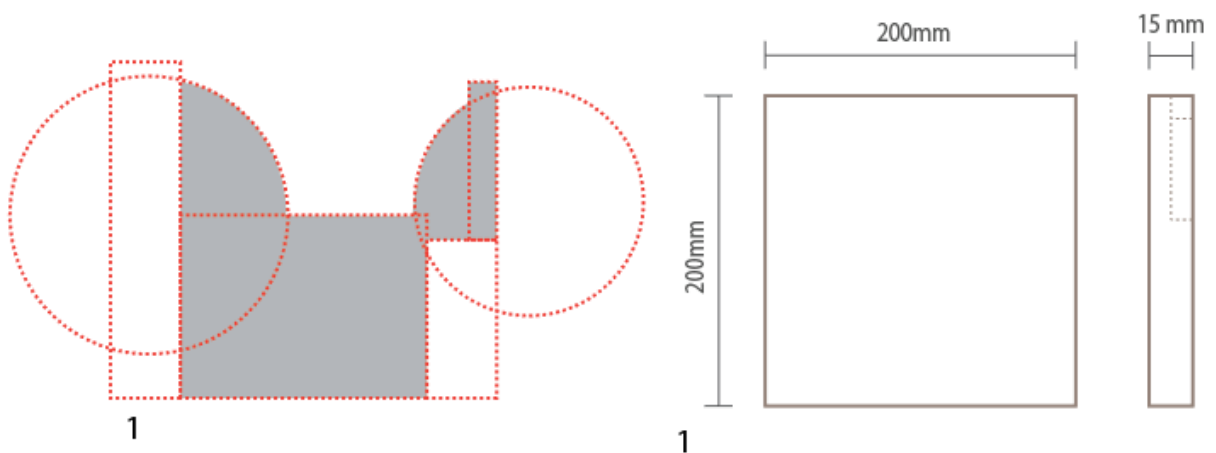


Figura 49 - Alternativa 1 – Desenhos de superfície e morfologia (Fonte: autor)

Composição

A composição desta alternativa preza pela formação de novas figuras a partir do posicionamento dos módulos, sem uma fidelidade à simetria entre eles. A geração de contraste vem principalmente das cores utilizadas e do tipo de acabamento de superfície, onde as partes brancas do material mostram as partículas de madeira que o compõem.

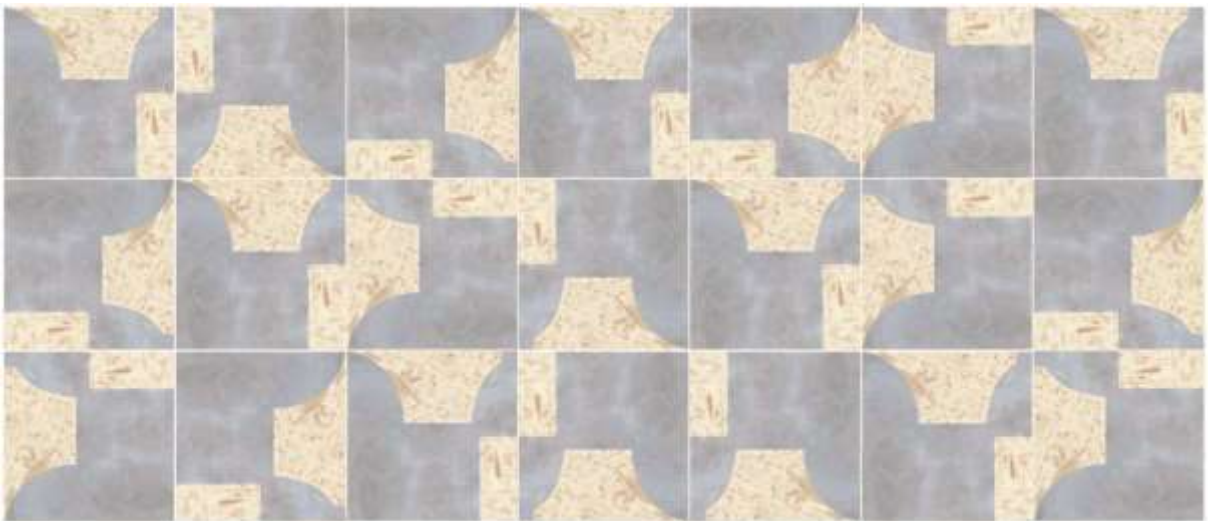


Figura 50 - Alternativa 1 – Composição do Painel (Fonte: autor)

- **ALTERNATIVA 02**

Embora siga a mesma estética de geometrização e tridimensionalidade, esta alternativa difere das anteriores por apresentar uma mudança sutil no tipo de relevo. Este relevo é criado por um desbaste inclinado na placa. O diferencial foi projetado para evocar a ideia de uma escama de peixe quando os módulos entrassem em conjunto.

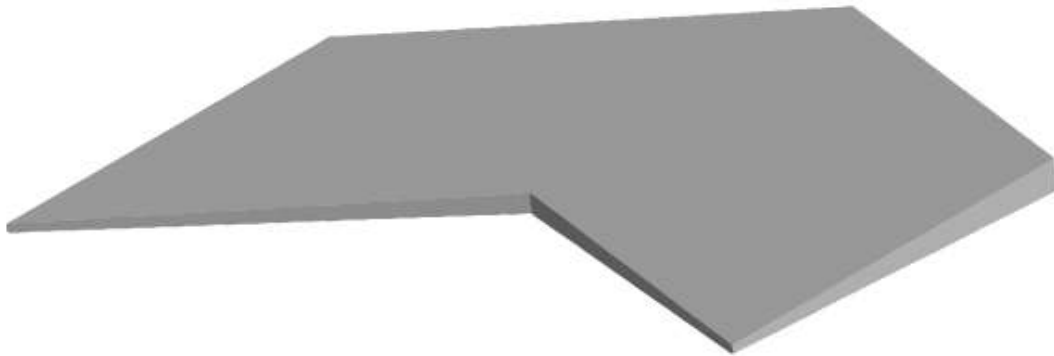


Figura 51 - Alternativa 2 – Módulo (Fonte: autor)

Desenhos de superfície e morfologia

Durante o projeto desta alternativa, a desenho foi criado a partir de quatro triângulos equiláteros (Figura 52). O uso desta forma geométrica mais simples foi crucial para visualizar mentalmente as possibilidades de encaixe da forma final, uma vez que se todos os lados do triângulo são iguais, todas as arestas da peça final têm o mesmo tamanho e fundamentalmente se encaixam.

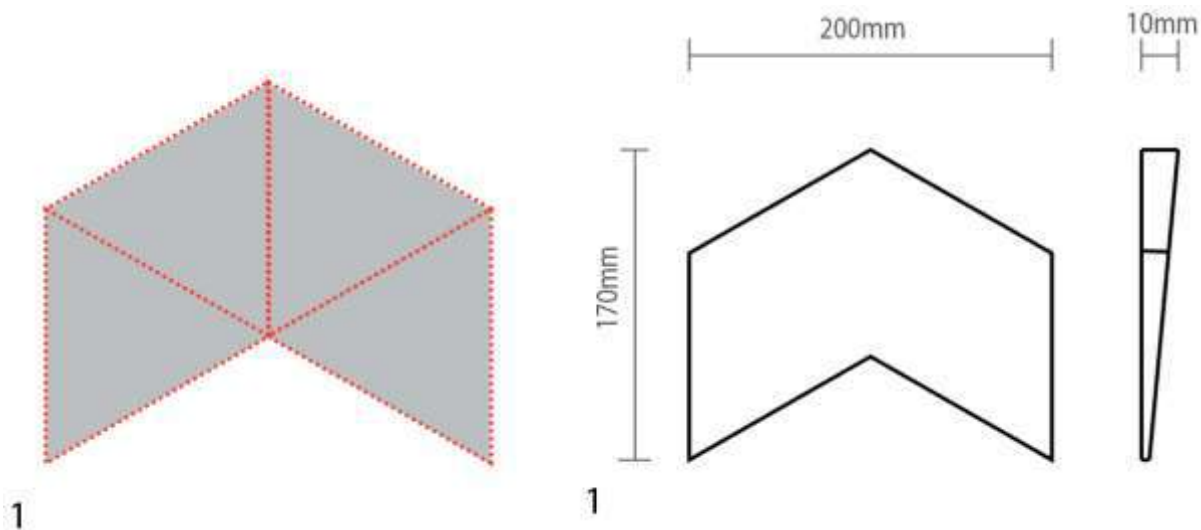


Figura 52 - Alternativa 2 – Desenhos de superfície com demarcação dos triângulos equiláteros e morfologia
(Fonte: autor)

Composição

Nesta composição, o gradiente de sombras se encontra deformado. Isto acontece, pois, este gradiente foi feito apenas para representar a diferença de altura de cada módulo. Ele não serve para representar a geração de sombras pela luz incidente no revestimento.

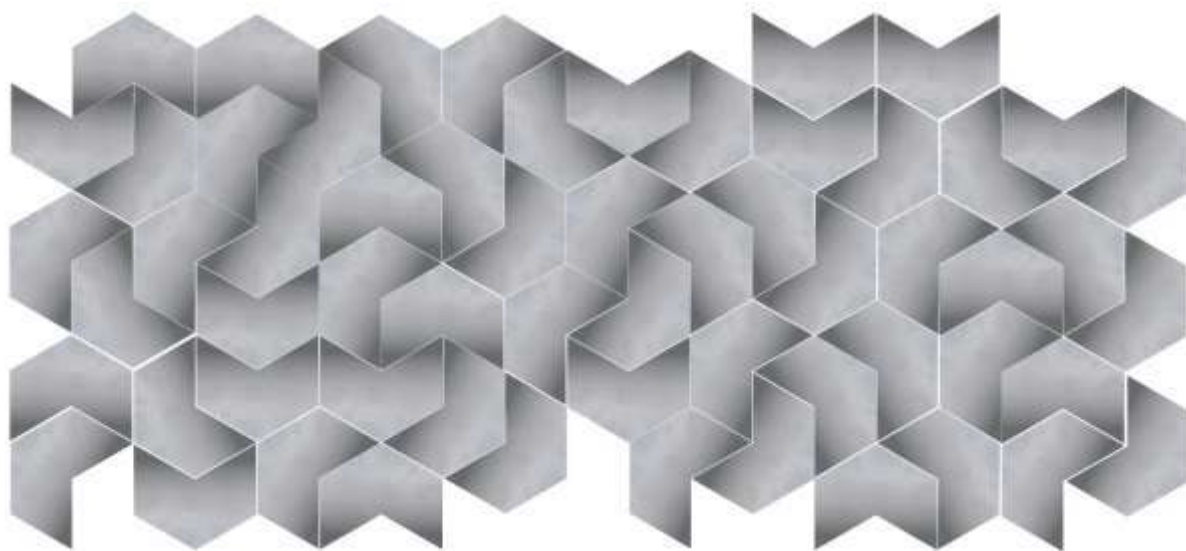


Figura 53 - Alternativa 2 – Composição do Painel (Fonte: autor)

- **ALTERNATIVA 03**

A alternativa 3 também se construiu pelo uso das formas básicas, contrastes de cores e geração de formas geométricas abstratas. Diferente da alternativa 1, esta utilizaria dois módulos na sua composição, trabalhando em uma escala monocromática de ocre e amarelo para as placas de Viroc®.

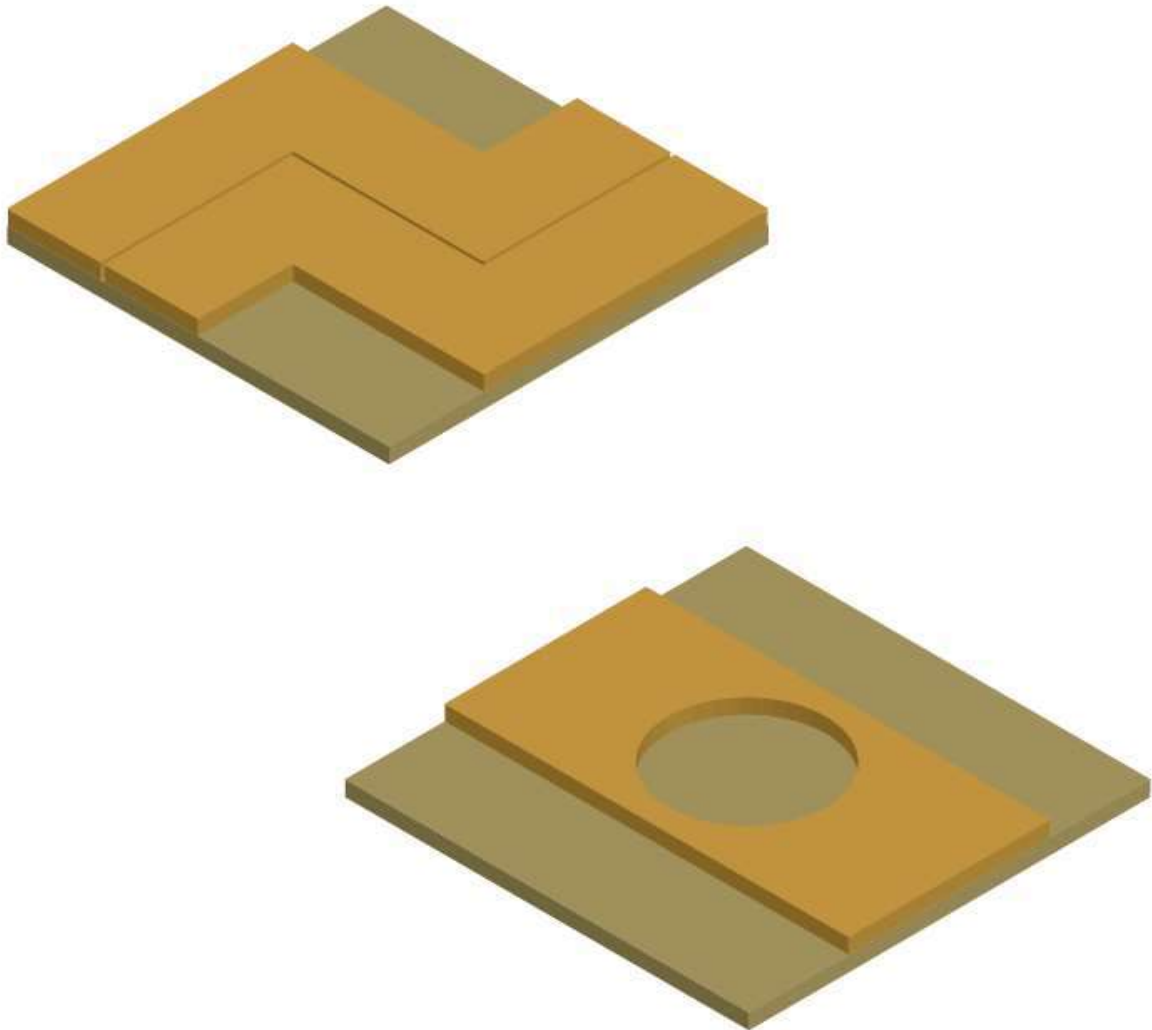


Figura 54 - Alternativa 3 – Módulos (Fonte: autor)

Desenhos de superfície e morfologia

A construção do desenho de superfície se deu a partir das operações de união e subtração entre retângulos e círculos, gerando intencionalmente uma parcela menor de área ocre em um módulo e maior no outro.

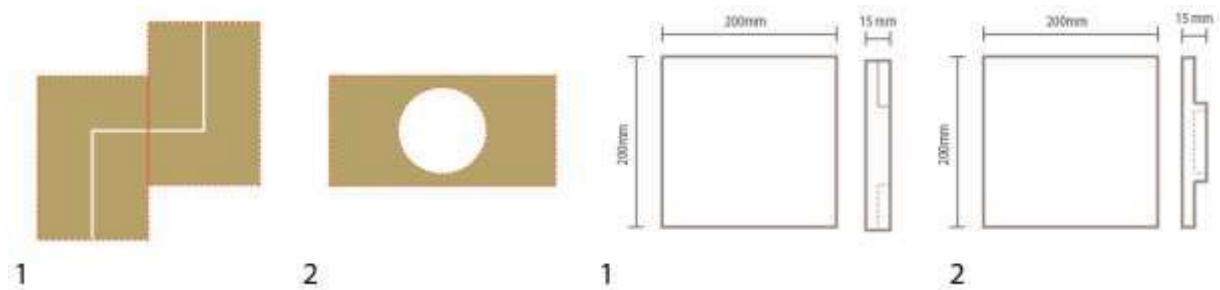


Figura 55 - Alternativa 3 – Desenhos de superfície e morfologia (Fonte: autor)

Composição

Na composição do painel para esta alternativa, o contraste a partir de cores é ligeiramente mais tênue, visto que a escala de cores é monocromática. A geração maior de contraste viria então do uso de dois módulos com desenhos distintos e que quando combinados, aumentam ou diminuem a quantidade de amarelo ou ocre no painel.

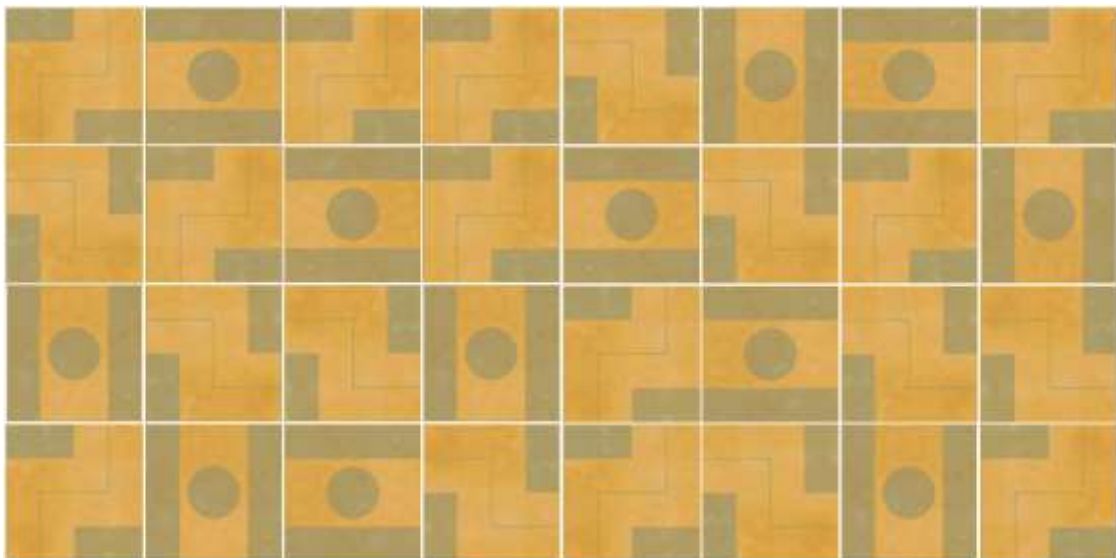


Figura 56 - Alternativa 3 – Composição do painel (Fonte: Autor)

- **ALTERNATIVA 04**

Nesta alternativa a construção de um desenho abstrato se dá através das linhas, o que traz um grande potencial em relação às outras alternativas em termos de gasto de material. Os módulos são desbastados em 3 formas de curvas (circulares, retas e quadradas sem quinas), que em conjunto, geram composições diversas.



Figura 57 - Alternativa 4 – Módulos (Fonte: autor)

Do ponto de vista econômico, esta também é a alternativa com menor gasto energético e tempo para execução. Seria então mais um ponto em favor da abordagem sustentável no projeto.

Desenhos de superfície e morfologia

A construção dos desenhos de superfície foi feita com a divisão em quatro partes das arestas de cada módulo, isto significa que a posição dos módulos é irrelevante para o encaixe dos desenhos entre um módulo e outro, pois os pontos vermelhos (Figura 58) sempre irão se encontrar numa composição que não seja saltada.

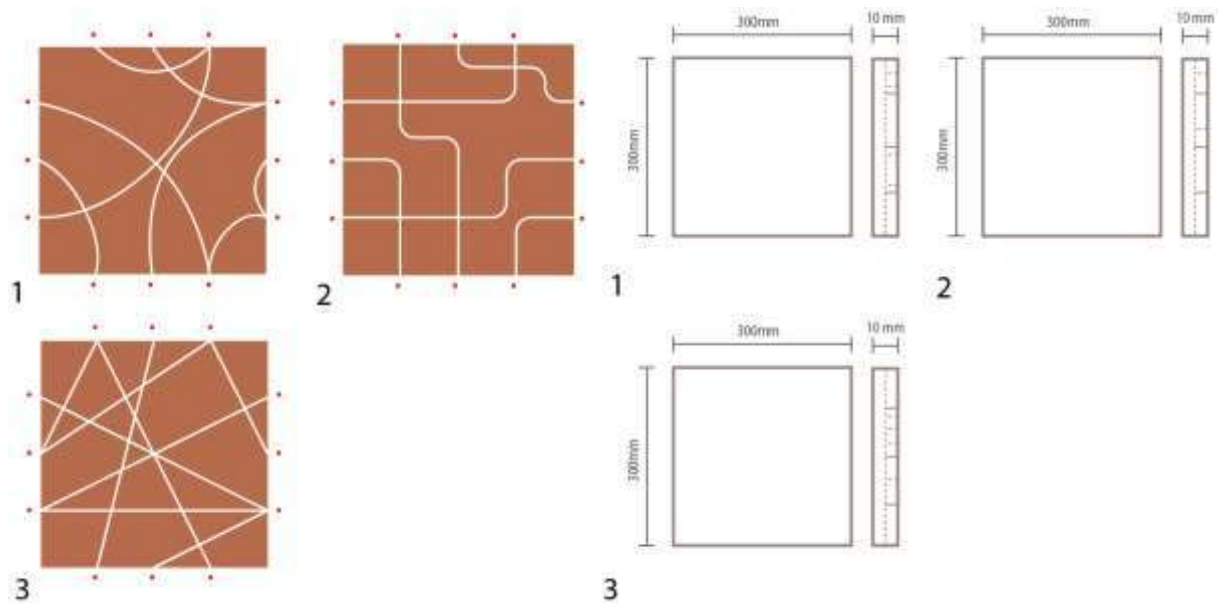


Figura 58 - Alternativa 4 – Desenhos de superfície e morfologia (Fonte: autor)

Composição

Como já dito anteriormente, os desenhos de superfície de cada módulo foram projetados para se encontrarem com os desenhos dos módulos adjacentes, então a variação de posição de cada módulo modificaria apenas o movimento que estas composições trazem, sem prejudicar o encaixe dos desenhos. Pode-se gerar também painéis utilizando apenas 1 ou 2 módulos nesta alternativa.

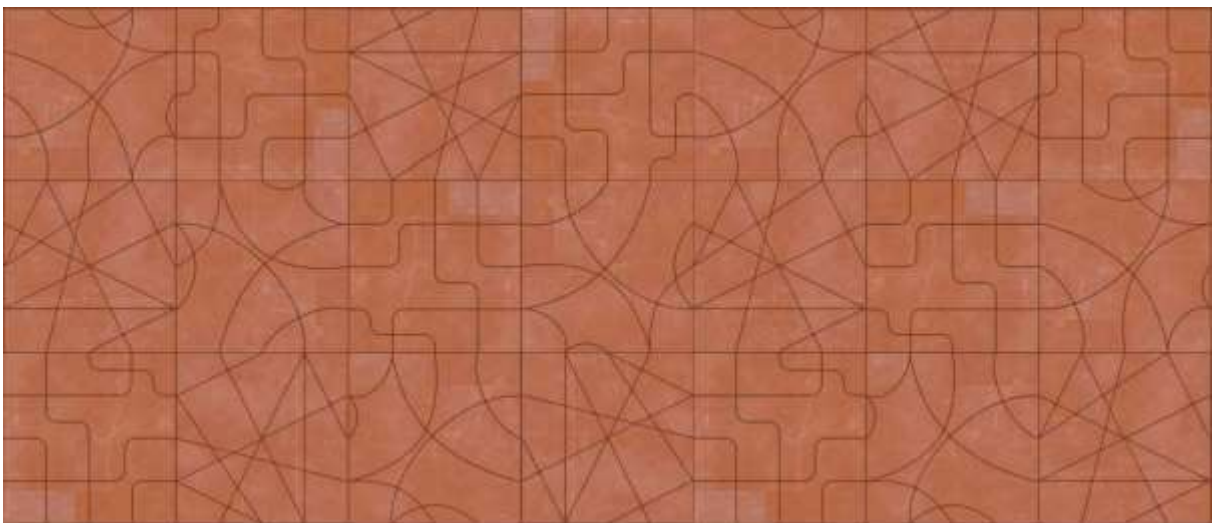


Figura 59 - Alternativa 4 – Composição do Painel (Fonte: autor)

- **ALTERNATIVA 05**

Mantendo o conceito de construção geométrica, mas saindo um pouco do abstrato, a alternativa 6 traz referências tipográficas às letras “M”, “A”, “E” e “L”. A construção de cada módulo é pela sobreposição de placas de Viroc © preto e cinza, alternadas entre os módulos.

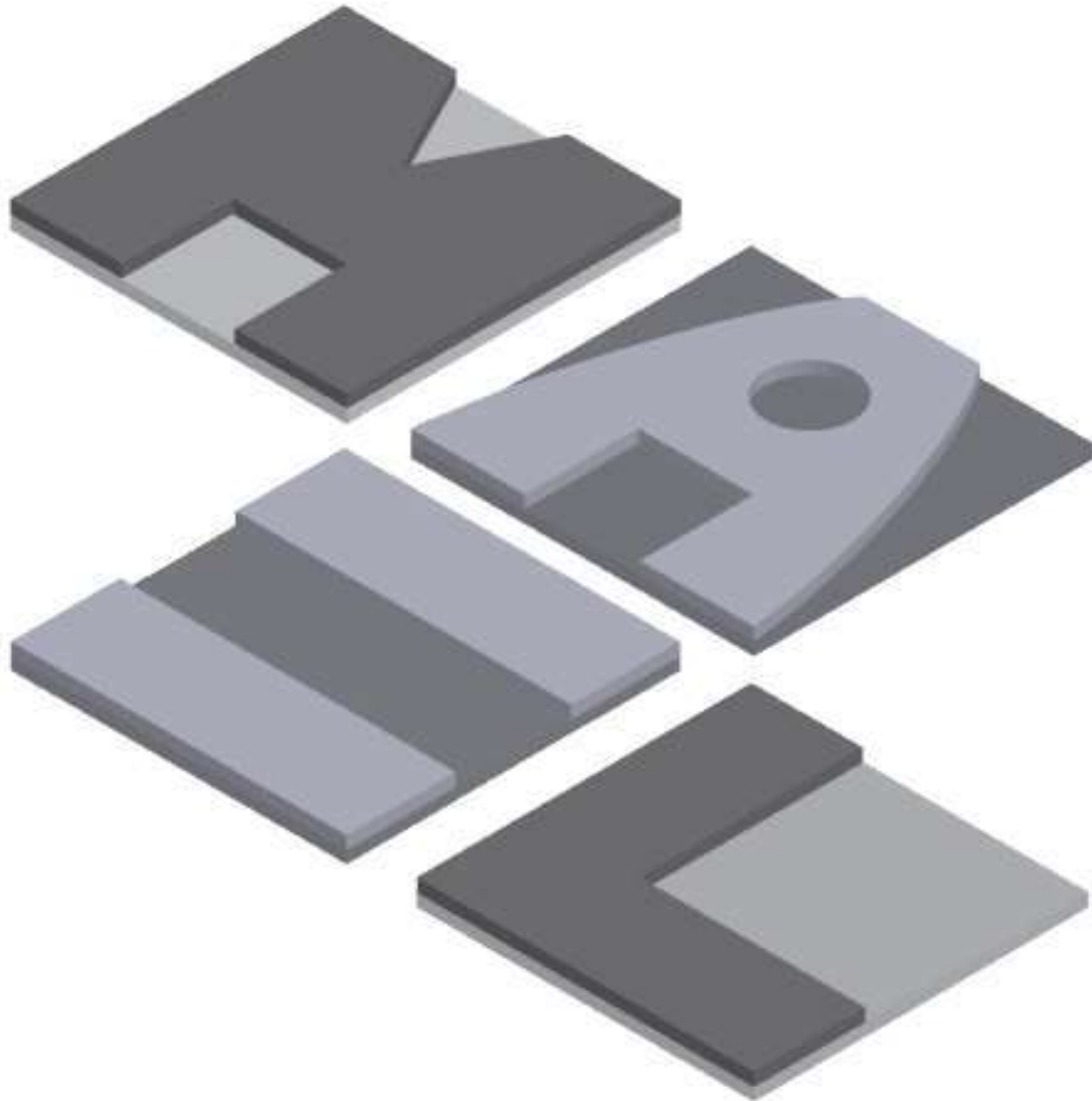


Figura 60 - Alternativa 5 - Módulos individuais (Fonte: autor)

Desenhos de superfície e morfologia

A construção das letras vem a partir de operações de soma, subtração e interseção de arcos, triângulos, quadrados e retângulos, conforme a Figura 61, sendo cada módulo uma letra.

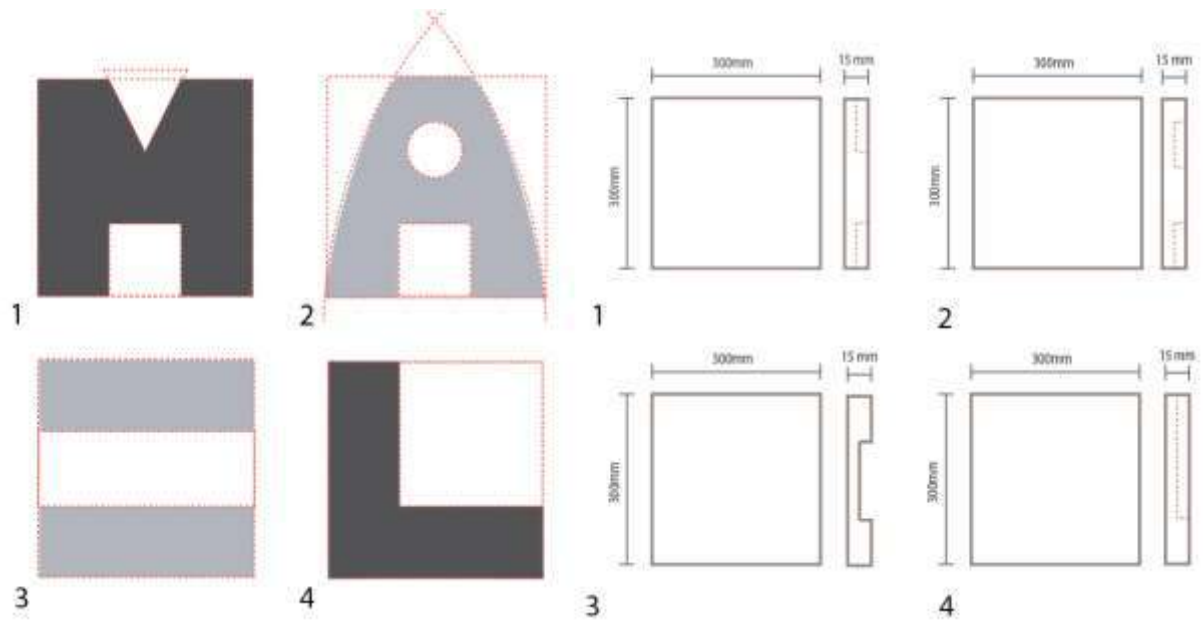


Figura 61 – Alternativa 5 – Desenhos de superfície e morfologia (Fonte: autor)

Composição

A fim de demonstrar as possibilidades usando todas ou apenas parte dos módulos, foram feitas duas composições. Uma desprendida da simetria utilizando todos os módulos (Figura 62) e uma mais simétrica utilizando apenas os módulos “M” e “A” (figura 58).



Figura 62 - Alternativa 5 - Composição com todos os módulos (Fonte: autor)

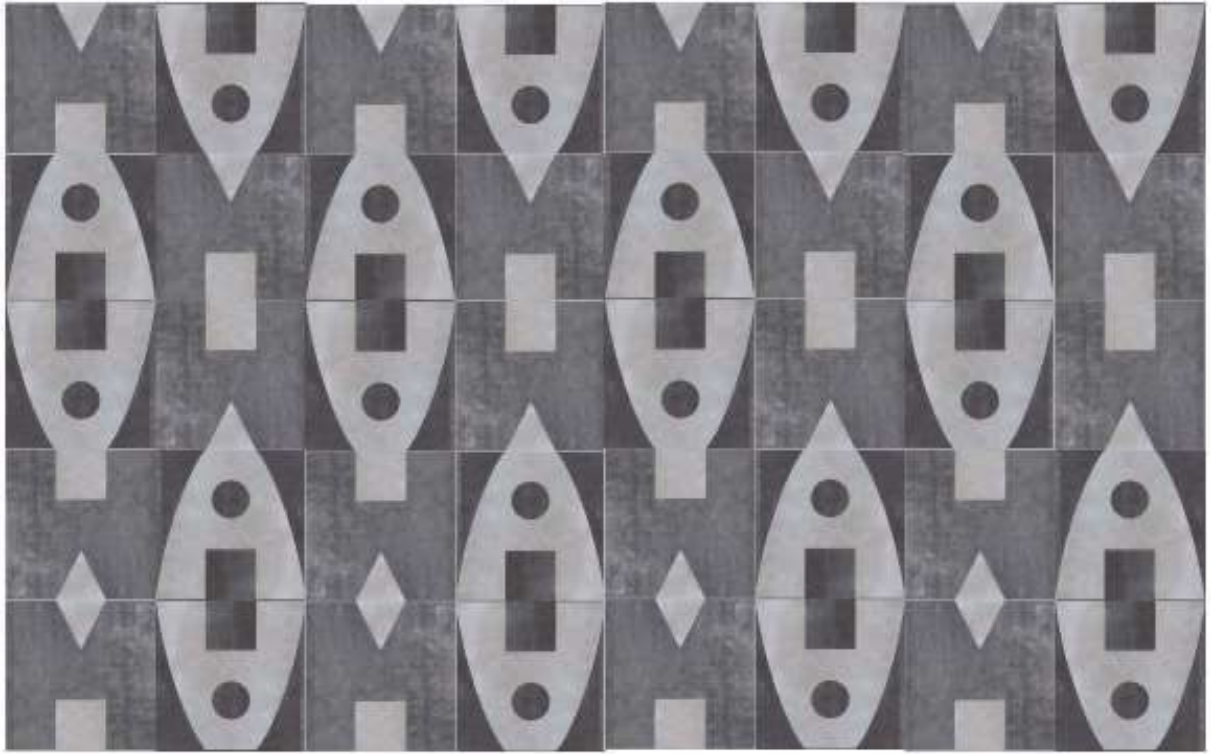


Figura 63 - Alternativa 5 – Composição com "M" e "A" (Fonte: autor)

- **ALTERNATIVA 06**

De maneira bastante semelhante à alternativa 1, essa também faz uso de apenas um módulo para criar um painel. O contraste criado na peça vem da sobreposição de uma placa vermelha em uma branca de Viroc®.



Figura 64 - Alternativa 6 – Módulo (Fonte: autor)

Desenhos de superfície e morfologia

De maneira bastante semelhante à alternativa 1, esta utiliza operações de soma, subtração e interseção de círculo, triângulo e retângulo para gerar seu desenho de superfície.

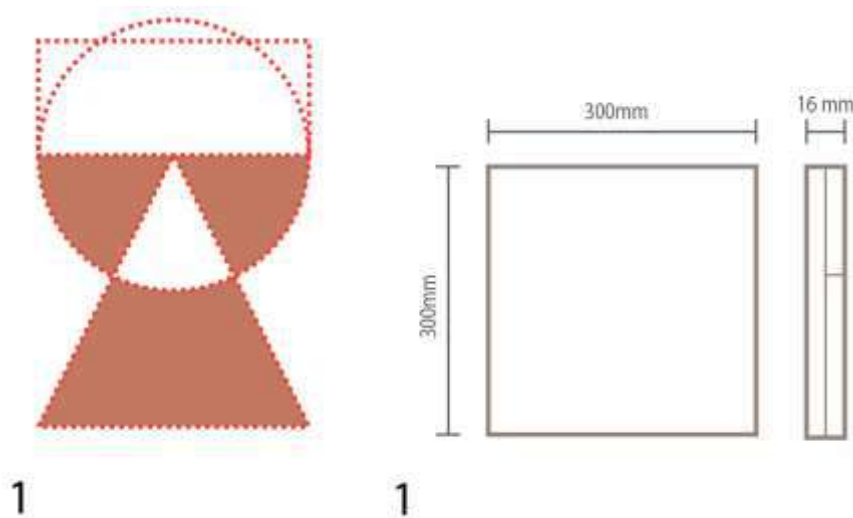


Figura 65 - Alternativa 6 – Desenhos de superfície e morfologia (Fonte: autor)

Composição

A abordagem geométrica aliada a um posicionamento não simétrico dá a essa composição uma aparência quase que tribal, enquanto o contraste de cores se mantém equilibrado entre o vermelho e o branco.



Figura 66 - Alternativa 6 – Composição do painel (Fonte: autor)

- **ALTERNATIVA 07**

A última alternativa mescla um pouco algumas técnicas. Ela se aproxima da alternativa 4 por usar apenas uma placa de Viroc® e de outras no que diz respeito ao desenho desbastado na superfície.

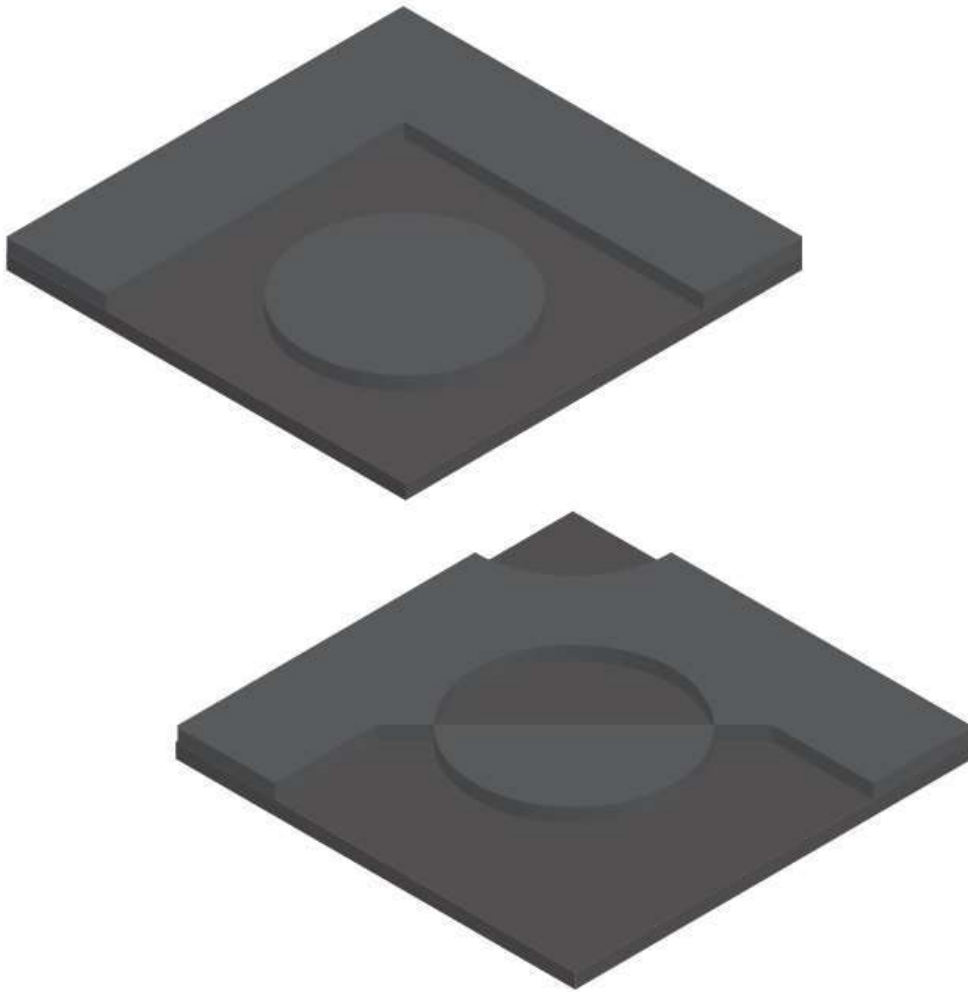


Figura 67 - Alternativa 7 – Módulos (Fonte: autor)

Desenhos de superfície e morfologia

Nesta alternativa, a construção dos desenhos de superfície se dá por soma, subtração e interseção de quadrados, círculos e triângulos. Como os módulos são executados em uma única placa de Viroc® de cor sólida, o contraste nasce a partir da diferença de cor entre o material não trabalhado e o trabalhado, onde as partículas de madeira do composto ficam visíveis.

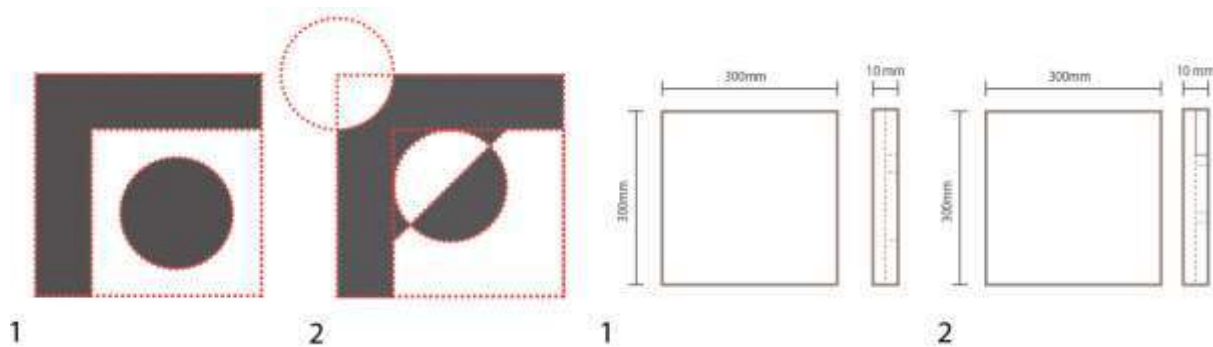


Figura 68 - Alternativa 7 – Desenhos de superfície e morfologia (Fonte: autor)

Composição

Esta composição traz uma sensação de movimento em função de seus desenhos de superfície posicionados de maneira assimétrica. Uma atenção importante a ser dada em termos de cores é que o Viroc® preto trabalhado pode não apresentar este tom de cinza necessariamente.



Figura 69 - Alternativa 7 – Composição do painel (Fonte: autor)

3.3 Matriz de critérios de seleção

As alternativas foram então ranqueadas em uma matriz de critérios de seleção (Tabela 7) de acordo com os requisitos projetuais estabelecidos. O conceito com maior pontuação na matriz de seleção foi a alternativa 4 (com 12 pontos), seguida pelas alternativas 7 e 3 (com 11 pontos cada). Para dar continuidade ao projeto na etapa de detalhamento, foi então selecionada a alternativa 4.

Requisitos	Objetivo	Atende	Não atende
Estética	Tridimensionalidade	1,2,3,4,5,6,7	-
	Encaixe de desenhos	4	1,2,3,5,6,7
	Referências de Mercado / Artística	1,2,3,4,5,6,7	-
	Aplicação de Geometria	1,2,3,4,5,6,7	-
Aplicação	Fixação permanente	1,2,3,4,5,6,7	-
Funcionalidade	Customização de composição	1,2,3,4,5,6,7	-
	Proporcionar conforto	1,2,3,4,5,6,7	-
	Isolamento (acústico, térmico...)	1,2,3,4,5,6,7	-
Durabilidade	Resistência (mecânica, térmica, umidade...)	1,2,3,4,5,6,7	-
Custo	Preço acessível	1,2,4,6,7	3,5
	Minimização de custos de produção	4	1,2,3,5,7,6
Materiais	Apelo sustentável	4	1,2,3,5,6,7
	Fácil limpeza	3	1,2,4,5,6,7,8
	Diminuição da pegada de carbono	3,4,7	1,2,5,6
Cores	Forte Contraste	1,6	2,3,4,5,7
	Cores de acordo com as referências	2,3,5,7	1,4,6

Tabela 7 - Matriz de critérios de seleção das alternativas



CAPÍTULO 4:

Desenvolvimento e detalhamento técnico

4.1 Considerações Iniciais

Selecionada a alternativa 4 (Figura 70) como mais bem ranqueada na tabela de requisitos projetuais, passamos para a quarta etapa do projeto, onde esta alternativa será melhor desenvolvida e detalhada. Após o estudo dos desenhos de superfície e de forma, podemos pensar nela em termos de dimensionamento, cor, fixação e processos de fabricação.

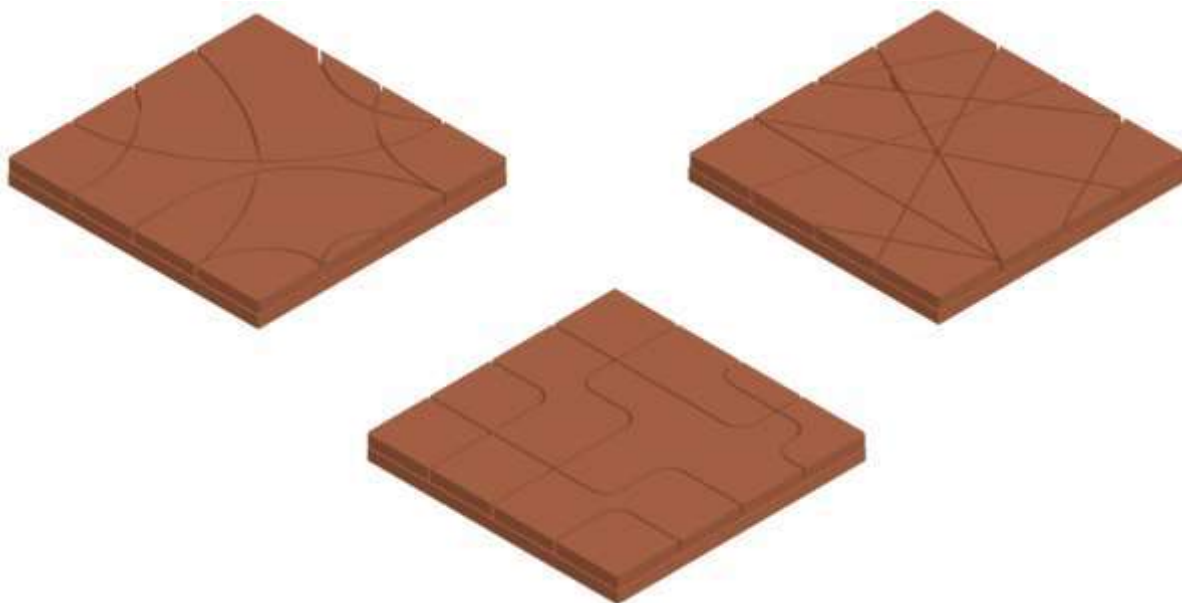


Figura 70 - Alternativa 4 - Módulos em isometria de topo (Fonte: Autor)

Para além de um bom desenho de superfície que segue o conceito de geometrização, a alternativa 4 foi também a que melhor se adequava ao projeto em termos de sustentabilidade, pois o gasto de material é baixo e os custos de produção são minimizados.

4.2 Modelos de experimentação

Foi realizado um estudo inicial em papel pluma com espessura de 5mm e dimensões de 100x100mm, a fim de verificar profundidade e encaixe dos desenhos de cada módulo. Nos testes iniciais, a geração dos desenhos em papel pluma foram falhas. Primeiramente, foi utilizada uma faca de aço que esteve em chama direta por 10 segundos, o desenho gerado era muito profundo, pouco espesso e continha fuligem (Figura 71). Além disso, pela faca ter uma lâmina reta, seria impossível um controle manual para executar os desenhos curvos dos outros módulos.

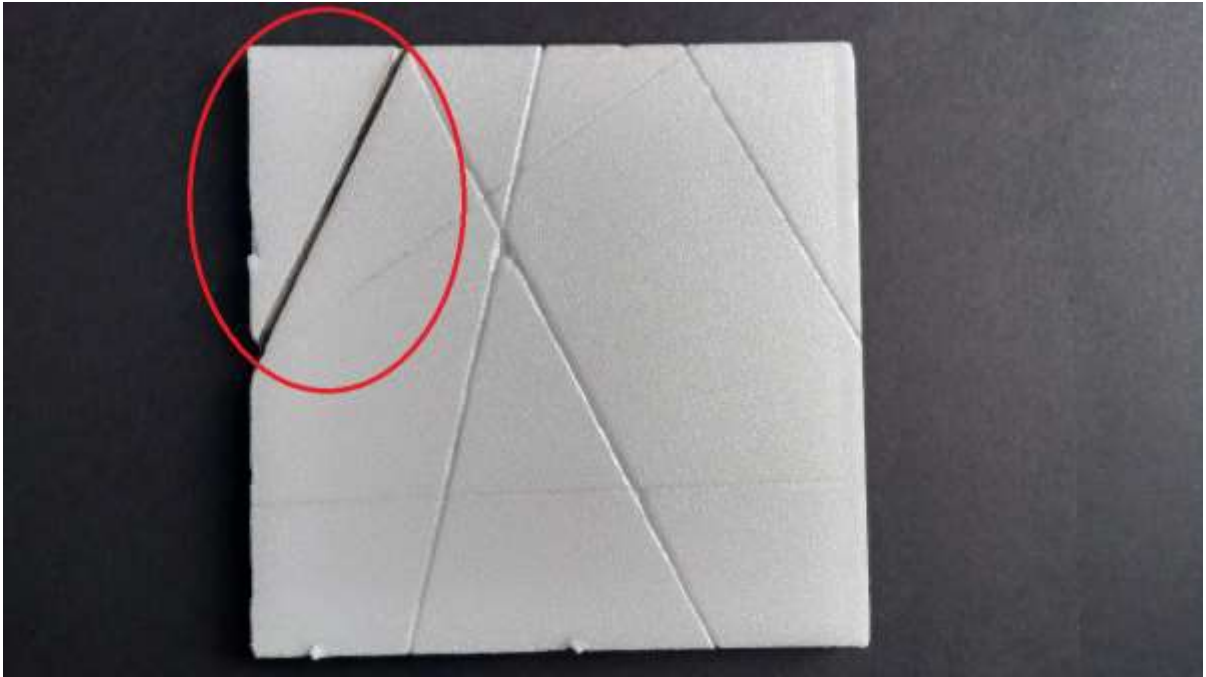


Figura 71 - Modelo de teste 1 (Fonte: Autor)

No segundo teste, foi utilizado um pirógrafo palante EM-6 em potência baixa. A própria aproximação da ponteira incandescente gerava marcações agressivas e criava pequenas bolhas no papel pluma (Figura 72), tornando o pirógrafo inadequado para os desenhos.

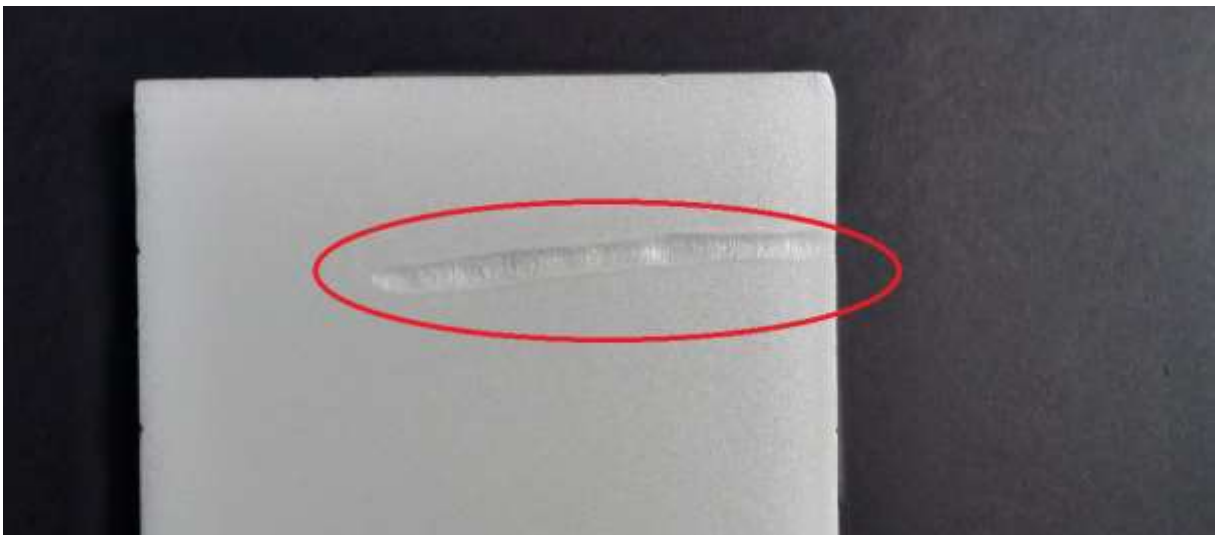


Figura 72 - Modelo de teste 2 (Fonte: Autor)

No terceiro teste, os desenhos eram delicadamente marcados utilizando a ponta de uma faca de corte e depois eram aprofundados com auxílio de uma agulha de crochê 3.5mm. Neste teste, os desenhos ficavam bons em espessura e profundidade (Figura 73), definindo esta como a técnica para a execução de modelos para os outros desenhos.



Figura 73 - Modelo de teste 3 (Fonte: Autor)

Com as formas definidas, foram desenvolvidos os desenhos no programa SolidWorks para melhor visualização da forma 3D (Figura 74) e posteriormente a caracterização dos módulos em desenhos técnicos.

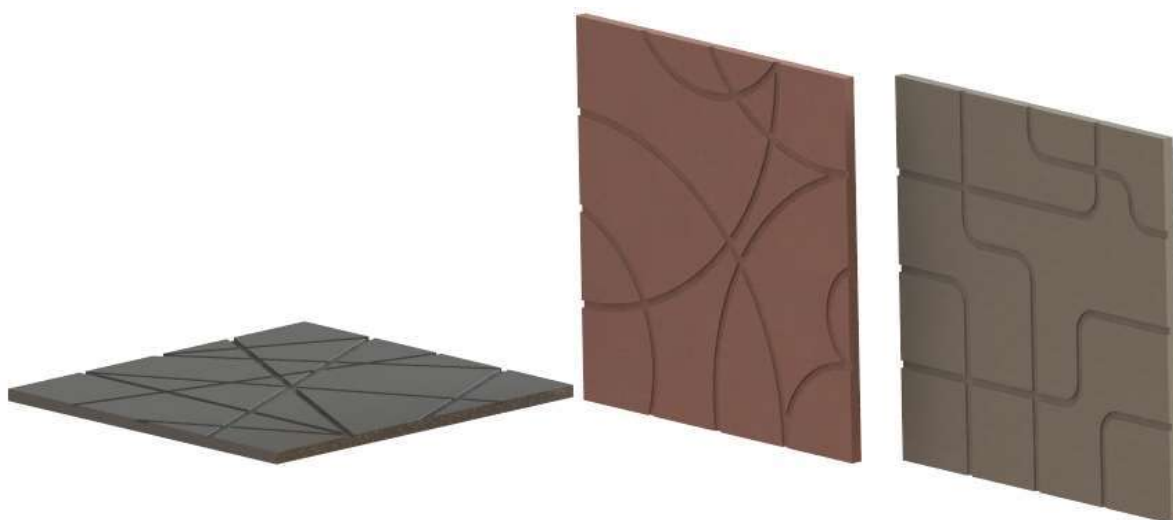


Figura 74 - Modelos 3D no SolidWorks (Fonte: Autor)

Cada módulo seria dimensionado em 250x250x8mm, aproveitando ao máximo uma placa de Viroc® e rendendo aproximadamente 52 módulos por placa de acordo com o cálculo abaixo.

Placa de Viroc - 2600x1250mm		$\frac{3250000}{62500} = 52 \text{ módulos}$
Módulos - 250 x 250mm		
2600x1250mm = 3250000mm ²		
250 x 250 mm = 62500mm ²		

Figura 75 - Cálculo de rendimento de placa (Fonte: Autor)

Como já colocado, a versatilidade do desenho permite que o seu usuário explore as variedades de cor e composição. Independentemente de posição e orientação em que os módulos forem aplicados, os desenhos de superfície sempre irão se conectar. Para tais estudos, foram feitas outras duas composições com cores e posições diferentes (Figura 76 e Figura 77) utilizando os programas Adobe Photoshop e Adobe Illustrator.

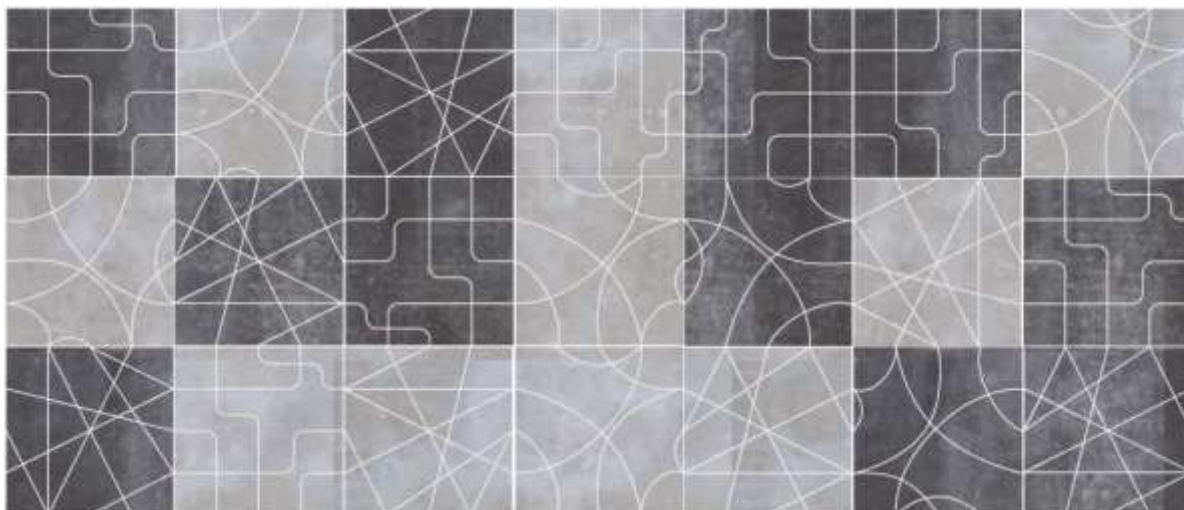


Figura 76 - Composição preto-cinza (Fonte: Autor)

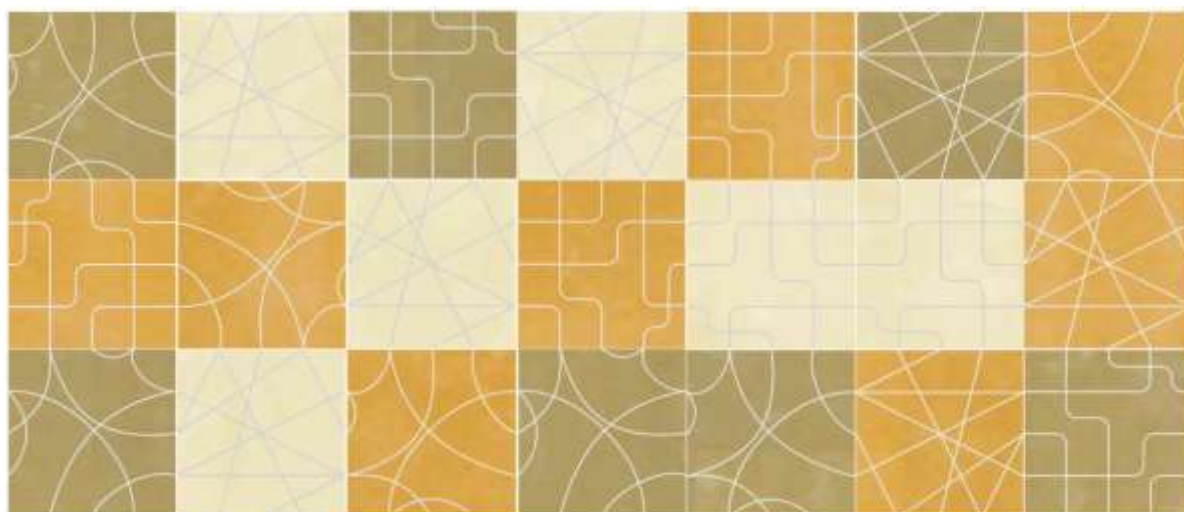


Figura 77 - Composição ocre-amarelo-branco (Fonte: Autor)

4.3 Fixação e linha alternativa

Por se tratar de um revestimento vertical cerâmico, o primeiro tipo de fixação pensado para a linha ACIES foi fixação permanente utilizando argamassa. A fim de criar um diferencial para o produto e dar mais oportunidades de uso para o cliente, a forma dos módulos foi repensada como uma alternativa de fixação não-permanente.

Este modelo alternativo de fixação utiliza placas de Viroc® com maior espessura (16mm) para gerar os módulos. Assim como nos modelos de fixação permanente, foram realizados testes em papel pluma para verificar as possibilidades desta proposta.



Figura 78 - Modelo em perspectiva do módulo alternativo (Fonte: Autor)



Figura 79 - Modelo em vista superior do módulo alternativo (Fonte: Autor)

Os módulos para fixação não permanente teriam desenhos de superfície em sua frente e seu verso. A ideia de criação destes sulcos nas laterais dos módulos seria o trânsito dos mesmos por uma espécie de trilho, permitindo a fácil aplicação e retirada deles para a customização de cada usuário (Figura 80). Para estes trilhos, seriam utilizadas barras redondas de aço com 7.96mm de espessura.



Figura 80 - Modelos de fixação não permanente (Fonte: Autor)

Com a geração dos modelos virtuais no SolidWorks, foi feita uma pequena alteração na forma dos módulos. Tendo em vista que eles serão sustentados por um trilho de superfície cilíndrica, seria mais interessante que os sulcos laterais tivessem a forma cilíndrica côncava. Esta

modificação também aprimora a resistência das peças, uma vez que as quinas vivas internas aumentariam a tensão naquelas arestas, resultando na quebra dos módulos.

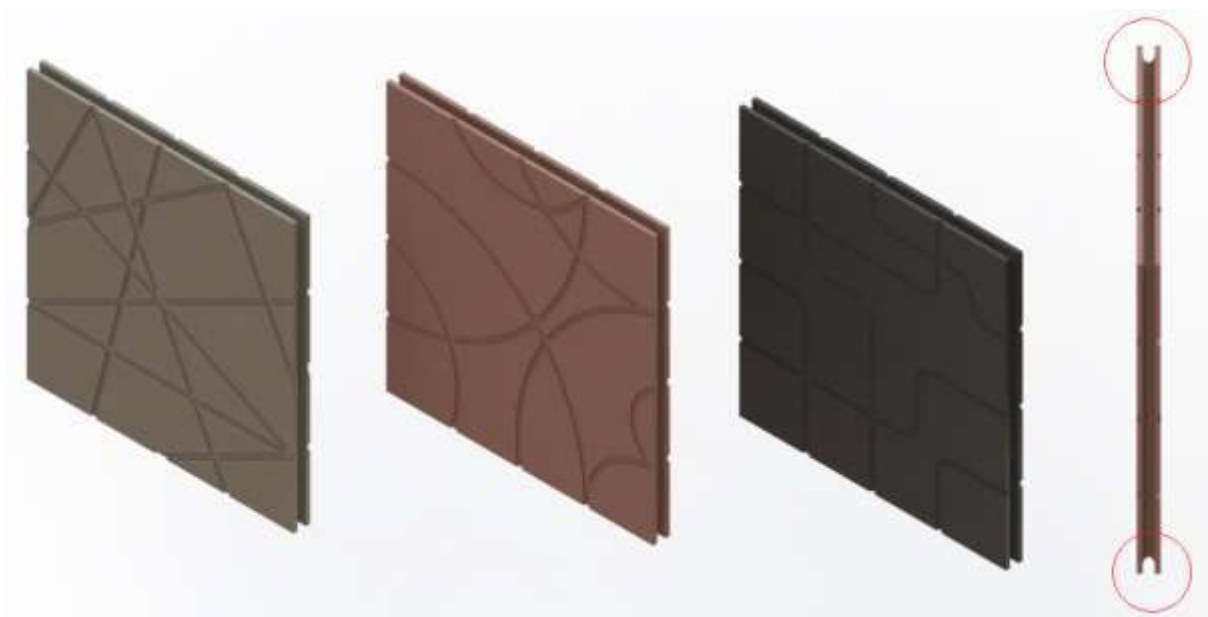


Figura 81 – Modelos virtuais do módulos alternativos (Fonte: Autor)

A referência formal para o sistema móvel que sustenta os módulos ACIES vem do ábaco russo, um antigo instrumento para cálculo que eventualmente se tornou obsoleto com o uso das calculadoras. Sua proposta era realizar operações matemáticas com o movimento de discos em um eixo sustentado por um quadro de madeira (Figura 82).



Figura 82 - Ábaco escolar (Fonte: ikea.com)

Esta proposta serviria bem para o desenvolvimento de divisórias de ambientes, onde cada extremidade de cada trilho receberia sustentação por um caibro de madeira de lei após a colocação dos módulos ACIES (Figura 83). Em termos de fixação, nas paredes, os caibros podem ser fixos diretamente com parafusos de cabeça chata 9x5 de aço, enquanto no teto e piso, eles podem ser fixos por pressão, cantoneiras, parafusos em ângulo ou a combinação destas técnicas. A sugestão de técnica utilizada no projeto é parafusamento angular.

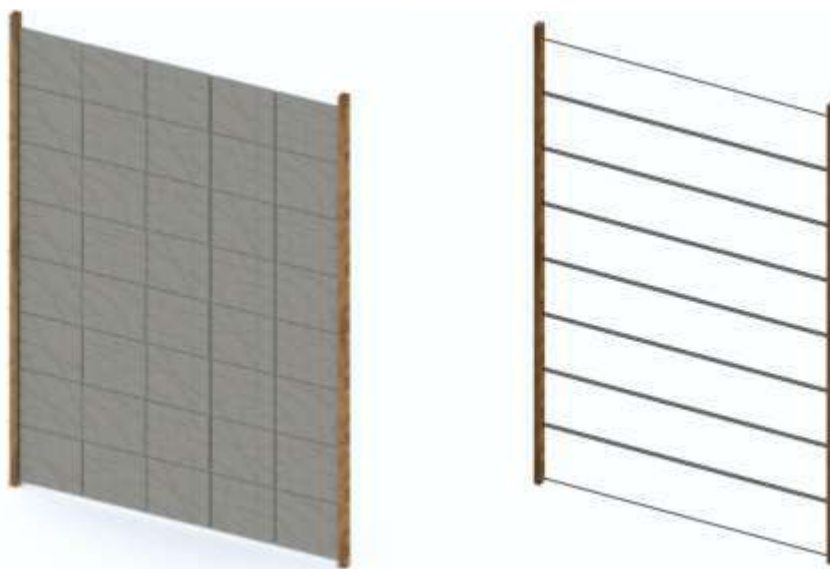


Figura 83 - Modelo virtual da divisória de paredes com e sem os módulos ACIES (Fonte: Autor)

4.4 Análise estrutural

Com o auxílio do SolidWorks, é possível verificar se os trilhos aguentariam o peso dos módulos na montagem de uma divisória de ambientes. De acordo com a densidade e o peso fornecido pelo dossiê técnico do Viroc® (2019), estima-se que cada módulo não-permanente tenha peso de aproximadamente 1,2 Kg para as dimensões de 250x250x16mm.

Pensando em uma divisória de ambientes de 1.25m, os pontos de fixação dos trilhos seriam as suas extremidades, conforme indicam as setas verdes e eles receberiam a carga de 5 módulos, totalizando 60 N de força, conforme indicam as setas roxas (Figura 84).

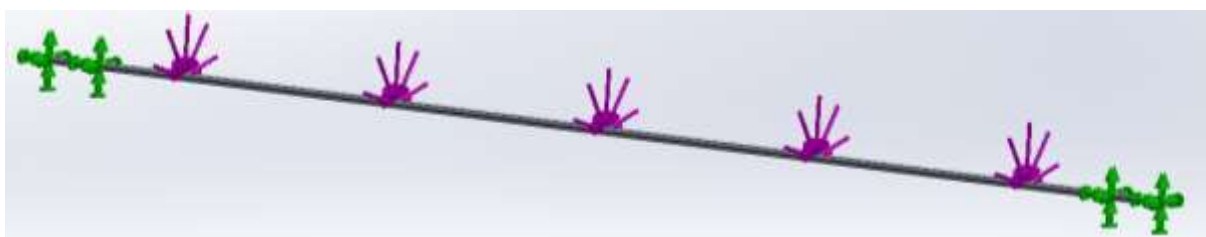


Figura 84 - Análise estrutural dos trilhos (Fonte: Autor)

As tensões de Von Mises determinam a segurança da estrutura destes trilhos em função da força aplicada neles. De acordo com o teste no SolidWorks, a tensão máxima seria de 81.253 MPa, fornecendo um fator de segurança de 2.50. Isto significa que os trilhos resistem com segurança ao peso dos módulos (Figura 85).

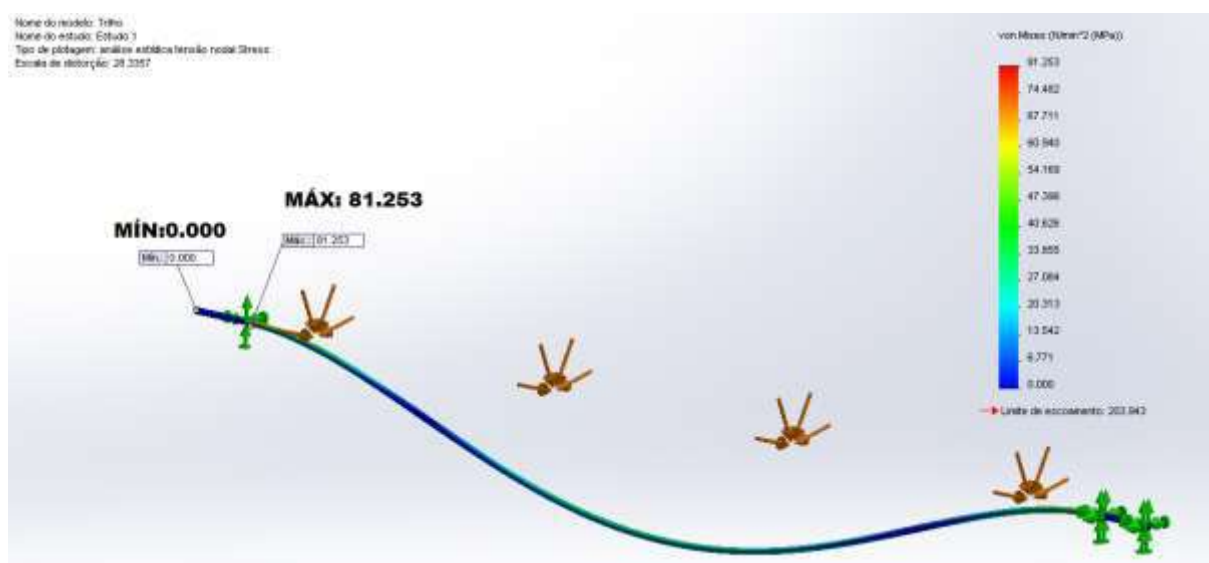


Figura 85 - Tensão máxima e mínima (Fonte: Autor)

Para as avaliações de resistência dos caibros, os materiais escolhidos foram madeiras ditas duras. Três análises foram feitas utilizando os dados técnicos das madeiras abiurana (goiabão), ipê e cumaru. A força aplicada em cada furo dos caibros foi de 70N, estimado por uma fileira com o peso de 5 módulos e uma barra de aço. Todos os testes forneceram coeficientes de segurança superiores a 10, indicando que estas madeiras resistiriam ao peso somado das barras com os módulos ACIES.

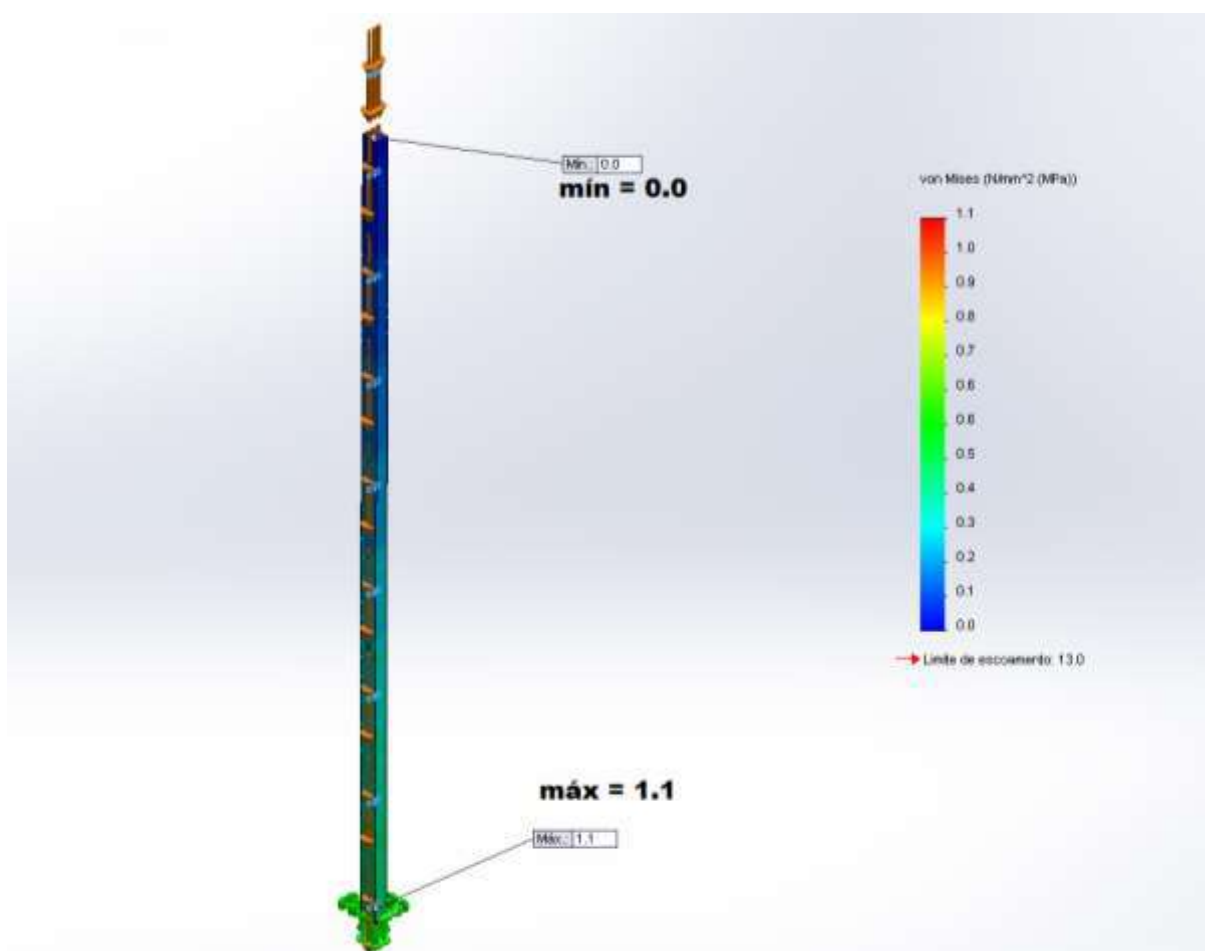


Figura 86 - Análise estrutural do caibro de madeira (Fonte: Autor)

4.5 Materiais e processos de fabricação

A tabela a seguir foi criada para facilitar o entendimento da fabricação do produto, contendo informações acerca de materiais, processos de fabricação e fornecedores.

Produto: ACIES	Módulo de fixação permanente	Módulo de fixação não-permanente	Trilhos para divisória de ambientes	Caibros de Madeira
Material	Placa de Viroc® 2600x1250x8mm	Placa de Viroc® 2600x1250x16mm	Barra redonda de Aço Galvanizado 7,96mm	Madeira Ipê
Empresa Sugerida	Colmex S.A. (Distribuidor do Viroc® no Brasil)	Colmex S.A. (Distribuidor do Viroc® no Brasil)	CEDISA – Central do Aço S.A.	Tradição Madeiras – LTDA.
Processo de Fabricação	Usinagem por CNC em fresadoras de 3 eixos, utilizando fresas de carboneto de tungstênio ¹³ . Dimensões de 250x250mm e 2mm de profundidade dos desenhos de superfície.	Usinagem por CNC em fresadoras de 3 eixos, utilizando fresas de carboneto de tungstênio. Dimensões de 250x250mm e 2mm de profundidade dos desenhos de superfície. Geração de sulcos laterais redondos com 8mm de diâmetro.	Corte por serra	Corte por serra e perfuração dos caibros
Acabamento	Adoçamento de arestas vivas.	Adoçamento de arestas vivas.	Não necessita	Lixamento e envernização
Processo de Montagem	Aplicação de argamassa na parede e colagem dos módulos de acordo com a NBR13749/96.	Adequação individual de cada módulo aos trilhos respectivos.	Encaixe nos furos dos caibros de madeira.	Fixação dos caibros com parafusos de aço com cabeça chata (9x5)

Tabela 8 - Materiais e processos de fabricação (Fonte: Autor)

¹³ A escolha de fresas de carboneto de tungstênio vai de acordo com as recomendações do dossiê técnico do Viroc®(2019). Neste documento, o fabricante afirma que as ferramentas usadas para trabalhar o Viroc® podem ser as mesmas utilizadas para madeira.

4.6 Ambientação

Para melhor visualizar as aplicações dos revestimentos de fixação permanente e não-permanente, foram executadas imagens de ambientação.



Figura 87 - Ambientação dos módulos fixos com aplicação total. (Fonte: Autor)



Figura 88 - Ambientação do sistema móvel. (Fonte: Autor)



Figura 89 - Ambientação dos módulos fixos com aplicação parcial. (Fonte: Autor)

Conclusão

O desenvolvimento deste projeto foi de extrema importância, pois possibilitou a aquisição de conhecimentos sobre grandes tendências de mercado, expoentes em design de superfície e revestimento, como o visual de um espaço afeta a vida e o comportamento humano e sobretudo as relações importantes entre design, materiais e sustentabilidade.

A metodologia escolhida para o projeto foi de suma utilidade, mesmo que utilizada de forma adaptada. O método de Munari (1981) auxiliou na organização de todas as etapas de projeto e conseqüentemente, o melhor aproveitamento possível delas, enquanto as ferramentas de Pazmino (2015) guiaram o autor para a geração da melhor solução projetual possível.

O questionário com perguntas abertas conseguiu mostrar a situação dos possíveis consumidores para este produto. A maior parte deles está interessado em um ambiente belo para poder mostrar. Para mais, também foi evidenciado que os usuários em questão não têm muito conhecimento sobre revestimentos tridimensionais, o que ajuda a justificar o projeto em si.

Escolher uma alternativa e trabalhar em cima dela para não tornar o produto simplório foi a parte mais difícil deste projeto. Uma análise sóbria sobre os similares desta linha de revestimentos permitiu a escolha de materiais, processos e uma criação de desenho de produto inteligente. Havendo mais tempo e mais recursos, seria possível ainda o desenvolvimento de um material sustentável próprio, devidamente caracterizado.

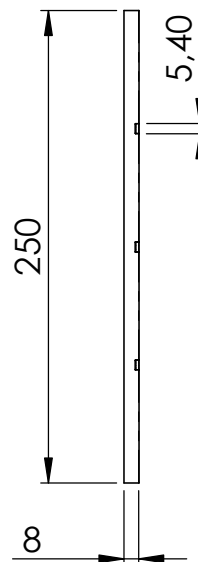
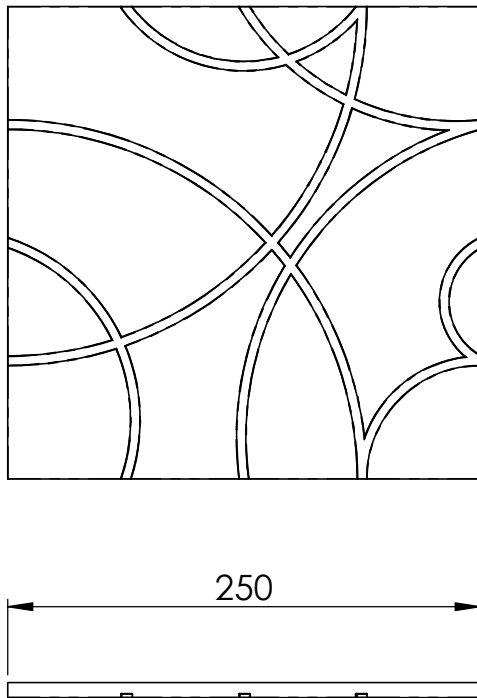
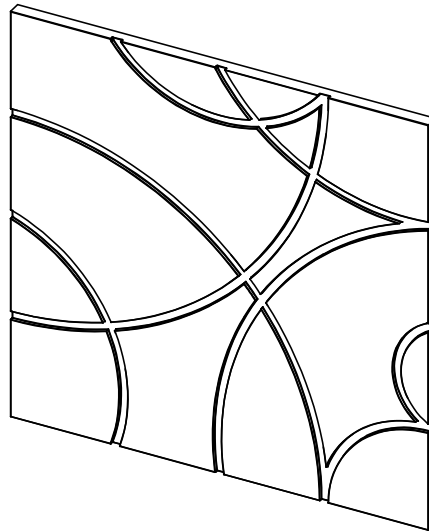
Por fim, a conclusão do projeto traz ao autor um interesse em trabalhar dentro do setor de design de superfície e revestimentos, visto que este setor atiza gostos próprios e também por vir crescendo no mercado brasileiro.

Bibliografia

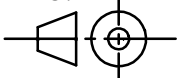
- ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13479: Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas - Especificação. Rio de Janeiro, 2004.
- ABRELPE Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2016. Abrelpe, 2016. Disponível em: http://www.abrelpe.org.br/panorama_apresentacao.cfm. Acesso em: 23 Abril 2019.
- ALMEIDA, K. N. S. et al. Mensuração do volume de resíduo gerado em marcenaria no município de Bom Jesus – PI. Scientia Plena. Sergipe – AL, v, 8, n. 4, p. 1 – 4, 2012.
- ASHBY, M.F. JOHNSON.K. Materiais e design: arte e ciência da seleção de materiais no design de produto – RJ, 2011.
- BRASIL, Lei Nº 12.305 de 02 de agosto de 2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).
- CAETANO, M., D. DEPIZZOL; A. DE OLIVEIRA PEREIRA REIS. Análise do gerenciamento de resíduos sólidos e proposição de melhorias: estudo de caso em uma marcenaria de Cariacica, ES. Gestao e Producao, 24(2), 382-394. 2017.
- CALLISTER JR, W. D.; RETHWISCH, D.G. Materials Science and Engineering an Introduction. 8° ed., EUA: Willey, 2012.
- CAMILLO, M.G.D.; MACEDO, M.A.; CASAROTTO FILHO, N.; "O design como ferramenta para a melhoria do padrão de qualidade das vedações verticais internas de chapas de madeira mineralizada", p. 2435-2446. São Paulo: Blucher, 2014.
- Bruna Bonifácio, Renata Rubim. Revista Cliché, Outubro 2012. <<http://www.revistacliche.com.br/2012/10/renata-rubim/>> Acesso em: 06 de Junho de 2019.
- CASAGRANDE JR., E.F. Inovação Tecnológica e Sustentabilidade. 2005. Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná- CEFET-PR, 2005.
- CASSILHA, A. C. et al. Indústria moveleira e resíduos sólidos: considerações para o equilíbrio ambiental. Revista Educação & Tecnologia, v.8, p.209-228, 2004.
- CASTRO, V.G.; PARCHEN, C.F.A.; IWAKIRI, S. Produção de painéis madeiramento pelo método de vibro-compactação. Revista Ciência da Madeira (Brazilian Journal of Wood Science), [S.I.], v. 9, n. 3, set. 2018.
- DE LIMA, E.; DA SILVA, D.A.. Resíduos Gerados Em Indústrias De Móveis De Madeira Situadas No Pólo Moveleiro De Araçongas-Pr. Floresta, [S.I.], set. 2005.
- Divulgador de Notícias, Brasil é o segundo maior produtor mundial no setor de revestimentos. Revista Abril, Julho 2017. <<https://exame.abril.com.br/negocios/dino/brasil-e-o-segundo-maior-produtor-mundial-no-setor-de-revestimentos-shtml/>> Acesso em: 04 de Junho de 2019.
- Marina Petrovic, How do interior aesthetics impact its users? Commercial Interior Design, Julho 2015. <<https://www.commercialinteriordesign.com/voices/how-do-interior-aesthetics-impact-its-users>> Acesso em: 11 de Junho de 2019.

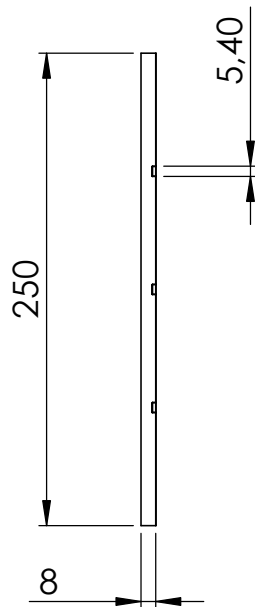
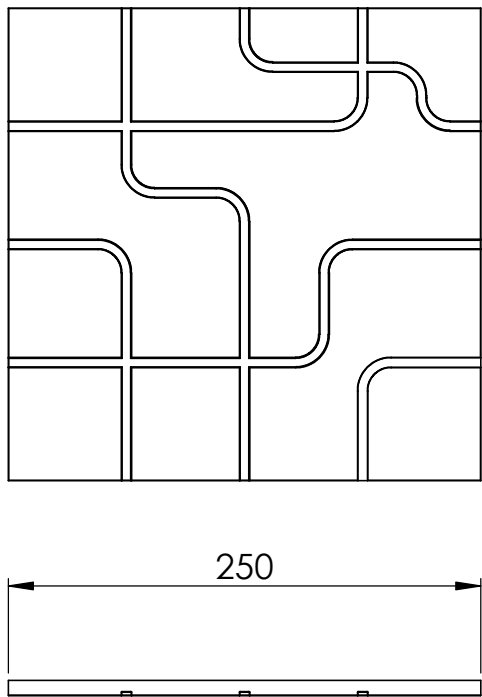
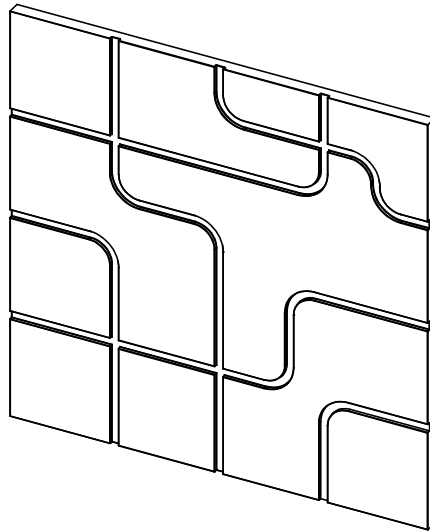
- Aléxia Saraiva, Cinco grandes tendências da EXPO Revestir para renovar a casa em 2019. Gazeta do povo, Março 2019. <<https://www.gazetadopovo.com.br/haus/expo-revestir-2019/cinco-grandes-tendencias-da-expo-revestir-para-renovar-a-casa-em-2019-decoracao-arquitetura/>> Acesso em 11 de Junho de 2019.
- EXPO REVESTIR, Cores. Disponível em: <<https://www.exporevestir.com.br/cores>> Acesso em: 29 de Abril de 2019.
- EXPO REVESTIR, Sustentabilidade: Preocupação Número Um. Disponível em: <<https://www.exporevestir.com.br/sustentabilidade-preocupacao-numero-um>> Acesso em: 29 de Abril de 2019.
- FERRANTE, M.; WALTER, Y. A materialização da ideia: noções de materiais para design de produto. Rio de Janeiro: LTC, 2010.
- FIRJAN. Pesquisa Diagnóstico da Indústria Moveleira do Estado do Rio de Janeiro 2015. Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro – Rio de Janeiro, 2015.
- Iberê Thenório, Mistura de Serragem Com Cimento Pode Substituir Madeira no AM. Disponível em: <<http://g1.globo.com/Amazonia/0,,MUL1237871-16052,00.html>> Acesso em: 29 de Abril de 2019.
- Informativo Setor Florestal. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada / USP. No. 206, São Paulo, 2019.
- InvestWood. Dossiê técnico – VIROC. InvestWood, Portugal, 2016.
- IWAKIRI, S.; TRIANOSKI, R.; CUNHA, A. B.; PRATA, J. G.; HARA, M.; BILA, N. F. et al. Propriedades tecnológicas de painéis cimento-madeira produzidos com partículas de eucalipto. Revista de Ciências Agroveterinárias, v. 14, n. 3, p. 217-223, 2013.
- LATORRACA, J. V. F. Eucalyptus spp. na produção de painéis de cimento-madeira. 2000. 191 p. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2000.
- Laura Saunter, Previsão do Comprador 2019. Disponível em: <https://www.wgsn.com/content/board_viewer/#/82510/pt/page/1> Acesso em: 29 de Abril de 2019.
- Lawson, B. How Designers Think: The Design Process Demystified. 4a Ed. Oxford; Burlington, MA: Elsevier. 2006.
- LERIPIO, D.L. Educação ambiental e cidadania: a abordagem de temas transversais. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção – UFSC – Florianópolis, 2000.
- LEFTERI, C. Ingredients: A Materials Project. Edição 2. 2007.
- MANZINI, E.; VEZZOLI, C. O desenvolvimento de produtos sustentáveis. São Paulo, EDUSP, 2008.
- MANZINI, E. Design para a inovação social e sustentabilidade: Comunidades criativas, organizações colaborativas e novas redes projetuais. Rio de Janeiro: E-papers, 2008.
- MUNARI, B. Das coisas nascem coisas. 1. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.
- PARCHEN, C.F.A. Compósito madeira cimento de baixa densidade produzido com compactação vibro dinâmica. 2012. 172f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, PR.

- PAZMINO, A.V. Como se cria: 40 métodos para design de produtos. São Paulo: Blucher, 2015.
- KIAHARA, Y., CENTURIONE, S.L. O cimento Portland. In: ISAIA G. C. (ed). Concreto: Ensino, Pesquisa e realizações. São Paulo, Instituto Brasileiro do Concreto, 2005
- Ricardo Casarin, Setor de Acabamento Vê Mercado Aquecido. Disponível em: <<https://www.dci.com.br/neg%C3%B3cios/setor-de-acabamento-ve-mercado-aquecido-1.790761>> Acesso em: 29 de Abril de 2019.
- RÖDEL, N.M.C. Contribuição ao estudo do Ecodesign na Seleção de Materiais para Construção de Residências Unifamiliares em Ambientes Urbanos. Dissertação de Mestrado em Engenharia – UFRGS – Porto Alegre, 2005.
- SÁ, de V.A. et al. Manufatura de painéis cimento-madeira de cedro australiano (*Toona ciliata* M. Roem var. australis). *Scientia Forestalis* 38(88):559-566. 2010.
- SABBATINI et al. PCC-2436 – Tecnologia da Construção de Edifícios II. USP 2003. 88 Slides.
- FREITAS JUNIOR, J. A. TC-025 – Construção Civil II – Pisos em Edificações. UFPR. 2013. 138 Slides.
- Sarah Housley, Evolving the Instagram Experience. Disponível em: <https://www.wgsn.com/content/board_viewer/#/82522/page/1> Acesso em: 29 de Abril de 2019.
- ISAIA, G. C. Materiais de Construção Civil e Princípios de Ciência e Engenharia de Materiais. ed. São Paulo: Ed. G. C. Isaia, IBRACON, 2007. Vol.2.
- SERESINHE, C.I. et al. Quantifying the Impact of Scenic Environments on Health. *Nature - Scientific Reports*. 2015: 10-12.
- REIMANN, M. et al. Aesthetic package design: a behavioral, neural, and psychological investigation. *Journal of Consumer Psychology*. 2010.
- Sitio < <http://www.climatex.ind.br/casasconstrucao/>> Acesso em: 29 de Abril de 2019.
- Sitio < <https://fundathos.org.br>> Acesso em: 06 de Junho de 2019.
- Sitio < <https://www.escriitoriodearte.com/artista/beatriz-milhazes>> Acesso em: 06 de Junho de 2019.
- Sitio < <https://br.pinterest.com/exporevestir/boards/>> Acesso em: 29 de Abril de 2019.

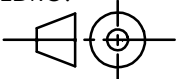


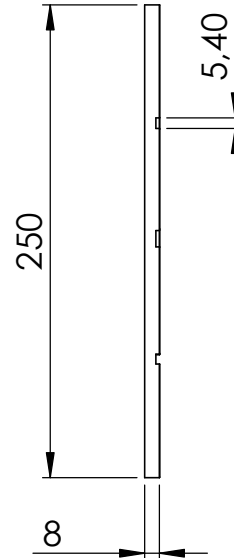
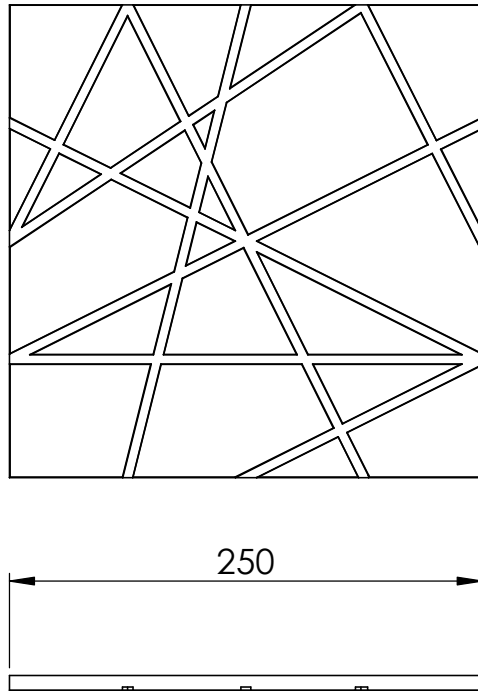
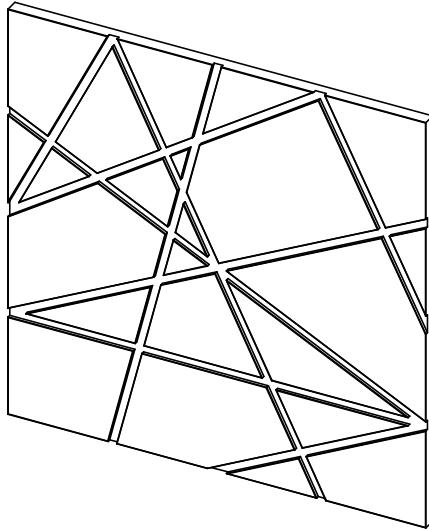
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

CLA - ESCOLA DE BELAS ARTES	DPTO. DE DESENHO INDUSTRIAL	
CURSO DE DESENHO INDUSTRIAL	HABILITAÇÃO EM PROJETO DE PRODUTO	
TÍTULO DO PROJETO: ACIES: LINHA DE REVESTIMENTO VERTICAL SUSTENTÁVEL	SISTEMA: ACIES	
	SUB-SISTEMA: PEÇA 1 - FIXA	
	CONJUNTO:	
AUTOR: MIGUEL MAEL DE CASTRO	ESCALA: 1:4	DIEDRO: 
ORIENTADOR(A): ANA KARLA FREIRE DE OLIVEIRA	COTAS: mm	
DATA: 17/11/2019	NORMAS:	CÓDIGO: ACIES_01

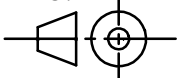


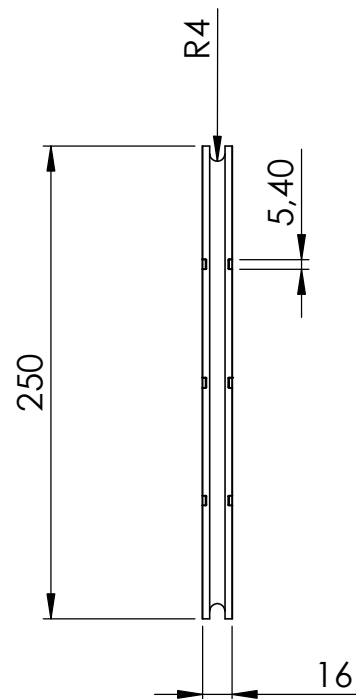
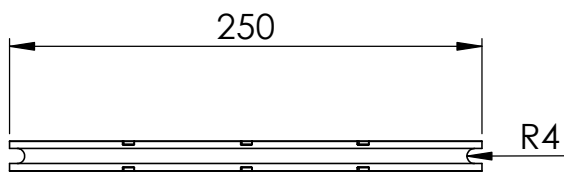
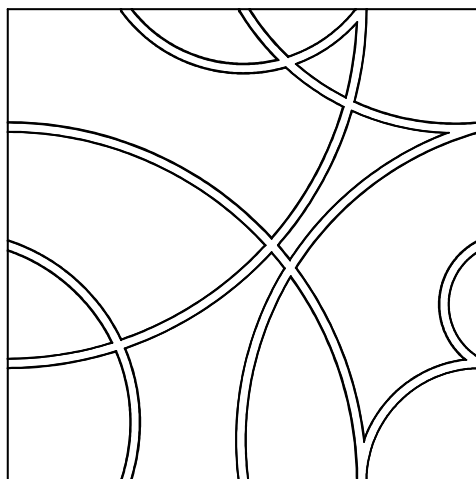
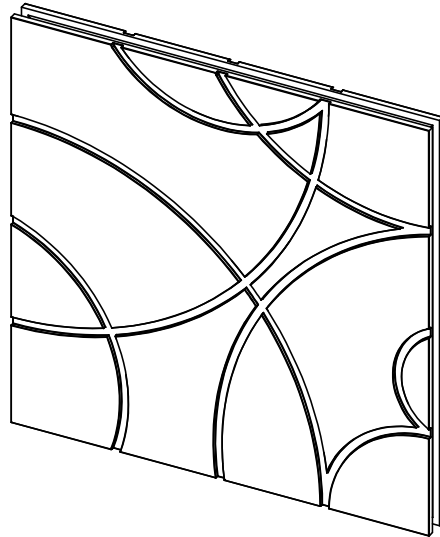
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

CLA - ESCOLA DE BELAS ARTES	DPTO. DE DESENHO INDUSTRIAL	
CURSO DE DESENHO INDUSTRIAL	HABILITAÇÃO EM PROJETO DE PRODUTO	
TÍTULO DO PROJETO: ACIES: LINHA DE REVESTIMENTO VERTICAL SUSTENTÁVEL	SISTEMA: ACIES	
	SUB-SISTEMA: PEÇA 2 - FIXA	
	CONJUNTO:	
AUTOR: MIGUEL MAEL DE CASTRO	ESCALA: 1:4	DIEDRO: 
ORIENTADOR(A): ANA KARLA FREIRE DE OLIVEIRA	COTAS: mm	
DATA: 17/11/2019	NORMAS:	CÓDIGO: ACIES_02



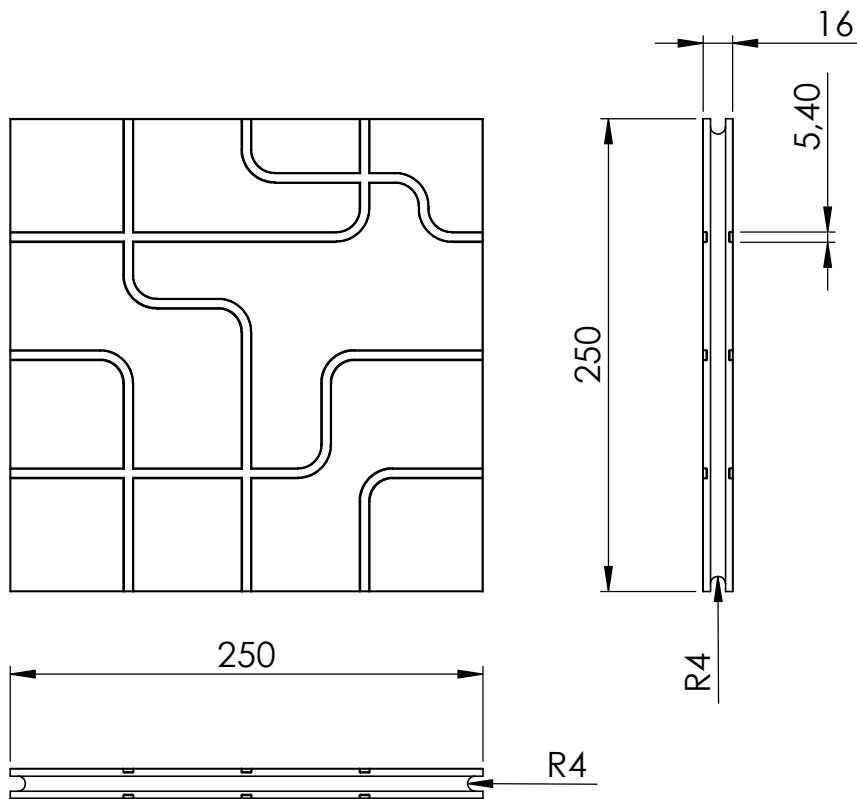
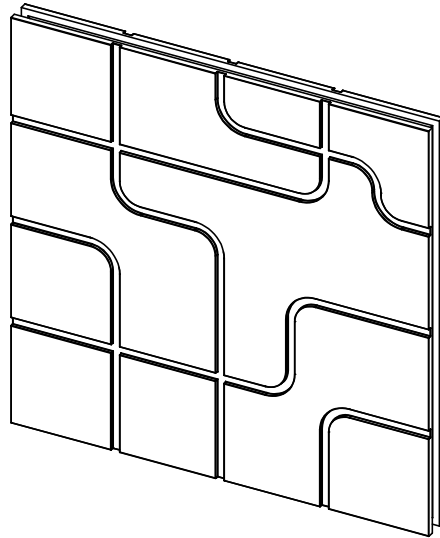
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

CLA - ESCOLA DE BELAS ARTES	DPTO. DE DESENHO INDUSTRIAL	
CURSO DE DESENHO INDUSTRIAL	HABILITAÇÃO EM PROJETO DE PRODUTO	
TÍTULO DO PROJETO: ACIES: LINHA DE REVESTIMENTO VERTICAL SUSTENTÁVEL	SISTEMA: ACIES	
	SUB-SISTEMA: PEÇA 3 - FIXA	
	CONJUNTO:	
AUTOR: MIGUEL MAEL DE CASTRO	ESCALA: 1:4	DIEDRO: 
ORIENTADOR(A): ANA KARLA FREIRE DE OLIVEIRA	COTAS: mm	
DATA: 17/11/2019	NORMAS:	CÓDIGO: ACIES_03



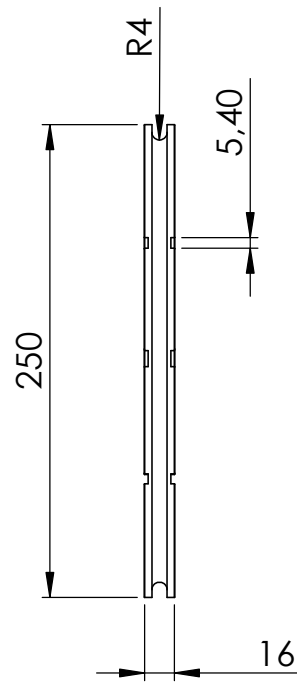
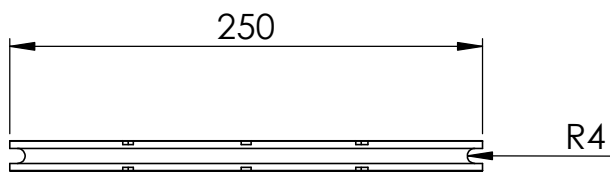
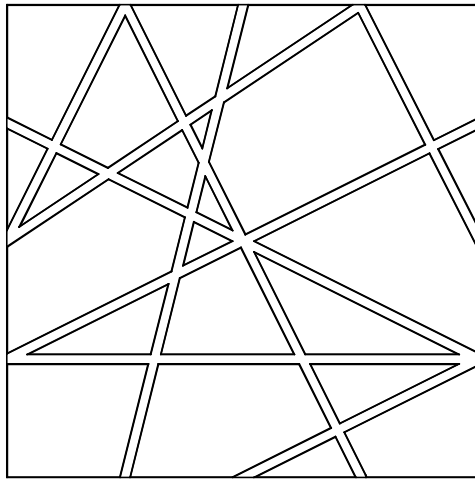
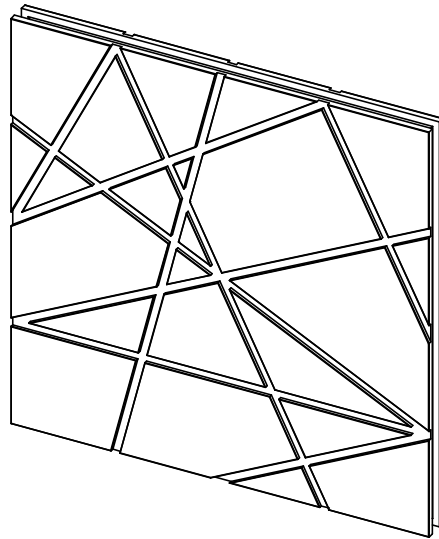
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

CLA - ESCOLA DE BELAS ARTES	DPTO. DE DESENHO INDUSTRIAL	
CURSO DE DESENHO INDUSTRIAL	HABILITAÇÃO EM PROJETO DE PRODUTO	
TÍTULO DO PROJETO: ACIES: LINHA DE REVESTIMENTO VERTICAL SUSTENTÁVEL	SISTEMA: ACIES	
	SUB-SISTEMA: PEÇA 1 - MÓVEL	
	CONJUNTO:	
AUTOR: MIGUEL MAEL DE CASTRO	ESCALA: 1:4	DIEDRO:
ORIENTADOR(A): ANA KARLA FREIRE DE OLIVEIRA	COTAS: mm	
DATA: 17/11/2019	NORMAS:	CÓDIGO: ACIES_04



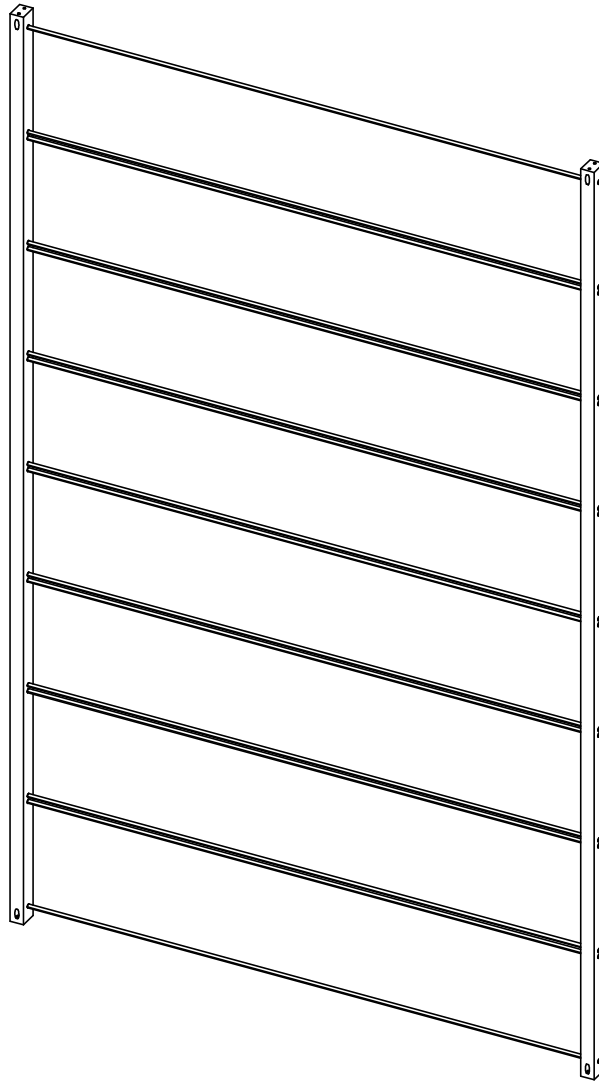
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

CLA - ESCOLA DE BELAS ARTES		DPTO. DE DESENHO INDUSTRIAL	
CURSO DE DESENHO INDUSTRIAL		HABILITAÇÃO EM PROJETO DE PRODUTO	
TÍTULO DO PROJETO: ACIES: LINHA DE REVESTIMENTO VERTICAL SUSTENTÁVEL		SISTEMA: ACIES	
		SUB-SISTEMA: PEÇA 2 - MÓVEL	
		CONJUNTO:	
AUTOR: MIGUEL MAEL DE CASTRO		ESCALA: 1:4	DIEDRO:
ORIENTADOR(A): ANA KARLA FREIRE DE OLIVEIRA		COTAS: mm	
DATA: 17/11/2019	NORMAS:	CÓDIGO: ACIES_05	

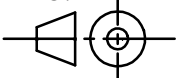


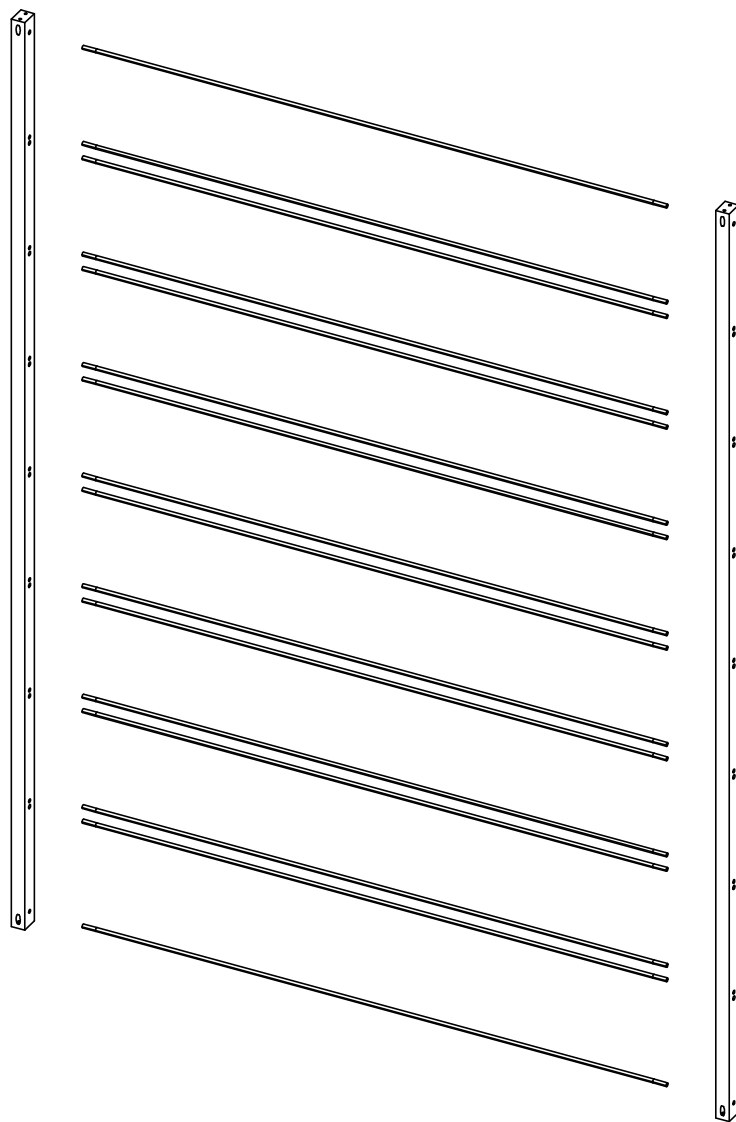
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

CLA - ESCOLA DE BELAS ARTES	DPTO. DE DESENHO INDUSTRIAL	
CURSO DE DESENHO INDUSTRIAL	HABILITAÇÃO EM PROJETO DE PRODUTO	
TÍTULO DO PROJETO: ACIES: LINHA DE REVESTIMENTO VERTICAL SUSTENTÁVEL	SISTEMA: ACIES	
	SUB-SISTEMA: PEÇA 3 - MÓVEL	
	CONJUNTO:	
AUTOR: MIGUEL MAEL DE CASTRO	ESCALA: 1:4	DIEDRO: 
ORIENTADOR(A): ANA KARLA FREIRE DE OLIVEIRA	COTAS: mm	
DATA: 17/11/2019	NORMAS:	CÓDIGO: ACIES_06



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

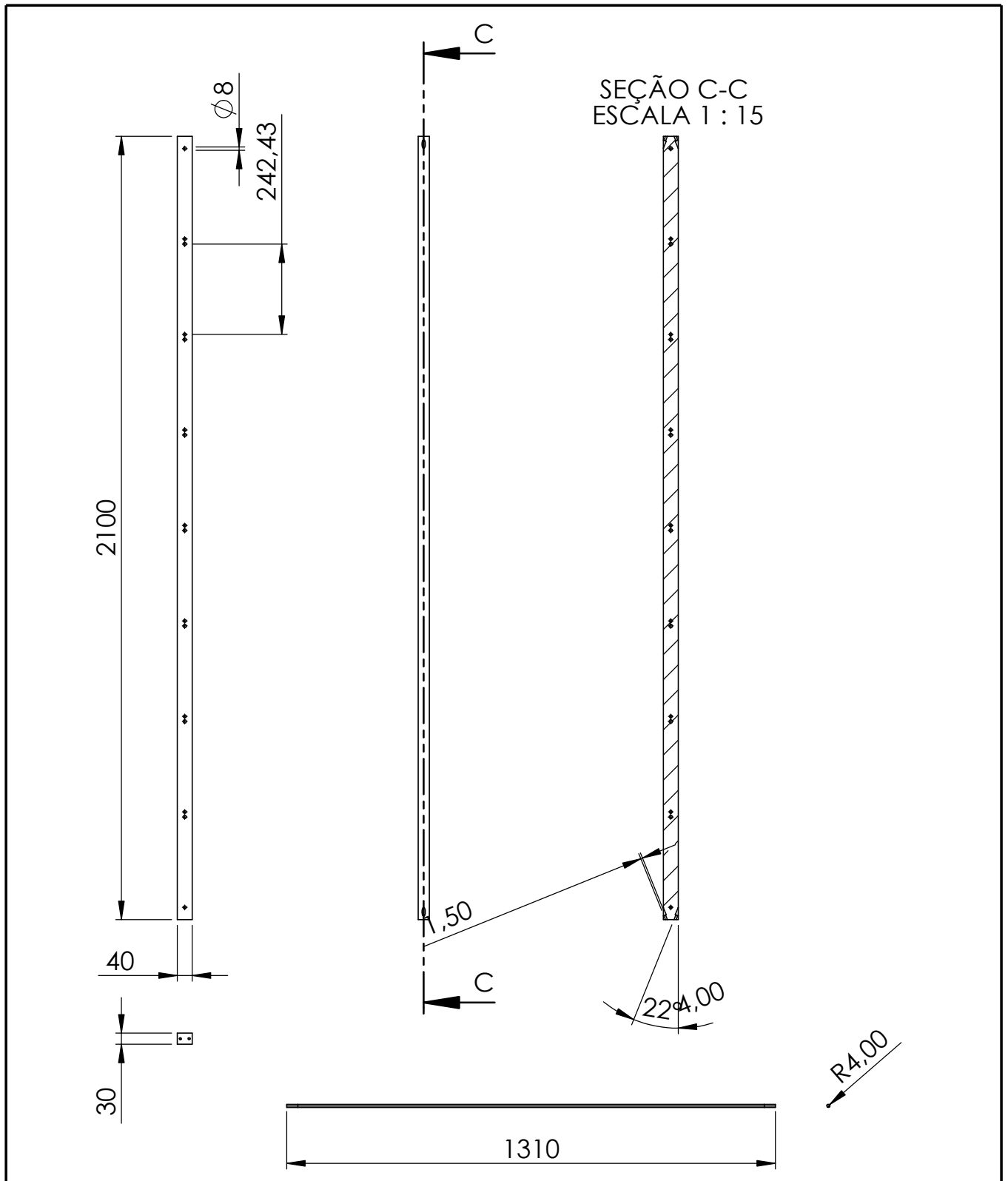
CLA - ESCOLA DE BELAS ARTES	DPTO. DE DESENHO INDUSTRIAL	
CURSO DE DESENHO INDUSTRIAL	HABILITAÇÃO EM PROJETO DE PRODUTO	
TÍTULO DO PROJETO: ACIES: LINHA DE REVESTIMENTO VERTICAL SUSTENTÁVEL	SISTEMA: ACIES	
	SUB-SISTEMA: SISTEMA MÓVEL	
	CONJUNTO: CAIBROS E BARRAS	
AUTOR: MIGUEL MAEL DE CASTRO	ESCALA: 1:15	DIEDRO: 
ORIENTADOR(A): ANA KARLA FREIRE DE OLIVEIRA	COTAS: mm	
DATA: 17/11/2019	NORMAS:	CÓDIGO: ACIES_08



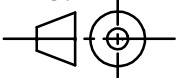
Nº DO ITEM	Nº DA PEÇA	DESCRIÇÃO	QTD.
1	barras	barra de aço galvanizado	16
2	caibro	caibro de madeira cumaru	2

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

CLA - ESCOLA DE BELAS ARTES		DPTO. DE DESENHO INDUSTRIAL	
CURSO DE DESENHO INDUSTRIAL		HABILITAÇÃO EM PROJETO DE PRODUTO	
TÍTULO DO PROJETO: ACIES: LINHA DE REVESTIMENTO VERTICAL SUSTENTÁVEL		SISTEMA: ACIES	
		SUB-SISTEMA: SISTEMA MÓVEL	
		CONJUNTO: CAIBROS E BARRAS VISTA EXPLODIDA	
AUTOR: MIGUEL MAEL DE CASTRO		ESCALA: 1:15	DIEDRO:
ORIENTADOR(A): ANA KARLA FREIRE DE OLIVEIRA		COTAS: mm	
DATA: 17/11/2019	NORMAS:	CÓDIGO: ACIES_09	



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

CLA - ESCOLA DE BELAS ARTES	DPTO. DE DESENHO INDUSTRIAL	
CURSO DE DESENHO INDUSTRIAL	HABILITAÇÃO EM PROJETO DE PRODUTO	
TÍTULO DO PROJETO: ACIES: LINHA DE REVESTIMENTO VERTICAL SUSTENTÁVEL	SISTEMA: ACIES	
	SUB-SISTEMA: SISTEMA MÓVEL	
	CONJUNTO: CAIBROS E BARRAS	
AUTOR: MIGUEL MAEL DE CASTRO	ESCALA: 1:20	DIEDRO:
ORIENTADOR(A): ANA KARLA FREIRE DE OLIVEIRA	COTAS: mm	
DATA: 17/11/2019	NORMAS:	CÓDIGO: ACIES_10