

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA – UFSC  
CENTRO TECNOLÓGICO – CTC  
DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E URBANISMO

Área: Tecnologia da Arquitetura

**ESTUDO DE MATERIAIS E SUSTENTABILIDADE - COM FOCO NO  
MOBILIÁRIO PARA ACAMPAMENTOS PLANEJADOS**

Relatório Final

Projeto de Pesquisa: PIBIC (2020 –2021)

Bolsista: Nadieli de Araujo

Orientador: Paulo Cesar Machado Ferroli, Dr. Eng.

Co-orientação: Lisiane Ilha Librelotto, Dr. Eng.

Florianópolis, 2021.

## **TÍTULO: ESTUDO DE MATERIAIS E SUSTENTABILIDADE - COM FOCO NO MOBILIÁRIO PARA ACAMPAMENTOS PLANEJADOS**

### **RESUMO**

Há registros de mobiliário urbano utilizados por civilizações e agrupamentos humanos há mais de 15.000 anos atrás. As características que regem esse tipo de mobiliário são diferentes dos demais mobiliários, como residencial e condominial. Com as mudanças climáticas e crises políticas surge a necessidade de uma nova categoria de uso dos mobiliários. A ocorrência de desastres, ou emergências complexas, como conflitos, ocasionam a necessidade de locais específicos para o abrigo da população atingida. São estruturas provisórias compostas de mobiliários, que se distinguem dos outros tipos de mobiliários. Estes, estando sujeitos às condições ambientais e de uso intenso, devem utilizar materiais que possuem características como leveza, facilidade de montagem, baixo impacto ambiental e baixo custo. Em linhas gerais, este projeto contribui para o estabelecimento de referenciais de projeto de mobiliários para acampamentos planejados com a finalidade do estabelecimento de padrões comparativos estético-formais, mecânicos, ergonômicos e ambientais, esse projeto busca desenvolver um panorama característico comparativo de mobiliários para acampamentos planejados. Para isto, é proposta uma estrutura de catalogação de identificação dos mobiliários necessários e um catálogo de informações a serem anexadas na Plataforma Infrashelter (disponível em: <https://infrashelter.paginas.ufsc.br/>). Ainda, foram propostos mobiliários, com materiais que respeitam as características necessárias observadas no estudo realizado durante o projeto. Esses materiais estão vinculados às análises e cadastros da Materioteca Sustentável (disponível em: <https://materioteca.paginas.ufsc.br/>).

**Palavras-chave:** Materiais; Mobiliário para Acampamentos Planejados; Sustentabilidade

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>4</b>
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO.....	4
1.2	MOTIVAÇÃO.....	5
1.3	OBJETIVOS.....	6
<b>2.</b>	<b>MÉTODOS, ETAPAS E TÉCNICAS.....</b>	<b>7</b>
<b>3.</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>9</b>
3.1	MOBILIÁRIOS E MATERIAIS.....	9
3.2	DEFINIÇÕES SOBRE ACAMPAMENTOS PLANEJADOS.....	19
3.3	INDICADORES DE IMPLANTAÇÃO E PROJETO DE ACAMPAMENTOS PLANEJADOS.....	19
3.4	FEM - FERRAMENTA DE ESCOLHA DE MATERIAIS.....	21
3.5	MODELO ESA.....	22
3.6	MOBILIÁRIOS E EQUIPAMENTOS PARA ARQUITETURA EMERGENCIAL	22
3.7	CLASSIFICAÇÃO DOS MOBILIÁRIOS.....	24
3.8	CLASSIFICAÇÃO DOS MATERIAIS.....	24
3.9	REFERÊNCIA DE PROJETOS.....	26
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>29</b>
4.1	TIPOS DE MOBILIÁRIOS E EQUIPAMENTOS PARA ARQUITETURA EMERGENCIAL.....	29
4.2	APLICAÇÃO DA PROPOSTA DE CATALOGAÇÃO DOS TIPOS DE MOBILIÁRIOS PARA ACAMPAMENTOS PLANEJADOS.....	31
<b>4.2.1</b>	<b>Caso Zaatari - Jordânia.....</b>	<b>31</b>
<b>4.2.2</b>	<b>Caso Rondon I - Brasil.....</b>	<b>34</b>
4.3	CATÁLOGO - PLATAFORMA INFRASHELTER.....	38
4.4	PAPELÃO ONDULADO.....	39
<b>4.4.1</b>	<b>Análise do ciclo de vida do Papelão Ondulado.....</b>	<b>40</b>
4.4.1.1	<i>Histórico.....</i>	40
4.4.1.2	<i>Propriedades.....</i>	41
4.4.1.3	<i>Processo Produtivo.....</i>	46
4.4.1.4	<i>Utilização.....</i>	50
4.4.1.5	<i>Descarte.....</i>	57
4.4.1.6	<i>Reciclagem.....</i>	57

4.4.1.7	<i>Impacto Ambiental</i> .....	58
4.4.1.8	<i>Fornecedores</i> .....	59
4.5	PROPOSTA DE MOBILIÁRIOS.....	60
5.	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	63
6.	<b>BENEFÍCIOS DA IC E PARTICIPAÇÕES A PARTIR DESTE PROJETO</b> .....	64
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	66

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

De acordo com Harari (2017) Apud Ferroli et al. (2019), nossa espécie (Homo sapiens), por volta de 70.000 anos atrás, começou a formar estruturas, que denominamos cultura. Isto ficou conhecido como Revolução Cognitiva, e ainda, outras revoluções foram importantes, e mais recentes, como: a Agrícola, em torno de 12.000 anos atrás, e a Científica, há apenas 500 anos.

Segundo Ferroli et al. (2019), por um tempo, os cientista da antiguidade eram generalistas, suas áreas de atuação continha uma variedade de conhecimentos, e com o passar do tempo, o aumento do que cada “área” do saber englobava, fez com que houvesse a necessidade de separação destas, transformando os cientistas mais restritos em um único conhecimento.

Em relação a isto, para Ferroli et al. (2019), a sustentabilidade tende a resgatar a importância do conhecimento generalizado, observando que não é possível dividir por eixos imaginários de conhecimento, onde cada vertente tem seu limite. A experiência mundial recente com a pandemia do vírus Covid-19 mostrou isso de uma modo explícito. Ainda, para os autores, em que parte a esfera ambiental é única ou se interpõem com a esfera econômica, não parece ser possível definir. Segundo Ferroli et al. (2019), embora possa argumentar que os estudos da questão ambiental iniciaram no século passado, também é fato que a questão da sustentabilidade, em comparação às outras áreas, é recente.

De acordo com Ferroli et al. (2019), enquanto grandes conquistas da humanidade, ocorreram no final do século XVII e início do século XIX, apenas em 1972 que aconteceu a primeira conferência mundial do meio-ambiente, em Estocolmo, na Suécia. Sendo realizada somente, por conta do aumento das pressões mundiais, devido ao aumento da poluição, e com isso, a redução da qualidade de vida das pessoas.

A década de 1970 marcou enfim o efetivo início da ciência ambiental. O pensamento mundial dominante até então era de que os recursos ambientais eram inesgotáveis e que a natureza, por si só, poderia recuperar-se das atividades extrativistas e poluidoras. A conferência teve como consequência a elaboração da Declaração de Estocolmo, que estabeleceu princípios para questões ambientais, direitos humanos, gestão de recursos

naturais, poluição e desenvolvimento. Mas a principal consequência talvez tenha sido o início da conscientização mundial, o que inevitavelmente levou ao conceito de desenvolvimento sustentável (1984) e à Conferência do Rio de Janeiro, com a Agenda 21 (1992) e todos os demais que a seguiram: Rio + 5, Rio + 10, Rio + 20, etc.

Face a isso, conforme Ferroli et al. (2019), a atividade projetual sofreu alterações ao longo dos anos, e as questões ambientais passaram a ser incorporadas nas atividades pré-projetuais, em uma perspectiva, inicialmente chamada de eco design. O eco design foi definido por Manzini e Vezzoli (2002) Apud Ferroli et al. (2019), “como a atividade que liga o tecnicamente possível com o ecologicamente necessário, e que com isso, favorece o surgimento de novas propostas social e culturalmente aceitáveis.” Ainda, segundo Ferroli et al. (2019), com o passar dos anos percebeu-se que o ecodesign era insuficiente diante da realidade encontrada, sendo então substituída pela tríade da sustentabilidade, com os eixos econômico, social e ambiental de forma integrada (modelo ESA – LIBRELOTTO, 2009).

Ferroli et al. (2019), apresentam ser fundamental essa modificação, pois incorpora na atividade de projeto perspectivas mais subjetivas. Ainda, abordam como os projetos que envolvem engenharias evidenciam mais os aspectos quantitativos, enquanto que no design e arquitetura é o oposto. Em relação a isso, para os autores, a sustentabilidade contribuiu para generalizar o conhecimento, uniformizando a linguagem projetual entre diferentes profissionais, como designers, arquitetos e engenheiros. Segundo Ferroli et al. (2019), somando isso aos conceitos recentes de eco inovação, economia circular e pensamento sistêmico, incorporados na questão ambiental após o Relatório Bruntland, que criou-se o conceito de desenvolvimento sustentável.

## 1.2 MOTIVAÇÃO

O presente projeto tem, portanto, uma motivação muito clara: permitir uma linguagem comum entre os diferentes profissionais que atuam no projeto de mobiliários urbanos, mais especificamente aqueles usados em acampamentos planejados para refugiados. Presentes em todas as regiões do mundo, uma proposta que permita uma contribuição nesta área, representa um amplo campo de estudos para trabalhos futuros.

Há dois objetivos a serem cumpridos pelo presente projeto: o primeiro é buscar um melhor entendimento de como a introdução das questões sociais do modelo ESA

influenciaram nas questões projetuais envolvendo mobiliário urbano moderno; o segundo é uma análise qualitativa comparativa de alguns mobiliários urbanos encontrados nestes acampamentos.

A ocorrência de desastres naturais e/ou influência humana, ou ainda, por eventos humanos, como conflitos, trazem a necessidade do estabelecimento de planos emergenciais, instalando acampamentos provisórios de forma rápida, para abrigar e abastecer a população afetada. Estes acampamentos, possuem estruturas provisórias, onde estão incluídos nestas os mobiliários, estes sendo o foco da pesquisa, e de extrema importância para o funcionamento do abrigo, tanto na utilização, quanto na apropriação do espaço.

Com isso, visto a existência da dificuldade pelos projetistas na escolha dos materiais, conjunto as questões de sustentabilidade, considerando o impacto da seleção destes, se faz necessário o estabelecimento de referenciais como apoio na decisão em projetos emergenciais. Ainda, relacionado a sustentabilidade, a pesquisa também vai trazer, como um dos objetivos principais, a inserção de um método de avaliação qualitativos dos materiais, baseando-se no método ESA de Librelotto, et al. (2012), para avaliação qualitativa dos mobiliários existentes, assim, como sua utilização na concepção do projeto.

O mobiliário para acampamentos planejados foi selecionado por ser um assunto ainda pouco explorado e estar vinculado com um projeto de pesquisa maior, onde será realizado o estabelecimento de uma plataforma, com o objetivo de sistematizar informações de estruturas de acampamentos, a fim de estabelecer referenciais de fácil acesso.

### 1.3 OBJETIVOS

Este projeto em andamento, possui um objetivo geral de permitir uma linguagem comum entre diferentes profissionais que atuam no projeto de mobiliários, e particularmente, para arquitetura de caráter emergencial, ainda, propondo a inserção de referenciais de projeto de fácil acesso. Esta proposta permite uma contribuição nesta área, ainda pouco explorada, que representa um amplo campo de estudos para futuros trabalhos. Ainda, esta pesquisa está vinculada em outra pesquisa maior, que desenvolverá uma plataforma denominada Infrashelter, voltada a catalogação de estruturas de acampamentos planejados.

Os objetivos específicos são:

- Compreender os conceitos dos acampamentos planejados.
- Compreender melhor a influência do modelo ESA com base em Librelotto, et al. (2012), nas questões projetuais e, particularmente, como podem influenciar no desenvolvimento dos mobiliários para acampamentos planejados, e posteriormente, na seleção dos materiais que serão utilizados pelos mesmos.
- Catalogação dos mobiliários e equipamentos necessários para arquitetura de caráter emergencial.
- Outro objetivo é realizar uma análise qualitativa, com base no modelo ESA Librelotto, et al. (2012), de alguns mobiliários em acampamentos planejados.
- Catálogo de informações para a utilização na Plataforma Infrashelter (disponível em: <<https://infrashelter.paginas.ufsc.br/>>).
- Ainda, tem-se o objetivo de buscar uma ampla referência visual, possibilitando interpolar dados, e chegar a conclusão de um material que seja adequado, podendo ser proposto para estas situações de emergências.
- Realizar uma análise do ciclo de vida do material selecionado, sendo disponibilizado na Materioteca Sustentável (disponível em: <https://materioteca.paginas.ufsc.br/>).
- Por fim, uma proposta de mobiliários com o material selecionado.

## 2. MÉTODOS, ETAPAS E TÉCNICAS

**Quadro 1 - Plano de trabalho da bolsista**

Descrição:	2020					2021						
	ago	set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul
<b>ESTUDO DOS FATORES DE ESCOLHA DE MATERIAIS RELACIONADOS AO ESA EM MOBILIÁRIOS URBANOS</b>												
Estudo teórico do método MAEM-6F	X											
Estudo teórico do modelo ESA de sustentabilidade	X											
Estudo teórico sobre mobiliário urbano (materiais, processos, etc.)	X	X										
Pesquisa de campo - Deriva		X	X	X	X							
Compilação dos resultados					X							
Ênfase fatores fabris e produtivos						X						
Ênfase fatores mercadológicos e sociais						X						
Ênfase fatores econômicos e financeiros							X					
Ênfase nos fatores estéticos e de apresentação do produto						X						
Ênfase nos fatores ergonômicos e de segurança								X				
Ênfase nos fatores ecológicos e ambientais								X				
Compilação das ênfases e aplicação no modelo ESA									X	X		
Divulgação dos resultados mediante redação de relatórios e artigos científicos											X	X

Fonte: Formulário PIBIC (2020-2021). Material não publicado.



Para o desenvolvimento deste projeto foi utilizada a pesquisa exploratória-descritiva, com aplicação do procedimento de pesquisa bibliográfica e documental. A pesquisa de campo foi substituída pela busca em referenciais e documentos em função da pandemia COVID 19. Desta forma buscou-se por informações de mobiliários que apresentasse ênfase em aspectos mais subjetivos, abordando a percepção visual de fatores ligados à tríade da sustentabilidade, e análises mais técnicas, das especificações dos materiais, técnicas utilizadas etc, quando possível.

A pesquisa documental partiu do referencial teórico, com o estudo da bibliografia específica sobre a temática dos abrigos emergenciais, onde foram selecionados autores e conceitos, abordando da definição das etapas na provisão de abrigo e habitação para cenários de emergência, e em seguida, abordou-se os indicadores de Carbonari (2021), um dos principais autores no tema dos abrigos, onde com base nestes foi possível estabelecer os Catálogos que serão apresentados posteriormente.

Ainda, foi necessário entender a FEM - Ferramenta de escolha de materiais de Ferroli et al. (2012), para auxiliar o projetista a selecionar os materiais no processo de projeto, estabelecendo seis fatores, que auxiliarão na compreensão das características necessárias para os mobiliários de caráter emergencial. Ainda, foi apresentado o modelo ESA de Librelotto, et al. (2012), seu princípio de análise, e como será aplicado na pesquisa. Em conjunto a isso, após compreender os conceitos dos acampamentos planejados, e as características destes, foi possível estabelecer algumas condicionantes importantes para os mobiliários de caráter emergencial, baseando-se fundamentalmente nas questões do método ESA de Librelotto, et al. (2012).

Após esse referencial dos conceitos dos acampamentos planejados, assim como as características dos mobiliários, necessitando-se como foco da pesquisa, se aprofundar aos materiais dos mobiliários, estudou-se a classificação dos mobiliários conforme seu uso de Ferroli et al. (2019), e a classificação dos materiais de Ferroli et al. (2017), para auxiliar no processo de seleção.

Ainda, realizou-se um levantamento de projetos, a partir da consulta através de sites de arquitetura e design, focando em mobiliários e equipamentos de caráter emergencial. Assim, apresentando as características presentes em cada projeto, com base no que já foi apresentado no referencial teórico.

Como resultados, esta etapa conta com a elaboração da Catalogação dos Mobiliários e Equipamentos necessários em uma arquitetura de caráter emergencial, com base na estrutura de indicadores estabelecida por Carbonari (2021). Assim, como estabelecer um Catálogo de informações para a utilização na Plataforma Infrashelter (disponibilizada em: <<https://infrashelter.paginas.ufsc.br/>>).

Posteriormente, foi realizada a identificação e seleção do material, com base, na observação dos materiais utilizados nos acampamentos planejados, e nos referenciais de projeto, selecionando um material que teria abrangência nas condicionantes apresentadas no referencial teórico, com base em fatores econômicos, sociais e ambientais. E, em seguida, antes de passar para etapa da proposta dos mobiliários, será realizada uma ficha do material selecionado, o papelão ondulado, onde será apresentado a análise do seu ciclo de vida, estando disponível no site da Materioteca Sustentável (<https://materioteca.paginas.ufsc.br/>),

Por fim, na última etapa, então será realizada a proposta de mobiliários, utilizando o papelão ondulado, após realizar a análise do seu ciclo de vida, considerando os aspectos estudados no referencial teórico.

### **3. REFERENCIAL TEÓRICO**

#### **3.1 MOBILIÁRIOS E MATERIAIS**

Os textos que compõem este referencial teórico, utilizam como fonte a publicação de Ferroli et al. (2019), que tratou da relação entre os mobiliários urbanos encontrados na Europa e seus materiais constituintes.

Para Ferroli et al. (2019) quando se faz qualquer menção a mobiliário, isso remete a madeiras, e neste aspecto o termo mobiliário urbano mostra-se confuso, visto que não se trata de algo com mobilidade.

Gil (2011), apud Ferroli et. al (2019) conceitua mobiliário urbano como um conjunto de equipamentos de rua, inseridos em um espaço público com o objetivo de oferecer serviços específicos e diferentes funções atendendo às necessidades da população. Sendo de extrema importância sua relação com arquitetura, design e engenharia, visto que esse tipo de interferência altera a paisagem urbana, assim, sendo necessário que tenha-se o devido cuidado com fatores mercadológicos e culturais da região, tanto na forma, quanto nos materiais

utilizados no mobiliário. Da mesma forma, os autores trazem o conceito da norma NBR 9283, substituída pela NBR 9050, para mobiliário urbano como “Todos os objetos, elementos e pequenas construções integrantes da paisagem urbana, de natureza utilitária ou não, implantados mediante autorização do poder público em espaços públicos e privados” (ABNT, 2004, p.3), podendo-se considerar como mobiliário urbano: abrigos de ônibus, esculturas, painéis, playgrounds, cabines telefônicas, postes, lixeiras, quiosques, relógios, bancos, etc.

Ferrolí et al. (2019) trazem Montenegro (2005) que distingue os mobiliários urbanos dos domésticos no que se refere à apropriação. No mobiliário urbano o usuário, muitas vezes, não é a mesma figura que escolheu ou tomou a decisão de compra. Neste caso, a decisão precisaria estar pautada em critérios que aproximem os usuários da escolha final. Conforme Ferrolí et al. (2019), “Cabe então ao projetista um duplo desafio: o mobiliário urbano deve estar ao mesmo tempo em conformidade com a herança cultural e histórica do povo e dos costumes da região, mas também deve atrair os visitantes.”

Para Ferrolí et al. (2019):

O mobiliário urbano, quando bem projetado deve agrupar os valores culturais e suas relações com as ideias (formas estéticas), com os comportamentos (hábitos sociais) e com os materiais utilizados e seus processos de fabricação, instalação e montagem (parte técnica). Dessa forma, um mobiliário urbano mal projetado poderá ter como consequência a má utilização do mesmo, ou mesmo a não utilização e, por vezes, incentivar a depredação.

Segundo Ferrolí et al. (2019), quanto aos materiais que são utilizados, para a tarefa de escolha dos mesmos pelo projetista, é possível estabelecer, de maneira fácil, uma relação aos requisitos de escolha de materiais propostos pela ferramenta FEM (Ferramenta de Escolha de Materiais), disponível em Ferrolí et al. (2012). Ainda, Ferrolí et al. (2019), destacam que observa-se a seguinte relação entre a FEM, o modelo ESA e a escolha dos materiais nos mobiliários urbanos:

No que se refere aos Fatores fabris e produtivos, Ferrolí et al. (2019), apresentam ser conveniente escolher materiais que possam ser produzidos/confeccionados de forma rápida, e favorecendo algumas de suas partes padronização, com matérias-primas disponíveis na região e baixo custo, assim como a possibilidade da execução na região, levando em conta a responsabilidade sobre o mobiliário urbano, na maior parte das vezes, do poder público. Os

autores apresentam a Figura 1, com exemplos de mobiliários com produção rápida e design moderno, podendo-se utilizar diferentes materiais.

**Figura 1** – Mobiliários Urbanos com prioridade nos fatores fabris encontrados em (a) Varsóvia (Polônia) e (b) Mérida (Espanha).



Fonte: Ferroli et al. (2019)

Referente aos fatores mercadológicos e sociais, Ferroli et al. (2019), abordam como a utilização de determinados materiais podem influenciar as questões sociais e de mercado, e que, ressaltar o uso de materiais modernos, também relacionados com a cultura da região, proporciona a utilização dos mobiliários. O autor ainda aborda a relevância da utilização de tecnologia, e apresenta a Figura 2 como um exemplo, onde o mobiliário permite o carregamento de eletrônicos pelos usuários.

**Figura 2** – (a) e (b) Mobiliário Urbano em Poznan (Polônia) para carregamento de eletrônicos pelos usuários.



Fonte: Ferroli et al. (2019)

Em relação aos fatores ergonômicos e de segurança, Ferroli et al. (2019), expõe a necessidade do mobiliário urbano propiciar o bem estar dos usuários, fazendo parte da integração das pessoas. O autor apresenta a Figura 3, com mobiliários presentes na cidade alemã de Frankfurt, a Figura 3(a), com mobiliários construídos de material compósito com

base EVA e cortiça, evitando acidentes com as crianças, e a Figura 3(b), apresentando a preocupação com cantos vivos e acabamento polimérico nas bordas.

**Figura 3** – (a) e (b) Mobiliário urbano em Frankfurt (Alemanha)



Fonte: Ferroli et al. (2019)

Referente aos fatores estéticos, Ferroli et al. (2019), discorrem como a evolução dos materiais possibilita a utilização da criatividade dos projetistas no projeto do mobiliário urbano. E apresenta na Figura 4, exemplos de mobiliários com ênfase neste fator, a Figura 4(a) em Munique (Alemanha) e a Figura 4(b) Poznan (Polônia), ambos fabricados com PPAR.

**Figura 4** – Mobiliário urbano em (a) Munique (Alemanha) e (b) Poznan (Polônia).



Fonte: Ferroli et al. (2019)

Em relação aos fatores econômicos, Ferroli et al. (2019), apresentam a relevância da questão econômica na seleção dos materiais, visto a providência destes de recursos públicos, se atentando tanto nos valores iniciais, quanto na manutenção ao longo do tempo. Os autores apresentam a Figura 5, como exemplo do emprego do aço inoxidável.

**Figura 5** – (a) e (b) Mobiliário urbano em Colônia (Alemanha).



Fonte: Ferroli et al. (2019)

Ainda, Ferroli et al. (2019), abordam a resistência da utilização do aço inoxidável nos setores públicos, por ter um custo inicial superior ao de aços zincados por imersão a quente ou até aços-carbono fosfatizados e pintados. No entanto, segundo os autores, além de impossibilitar a ferrugem, também possuem maior dureza superficial e resistência mecânica, podendo utilizar espessura menores.

Por fim, em relação aos fatores ecológicos e ambientais, abordam uma visão dos 5Rs, segundo Soares (2019) Apud Ferroli et al. (2019): repensar, reduzir, reaproveitar, reciclar e recusar. Com isso, Ferroli et al. (2019) apresenta a Figura 6 com dois exemplos interessantes, em Coimbra na Figura 6(a), mostrando um estudo de reaproveitamento de pneus, que segundo os autores, é um caso criticado esteticamente, mas que apresenta um incentivo de discussões sobre reciclagem, reaproveitamento e desperdício de materiais ao público. E em Guimarães, na Figura 6(b), apresentando um painel artístico, utilizando materiais reaproveitáveis.

**Figura 6** – Mobiliários urbanos em (a) Coimbra e (b) Guimarães (Portugal).



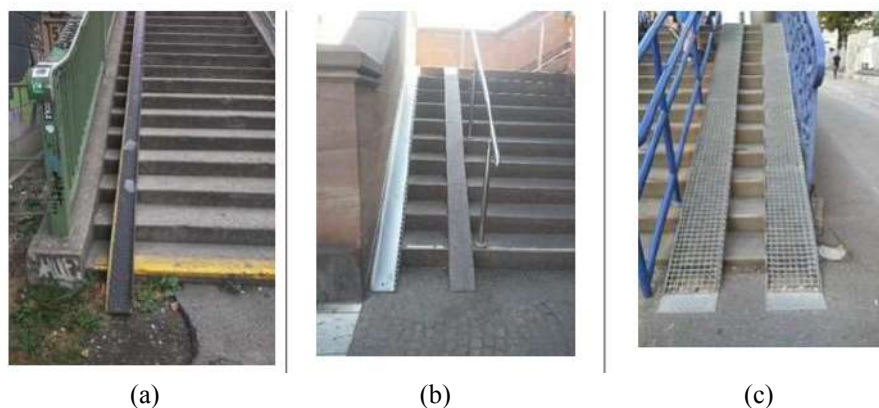
Fonte: Ferroli et al. (2019)

Ferroli et al. (2019), apresentam a necessidade de integrar as abordagens da FEM com o ESA, onde é possível perceber que não observar um ou mais aspectos deixa o produto falho,

com vários casos em que o mobiliário urbano pode ser bem projetado do ponto de vista estético, mas carecendo no conforto (fatores econômicos), ou utilizando materiais caros, ou ainda, bem projetado do ponto de vista econômico, mas carecendo do ponto de vista estético (fatores estéticos), ou com fraco apelo social para o local de inserção (fatores mercadológicos).

Ferrolí et al. (2019), apresentam um mobiliário urbano em Viena na Figura 7(a), com um trilho para facilitar o deslocamento de bicicletas na escada, onde o material de base é aço galvanizado, com cobertura apresentando-se bem desgastada. Para os autores, isso mostra que embora apresente uma preocupação social, não considerou-se inteiramente o aspecto técnico. Ferrolí et al. (2019), ainda apresenta outros exemplos na cidade de Frankfurt e Cracóvia nas Figuras 7(b) e (c) respectivamente, onde ambos foram construídos com materiais que possibilitam um uso mais intenso, sem comprometer a parte estética.

**Figura 7** – Mobiliários Urbanos em (a) Viena (Áustria), (b) Frankfurt (Alemanha) e (c) Cracóvia (Polônia)



Fonte: Ferrolí et al. (2019)

Para Ferrolí et al. (2019), quando se analisa a questão da sustentabilidade nos mobiliários urbanos, é possível encontrar diversas maneiras do que a sustentabilidade é, e o quão relativo é esse entendimento. Com isso, os autores apresentam um mobiliário encontrado em Viena, na Figura 8(a), onde a sustentabilidade é abordada com enfoque na dimensão social, e um mobiliário urbano em Lisboa na Figura 8(b), que aborda a conscientização ambiental.



**Figura 8** – Mobiliários urbanos com foco na conscientização, (a) Viena (Áustria) e (b) Lisboa (Portugal).



(a)



(b)

Fonte: Ferroli et al. (2019)

Ferroli et al. (2019), também apresentam na Figura 9, mobiliários urbanos, onde é possível perceber uma tendência observada em diversos lugares, que é a modernização dos bicicletários, visto a problemática do deslocamento urbano. Os autores apresentam um bicicletário de Budapeste, na Figura 9(a).

**Figura 9** – Bicicletários nas cidades de (a) Budapeste (Hungria), (b) Munique (Alemanha) e (c) Gdansk (Polônia).



(a)



(b)



(c)

Fonte: Ferroli et al. (2019)

Conforme Ferroli et al. (2019), além da vasta utilização de aço inoxidável, os bicicletários estão em locais de concentração de jovens e turistas, além disso, a composição do ambiente com a utilização do granito, propicia uma composição moderna, transmitindo uma mensagem aos usuários. Ainda, os autores abordam a utilização de bicicletas alugadas pelos turistas, enquanto que, para os moradores é mais comum a utilização de suas próprias bicicletas, colocando a modernização dos bicicletários como fundamental, principalmente em locais com índices altos de furtos. Com isso, Ferroli et al. (2019), apresentam exemplos de bicicletários, em Munique, na Figura 9(b), e em Gdansk, na Figura 9(c), utilizando materiais



como aço inoxidável e pedras naturais, e assim, expondo modernidade, evitando o desgaste, mau uso, e propiciando segurança aos usuários.

Em relação a alternativas de transporte, Ferroli et al. (2019), apresenta na Figura 10, alguns exemplos. Na Figura 10(a), é o Instituto Politécnico de Leiria, na cidade de Caldas da Rainha, em Portugal, onde segundo os autores, o IPL providencia aos alunos, funcionários e professores, bicicletas para deslocamentos, que podem ser reservadas, e ainda, utilizadas nos finais de semana como lazer. Ainda, Ferroli et al. (2019), apresenta outro exemplo similar em Sevilha, na Figura 10(b) e em Paris, na Figura 10(c).

**Figura 10** – Bicletários nas cidades de (a) Caldas da Rainha (Portugal), (b) Sevilha (Espanha) e (c) Paris (França).



(a)

(b)

(c)

Fonte: Ferroli et al. (2019)

Para Ferroli et al. (2019), em relação ao emprego dos materiais, além do aço inoxidável, a madeira natural também é encontrada frequentemente, forma mais simples como visto na Figura 11, ou mais elaborada, como visto na Figura 12. Para os autores, é evidente que o tipo de madeira influencia na durabilidade, onde os mobiliários menos elaborados, propende a utilizar madeiras de baixo custo e menos resistentes. Ainda, segundo Ferroli et al. (2019), os mobiliários com design mais elaborado, tendem a utilizar madeiras com melhor trabalhabilidade, com uma qualidade estética por mais tempo, e sem muitos gastos na manutenção, apresentando como exemplo os mobiliários da Figura 12.

**Figura 11** – Madeira usada em Mobiliários Urbanos de formas simples, encontrados em (a) Graz e (b) Innsbruck (Áustria) e (c) Bruxella (Bélgica).



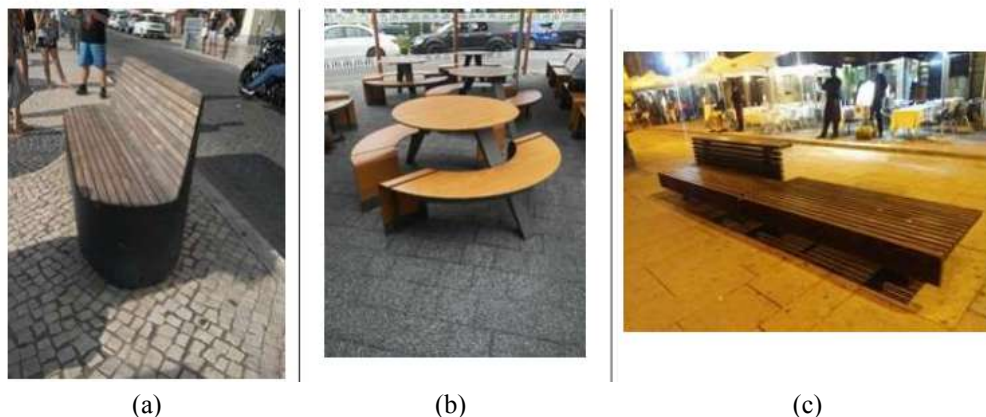
(a)

(b)

(c)

Fonte: Ferroli et al. (2019)

**Figura 12** – Madeira usada em Mobiliários Urbanos de formas elaboradas, encontrados em (a) Nazaré (Portugal), (b) Cracóvia (Polônia) e (c) Porto (Portugal).

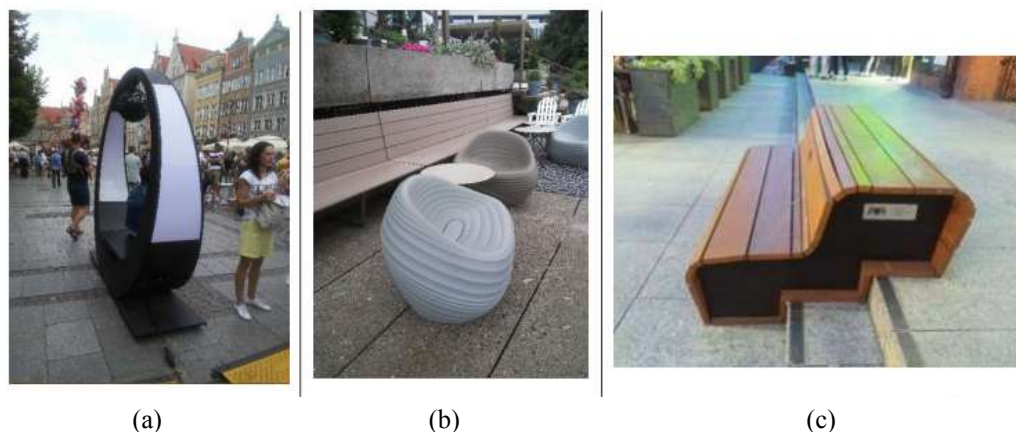


Fonte: Ferroli et al. (2019)

Ainda, para Ferroli et al. (2019), além do aço inoxidável e a madeira natural, também são utilizados outros materiais, como os polímeros. Para os autores, os polímeros apresentam várias vantagens estéticas, no entanto, não são a melhor solução do ponto de vista ambiental, pois sua utilização em mobiliários urbanos, normalmente necessita de elementos de aditivação, tornando o material ainda menos ecológico. Por outro lado, conforme Ferroli et al. (2019), a utilização desses materiais, em composição com metais, possibilita formas difíceis de criar com outros materiais, considerando a mesma margem de preço. Segundo os autores, vários pesquisadores buscam melhorar os comportamentos mecânicos nos chamados plásticos verdes, visto sua vantagem de compostagem ou biodecomposição, sua utilização no mobiliário urbano é limitado.

Ferroli et al. (2019), ainda traz a questão da biodegradação como algo indesejável quando se trata de um mobiliário urbano, e que a utilização dos polímeros acaba ficando cada vez menos usual. Os autores, ainda abordam como as matrizes poliméricas apresentam campo de interesse para empregar compósitos, e com isso, a partir de fibra de vidro ou carbono, criarem mobiliários resistentes. Com isto, apresentam na Figura 13(a), um mobiliário encontrado na cidade de Gdansk, na Polônia, onde tem-se parte do produto metálico e outra parte polimérica. Segundo Ferroli et al. (2019), a utilização das fibras poliméricas possibilita formas interessantes, com ganhos do ponto de vista fabril e econômico, sendo possível observar na Figura 13(b), em um mobiliário de Viena, com parte em madeira plástica (PVC wood). Ainda, os autores apresentam a Figura 13(c), também em Gdansk, na Polônia, como um exemplo de união entre os fatores ergonômico e produtivo.

**Figura 13** – Mobiliários urbanos com materiais compósitos, encontrados em (a) Gdansk (Polônia), (b) Viena (Áustria) e (c) Gdansk novamente.



Fonte: Ferroli et al. (2019)

Conforme Ferroli et al. (2019), dos polímeros sintéticos, os transparentes são mais difíceis de serem substituídos, entre eles o PMMA (acrílico) e o PC (policarbonato). O PMMA não resiste aos raios UV, por conta disto, tem um uso mais restrito, pois necessita ser aditivado, ou como alternativa, que utilize-se o tipo Dayclear, que é mais caro (ASHBY; JOHNSON, 2012, Apud Ferroli et al., 2019). Ainda, segundo Ferroli, et al. (2019), o PC tipo Lexan é o mais utilizado no mobiliário urbano, pois já é provido de aditivado contra os raios UV, além disso, é mais leve e resistente que o vidro. Os autores apresentam a Figura 14 com exemplos que utilizam policarbonato com outros materiais, uma parada de ônibus na cidade de Guimarães (Portugal), na Figura 14(a) e em Berlim (Alemanha), na Figura 14(b).

**Figura 14** – Mobiliários Urbanos com uso de polímeros transparentes em (a) Guimarães (Portugal) e (b) Berlim (Alemanha).



Fonte: Ferroli et al. (2019)

### 3.2 DEFINIÇÕES SOBRE ACAMPAMENTOS PLANEJADOS

No que se refere a temática definida para o projeto, buscou-se entender as definições sobre acampamentos planejados, a fim de compreender como se comportam os mobiliários em cada situação. Quarantelli (1991) apresenta a definição de tipologias diferenciando abrigos e habitações para cenários de emergência, sendo estes: Abrigos emergenciais, abrigos temporários, habitação temporária e habitação permanente. Os abrigos emergenciais, possuem um curta duração, durando hora ou dias, em condições nem sempre ideais, utilizando geralmente estádios, escolas ou igrejas. Os abrigos temporários, apresentam duração de dias a meses, carecendo de mais infraestruturas e serviços. Os abrigos não apresentam o objetivo de restabelecer a rotina, mas o retorno dos desabrigados a suas residências. As habitações apresentam a retomada da rotina e atividades diárias. A habitação temporária possui duração de meses a anos, e a habitação permanente, se refere ao retorno dos desabrigados, em suas casas reconstruídas, ou em reassentamentos.

Ainda, Corsellis e Vitale (2005) apresentam a classificação em seis tipos, dos abrigos transitórios (*transitional settlement*), podendo ser estes dispersos ou agrupados, onde dentro das soluções agrupadas, estão os acampamentos planejados, necessitando da seleção de um local que apresente infraestrutura e serviços necessários.

Baseando-se nesta conceituação, é possível entender que essas definições vão dizer muito sobre as características destas estruturas, e conseqüentemente para as características dos mobiliários presentes nestas.

### 3.3 INDICADORES DE IMPLANTAÇÃO E PROJETO DE ACAMPAMENTOS PLANEJADOS

Considerando a necessidade de estudos referentes ao planejamento e projeto de abrigos temporários, o Quadro 2, apresenta indicadores de implantação e projeto de acampamentos temporários planejados, de acordo com Carbonari (2021).

**Quadro 2 - Indicadores de implantação e projeto de acampamentos planejados.**

<b>CRITÉRIOS E SUBCRITÉRIOS DE IMPLANTAÇÃO DE ACAMPAMENTOS PLANEJADOS</b>	
<b>Segurança</b>	É necessário prever a segurança das pessoas e do acampamento temporário.
<b>Infraestrutura Urbana</b>	O local deve prever tratamento ou coleta de esgoto sanitário, coleta de lixo, energia elétrica e abastecimento de água. Ainda, considerar acesso aos sistemas de transporte.
<b>Localização</b>	Deve-se possibilitar o acesso a serviços básicos como educação, saúde, e atividades de subsistência.
<b>Características Físicas</b>	É necessário considerar a área útil, os aspectos físicos do terreno e a viabilidade da produção de subsistência.
<b>Meio Ambiente</b>	O local precisa oferecer conforto ambiental. Ainda, evitar impactos negativos no ambiente, e preservar a vegetação do local.
<b>Acessibilidade</b>	É necessário verificar o acesso ao local, para pessoas e veículos. Ainda, considerar rotas de emergência, e considerar a acessibilidade universal dos usuários.
<b>Aspectos Econômicos</b>	Deve-se considerar a disponibilidade econômica para estabelecer a estrutura do acampamento temporário.
<b>CRITÉRIOS E SUBCRITÉRIOS DE PROJETO DO ACAMPAMENTO PLANEJADO</b>	
<b>Características físicas e espaciais</b>	É necessário atentar-se a área mínima, o leiaute do acampamento e das unidades de moradia, e os fluxos de pedestres e veículos.
<b>Instalações de apoio e serviços</b>	As principais instalações de apoio e serviços são: recepção e triagem, área administrativa, atendimento de saúde e psicossocial, armazenagem e depósito de mercadorias, espaço educacional, área de recreação, espaços comunitários e para abrigos de animais domésticos.
<b>Infraestruturas básicas</b>	No que se refere às infraestruturas básicas, devem ser disponibilizados cozinhas, refeitórios, espaço de recepção, estoque e pontos de distribuição de alimentos. Ainda, as latrinas, lavatórios, chuveiros e áreas de serviço.
<b>Segurança e privacidade</b>	É necessário assegurar a segurança das pessoas e das estruturas do acampamento.
<b>Saneamento básico</b>	É importante garantir soluções de esgoto, fornecimento de energia, gerenciamento dos resíduos sólidos, drenagem e abastecimento de água.
<b>Acessos e acessibilidade</b>	É necessário planejar as ruas e caminhos conectores das estruturas internas. Ainda, considerar rotas de emergência, e considerar a acessibilidade universal dos usuários.
<b>Adequação Cultural</b>	Deve-se considerar os padrões culturais, priorizando a utilização de materiais e técnicas locais.

<b>Meio ambiente</b>	É necessário se atentar ao conforto ambiental aos usuários, e também, a adaptação às variações climáticas. Ainda, evitar impactos ambientais negativos.
----------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fonte: Adaptado de Araujo et al.(2021) com base em Carbonari (2021).

Com base nestes indicadores de Carbonari (2021), que posteriormente serão estabelecidos o catálogo de identificação dos mobiliários e equipamentos para acampamentos planejados, e o catálogo de sistematização de informações para ser utilizado na Plataforma Infrashelter.

### 3.4 FEM - FERRAMENTA DE ESCOLHA DE MATERIAIS

No que se refere a seleção de materiais pelos projetista, é possível selecionar de forma mais fácil, a partir da utilização da ferramenta FEM (Ferramenta de Escolha de Materiais), disponível em Ferroli e outros (2012), onde são apresentados os seis fatores:

**Quadro 3** - Fatores da ferramenta FEM (Ferramenta de Escolha de Materiais).

<b>Fatores fabris e produtivos</b>	Neste fator é analisada a forma como o produto é produzido, analisando as máquinas e equipamentos utilizados para a produção, a mão-de-obra, a medida dos produtos a serem produzidos, os métodos construtivos, ambientes de produção que influenciam na produtividade, e a seleção da matéria-prima.
<b>Fatores mercadológicos e sociais</b>	Este fator, se refere a análise referente a influência nas questões sociais e de mercado, com apelo ao marketing do produto, análise da utilização de materiais que tenham relação com a cultura e a sociedade da região, e as questões tecnológicas, apresentando atrativos novos ao produto.
<b>Fatores ergonômicos e de segurança</b>	Neste fator são apresentadas questões em relação ao conforto e segurança do usuário, possibilitando o bem estar, e interação com o produto com os mesmos.
<b>Fatores estéticos</b>	Este fator se refere a análise do produto com que é apresentado ao usuário, envolvendo questões técnicas e funcionais, assim como, os aspectos psicológicos como: cores, preferências, estilos, etc.
<b>Fatores econômicos</b>	Neste fator é analisado o custo do produto como um todo, em todas as suas etapas, assim como a parte da margem de lucro deste.
<b>Fatores ecológicos e ambientais</b>	O último fator se refere à preocupação ambiental, analisando o impacto causado pela produção, e a intenção de minimizar estes, assim como a inserção do pensamento de reaproveitamento, reutilização e reciclagem.

Fonte: Autoral com base em Ferroli et al. (2012).

Esses fatores apresentados, que auxiliam na seleção de materiais pelos projetistas, são muito importantes no momento de projeto, e serão considerados no momento da proposta dos mobiliários, nos resultados da pesquisa.

### 3.5 MODELO ESA

O Modelo ESA apresentado em Librelotto, et al (2012), adaptado de Librelotto (2005), avalia de forma quantitativa e qualitativa, requisitos que abrangem as três dimensões da sustentabilidade, com base em fatores econômicos, sociais e ambientais. Posteriormente, após a seleção do material, e a análise do seu ciclo de vida, este será avaliado a partir de condicionantes apresentado em Librelotto, et al. (2012), adaptado de Librelotto (2005), e são elas: Preço de Aquisição, Quantidade de material utilizado, Tempo de fabricação, Quantidade dos fornecedores locais, Disponibilidade local, Durabilidade, Reciclabilidade, Biodegradabilidade e Emissão de CO<sup>2</sup>. Essas nove condicionantes adotadas, foram selecionadas com base em sua utilização já existente para a avaliação de outros materiais inseridos na Materioteca Sustentável (<https://materioteca.paginas.ufsc.br/>).

Ainda, a partir da compreensão dos conceitos apresentados, e das nove condicionantes, já apresentadas em utilização no catálogo dos materiais na Materioteca Sustentável (<https://materioteca.paginas.ufsc.br/>), será possível estabelecer as condicionantes, em conjunto as características necessárias, analisadas a partir das condições em que os mobiliários em acampamentos planejados estarão inseridos, prezando atender ao quesito da sustentabilidade. No entanto, nestas condicionantes, sendo avaliados de forma qualitativa, visto a dificuldade de mensurar determinados aspectos.

### 3.6 MOBILIÁRIOS E EQUIPAMENTOS PARA ARQUITETURA EMERGENCIAL

Embora observando as definições no tópico 3.2, por Quarantelli (1991), distinguindo as tipologias existentes, os mobiliários para arquitetura emergencial, englobando todas estas definições, possuem características distintas em relação aos outros tipos de mobiliários. Monteiro (2017), apresenta uma comparação entre o design de mercado e o design social, onde no primeiro o principal objetivo é conceber produtos com foco em venda e promoção, e no design social o objetivo principal é atender as necessidades humanas. Essa diferenciação apresenta como principal fator a seleção dos materiais a serem utilizados.

Ainda, para Feres (2014), os materiais selecionados no projeto dos abrigos, devem ser familiares, respeitando o aspecto cultural, coerentes com os recursos disponíveis, e possuir uma durabilidade conforme o tempo necessário de utilização. Percebendo uma ausência de informações sobre os mobiliários para arquitetura emergencial, por ser um assunto ainda pouco explorado, as características necessárias para estes, estarão relacionadas com as próprias estruturas. Portanto, conforme as condições em que estarão sujeitos, os mobiliários necessitam respeitar algumas questões levantadas a partir das reflexões abordadas até o momento, como as características das estruturas em que estarão os mobiliários, os fatores da ferramenta FEM de Ferroli et al. (2012) que são relevantes levar em consideração, e principalmente o método ESA de Librelotto, et al. (2012).

No que se refere a avaliação qualitativa tanto dos referenciais de projetos, como os estudos de caso dos acampamentos planejados, será utilizado condicionantes que seguem os fatores ambientais, sociais e econômicos, baseando também em Librelotto, et al. (2012), em conjunto das características necessárias para os mobiliários para arquitetura emergencial.

**Quadro 4 -** Características dos mobiliários para acampamentos planejados com base em Librelotto, et al. (2012).

<b>CARACTERÍSTICAS NECESSÁRIAS DOS MOBILIÁRIOS PARA ARQUITETURA EMERGENCIAL</b>	
<b>Montabilidade</b>	Deve ser leve e fácil de montar, contribuindo para uma melhor transportabilidade. Além disso, possibilitando que os próprios usuários dos mobiliários e equipamentos realizem a montagem, agilizando ainda mais o processo de estabelecimento dos abrigos.
<b>Baixo impacto ambiental</b>	Como um dos focos da pesquisa, a sustentabilidade é um fator importante, priorizando materiais e a inserção do objeto no local de forma a obter um baixo impacto ambiental.
<b>Baixo custo</b>	No momento da provisão dos abrigos, é muito importante também considerar o custo, este devendo ser o mais econômico possível.
<b>Durabilidade conforme o reuso</b>	A durabilidade vai depender da quantidade de ciclos de utilização, este fato refere-se ao tipo de abrigo em que estará inserido, como já foi abordado nas definições. Ainda, deve-se considerar o clima do local, na seleção do material.
<b>Disponibilidade local</b>	Em conjunto a características de impacto ambiental e custo, a disponibilidade local é um fator de extrema importância, tanto na parte de custo como na facilidade de transporte do material.



<b>Aspectos culturais</b>	Deve se adequar às questões culturais, respeitando os costumes locais da população atingida, assim, utilizando materiais e design culturalmente aceitáveis.
<b>Flexibilidade</b>	A flexibilidade, contribui para a utilização variada do mobiliário, este desempenhando diversos usos em um único objeto. Também, podendo trazer uma possibilidade de adequação do equipamento em conectar-se e se multiplicar.

Fonte: Autoral.

### 3.7 CLASSIFICAÇÃO DOS MOBILIÁRIOS

Ferrolí et al. (2019), apresenta a classificação dos mobiliários, onde podem ser identificados em quatro categorias, sendo estas:

- (1) Mobiliário residencial, projetado para uso interno, com poucos usuários (em geral núcleo familiar e convidados), com ambiente não agressivo e pouco sujeito a intempéries.
- (2) Mobiliário condominial interno, projetado para uso interno, mas com muitos usuários (pousadas, escolas, restaurantes, etc.). O ambiente não é tão agressivo, pouco sujeito a intempéries, porém o material está mais sujeito ao desgaste pelo uso compartilhado e mais intenso.
- (3) Mobiliário condominial externo, projetado para uso externo, com muitos usuários, em ambiente com público controlado (varandas, decks, sacadas, etc.). Com ambiente agressivo, sujeito a intempéries e desgaste pelo uso compartilhado e intenso.
- (4) Mobiliário urbano, projetado para uso externo, com muitos usuários, em ambientes com público de livre acesso (praças, passarelas, pontes, estacionamentos, etc.). Ambiente agressivo, sujeito a intempéries e possibilidade de vandalismo, com uso intenso.

Entretanto, visto as características distintas dos mobiliários para arquitetura emergencial, Araujo et al (2021) insere uma nova categoria para estes casos específicos, “Mobiliário para arquitetura emergencial”.

### 3.8 CLASSIFICAÇÃO DOS MATERIAIS

Ferrolí et al. (2017), apresenta uma listagem classificatória de materiais, como forma de facilitar o processo de seleção. Atualmente, esta listagem conta com 17 quadros, podendo ser vistos na Figura 15.

**Figura 15** – Classificação de materiais.

Quadro 1	<b>Madeiras naturais, transformadas e para revestimentos</b>
Quadro 2	<b>Papéis (comum), cartões e papelão</b>
Quadro 3	<b>Metais ferrosos (aços e ferros fundidos)</b>
Quadro 4	<b>Metais não-ferrosos (ligas)</b>
Quadro 5	<b>Materiais sinterizados – Metalurgia do pó</b>
Quadro 6	<b>Polímeros- plásticos (commodities, de engenharia, de alta performance)</b>
Quadro 7	<b>Polímeros – blendas</b>
Quadro 8	<b>Polímeros – adesivos</b>
Quadro 9	<b>Cimentos, concretos e agregados</b>
Quadro 10	<b>Cerâmicas (comuns) e Vidros</b>
Quadro 11	<b>Materiais naturais (bambu, gemas, pedras, couro, lã, e outros)</b>
Quadro 12	<b>Fibras naturais (rami, sisal, juta, côco, etc.) e fibras artificiais</b>
Quadro 13	<b>Borrachas naturais e sintéticas</b>
Quadro 14	<b>Óleos e graxas</b>
Quadro 15	<b>Tintas e vernizes</b>
Quadro 16	<b>Materiais de nano tecnologia</b>
Quadro 17	<b>Compósitos avançados</b>

Fonte: Materioteca Sustentável (2021).






Os quadros estão disponíveis no site da Materioteca Sustentável (<https://materioteca.paginas.ufsc.br/>), ainda, apresentando a classificação em grupos, subgrupos e tipos, que redireciona para suas respectivas fichas, onde é apresentada a análise do seu ciclo de vida. Com base nesses quadros, será classificado o material selecionado posteriormente, e também onde será anexado à ficha de análise do seu ciclo de vida, permitindo a melhor compreensão das características do material.





### 3.9 REFERÊNCIA DE PROJETOS




Os exemplos apresentados abaixo, foram resultados de pesquisas através de sites de arquitetura e design, focando em mobiliários e equipamentos com caráter temporário, sendo destacadas a presença de características visíveis, já apresentadas anteriormente no referencial teórico, como: possibilidade de montagem, materiais leves e etc.

**Quadro 5 -** Catálogo de mobiliários de caráter temporário.

<b>CATÁLOGO DE MOBILIÁRIOS DE CARÁTER TEMPORÁRIO</b>			
<b>Mobiliário</b>	<b>Concepção</b>	<b>Descrição</b>	<b>Características observadas com base no modelo ESA:</b>
<p><b>Figura 16 -</b> Playground - Jordânia.</p>  <p>Fonte: AOUF (2018)</p>	<p>Sarah Abdul Majid e Sandra Hiari</p>	<p>Estrutura com módulos de madeira de pinus, com forma semelhante a paletes, que são conectados por meio de hastes de madeira.</p>	<p>Montabilidade: Materiais leves e de fácil montagem; Durabilidade conforme o reuso, possibilitando desmontagem e montagem em outros locais; Materiais com ampla disponibilidade local; Flexibilidade.</p>
<p><b>Figura 17 -</b> Playground - Líbano.</p>  <p>Fonte: FRANCO (2016)</p>	<p>Catalytic Action</p>	<p>Estrutura modular de madeira, e materiais reutilizados pelos habitantes como caixotes de feira, pneus, cordas e etc.</p>	<p>Montabilidade: Materiais leves e de fácil montagem; Baixo impacto ambiental, pois reutiliza materiais. Custo, menor por reutilizar materiais; Durabilidade conforme o reuso, possibilitando desmontagem e montagem em outros locais;</p>
<p><b>Figura 18 -</b> Cellule Kitchen.</p>  <p>Fonte: LEVY (2020)</p>	<p>Aysha Farhana</p>	<p>Módulos, ambos com madeira compensada, fixadas em rodízios. Parte externa com bancos dobráveis e</p>	<p>Montabilidade: Materiais leves e de fácil montagem; Flexibilidade.</p>

		caixas para plantação.	
<p><b>Figura 19 - Ciborium Kitchen.</b></p>  <p>Fonte: LEVY (2020)</p>	<p>Himani Harikrishna Ravuri</p>	<p>Estruturas modulares aparentemente metálicas, em conjunto com madeira.</p>	<p>Montabilidade: Materiais leves e de fácil montagem; Flexibilidade.</p>
<p><b>Figura 20 - Foldable Kitchen.</b></p>  <p>Fonte: LEVY (2020)</p>	<p>Ayca M Aydin</p>	<p>Composta de painéis de compensado de folha de bétula.</p>	<p>Montabilidade: Materiais leves e de fácil montagem; Flexibilidade.</p>
<p><b>Figura 21 - Mesa e bancos de papelão.</b></p>  <p>Fonte: MORBY (2017)</p>	<p>Estudante da Lahti University of Applied Sciences - Institute of Design: Rosa-Maria Tolvanen</p>	<p>Papelão Ondulado.</p>	<p>Montabilidade: Materiais leves e de fácil montagem; Baixo impacto ambiental; Baixo custo, Flexibilidade.</p>
<p><b>Figura 22 - Divisória de papelão.</b></p>  <p>Fonte: MORBY (2017)</p>	<p>Estudante da Lahti University of Applied Sciences - Institute of Design: Anne Hirvonen</p>	<p>Papelão Ondulado.</p>	<p>Montabilidade: Materiais leves e de fácil montagem; Baixo impacto ambiental; Baixo custo, Flexibilidade.</p>
<p><b>Figura 23 - Divisória de papelão.</b></p>  <p>Fonte: MORBY (2017)</p>	<p>Estudante da Lahti University of Applied Sciences - Institute of Design: Iida Nordgren</p>	<p>Papelão Ondulado.</p>	<p>Montabilidade: Materiais leves e de fácil montagem; Baixo impacto ambiental; Baixo custo, Flexibilidade.</p>

<p><b>Figura 24 - Divisória de papelão.</b></p>  <p>Fonte: LEARDI(2017)</p>	<p>Estudante da Lahti University of Applied Sciences - Institute of Design: Samuli Strander</p>	<p>Papelão Ondulado.</p>	<p>Montabilidade: Materiais leves e de fácil montagem; Baixo impacto ambiental; Baixo custo, Flexibilidade.</p>
<p><b>Figura 25 - Estante de papelão.</b></p>  <p>Fonte: MORBY (2017)</p>	<p>Estudante da Lahti University of Applied Sciences - Institute of Design: Tuuli Latvala</p>	<p>Papelão Ondulado.</p>	<p>Montabilidade: Materiais leves e de fácil montagem; Baixo impacto ambiental; Baixo custo, Flexibilidade.</p>
<p><b>Figura 26 - Berço de papelão.</b></p>  <p>Fonte: MORBY (2017)</p>	<p>Estudante da Lahti University of Applied Sciences - Institute of Design: Emma Sivusalo</p>	<p>Papelão Ondulado.</p>	<p>Montabilidade: Materiais leves e de fácil montagem; Baixo impacto ambiental; Baixo custo, Flexibilidade.</p>
<p><b>Figura 27 - Cama de papelão com cortina.</b></p>  <p>Fonte: MORBY (2017)</p>	<p>Estudante da Lahti University of Applied Sciences - Institute of Design: Topias Kanto</p>	<p>Papelão Ondulado.</p>	<p>Montabilidade: Materiais leves e de fácil montagem; Baixo impacto ambiental; Baixo custo, Flexibilidade.</p>

<p><b>Figura 28</b> - Cama de papelão.</p>  <p>Fonte: MORBY (2017)</p>	<p>Estudante da Lahti University of Applied Sciences - Institute of Design: Jussi Alanen</p>	<p>Papelão Ondulado.</p>	<p>Montabilidade: Materiais leves e de fácil montagem; Baixo impacto ambiental; Baixo custo, Flexibilidade.</p>
<p><b>Figura 29</b> - Beliche de madeira compensada.</p>  <p>Fonte: LEARDI(2017)</p>	<p>Estudante da Lahti University of Applied Sciences - Institute of Design: Henri Mertanen</p>	<p>Madeira compensada.</p>	<p>Montabilidade: Materiais leves e de fácil montagem; Baixo impacto ambiental; Baixo custo, Flexibilidade.</p>
<p><b>Figura 30</b> - Cama de madeira compensada.</p>  <p>Fonte: LEARDI(2017)</p>	<p>Estudante da Lahti University of Applied Sciences - Institute of Design: Jani Luukkonen</p>	<p>Madeira compensada.</p>	<p>Montabilidade: Materiais leves e de fácil montagem; Baixo impacto ambiental; Baixo custo, Flexibilidade.</p>

Fonte: Autoral.

## 4. RESULTADOS

### 4.1 TIPOS DE MOBILIÁRIOS E EQUIPAMENTOS PARA ARQUITETURA EMERGENCIAL

Na literatura internacional sobre logística humanitária, na dúvida entre equipamentos ou mobiliários, muitos autores referem-se a Humanitarian Goods, seriam os “bens” ou patrimônios para auxílio na logística humanitária. Uma das características mais importantes atribuídas a estes bens é a facilidade de transporte em contêineres (PASCUCCI, 2021).

Com base nos indicadores de implantação e projeto de Carbonari (2021), apresentados no Quadro 2, foi possível determinar os mobiliários e equipamentos necessários para acampamentos planejados, conforme visto no Quadro 6, já apresentado em Araujo et al. (2021).

**Quadro 6 - Mobiliários e equipamentos necessários.**

<b>Mobiliários e equipamentos necessários para acampamentos planejados</b>		
<b>Crítérios de Carbonari (2021)</b>	<b>Espaços</b>	<b>Mobiliários e Equipamentos</b>
<b>Infraestrutura Urbana</b>	<b>Coleta de lixo</b>	Contentores de lixo.
	<b>Energia</b>	Equipamento de captação de energia solar ou ainda de outras fontes de energia, como eólica, geotérmicas, entre outras.
	<b>Água</b>	Reservatórios. Sistemas de coleta, captação e tratamento.
	<b>Nos sistemas de transporte urbano próximos aos acampamentos</b>	Bancos, abrigos para embarque, tótems informacionais, sistemas de iluminação (postes, luminárias, e etc), sistemas de comunicação e fornecimento de energia (por exemplo, carregamento de celulares).
<b>Acessibilidade</b>	<b>Acesso ao local</b>	Rampas, guarda-corpo.
<b>Características físicas e espaciais</b>	<b>Área das unidades de moradia</b>	Para salas:  Sofás, Racks e Estantes, Painéis de TV, Poltronas, mesas de centro, puffs, aparadores, prateleiras e nichos.
		Para quartos:  Armários, baús, colchões, cômodas, mesas de cabeceira, camas tradicionais (solteiro, casal, beliches, treliches, quadriliches, sofás cama, sapateiras, estantes, prateleiras, guarda-roupas, penteadeiras.
	<b>Recepção e triagem</b>	Mesas, cadeiras, armários, luminárias.
	<b>Área administrativa</b>	Mesas, cadeiras, armários, arquivos, bancos,

<b>Instalações de apoio e serviços</b>		sofás.
	<b>Psicossocial</b>	Mesas e cadeiras.
	<b>Cuidados com saúde</b>	Mesas cadeiras, biombos e macas fixas.
	<b>Armazenagem e depósito de mercadorias</b>	Estantes, armários, nichos.
	<b>Espaço educacional</b>	Mesas, quadros, cadeiras, televisor, computador.
	<b>Área de recreação</b>	Mobiliários urbanos, exemplos: bancos, mobiliário de lazer etc.
	<b>Áreas comunitárias</b>	Mesas, cadeiras e aspectos culturais como redários, espaços para fogueiras, comércio, etc.
<b>Infraestruturas básicas</b>	<b>Cozinha</b>	Mobiliário para pré-preparo de alimentos, confecção das refeições e higienização dos utensílios.
	<b>Refeitório</b>	Mesas, cadeiras e locais disponíveis para colocar panelas com alimentos.
	<b>Recepção e estoque de itens alimentícios</b>	Estantes com prateleiras a 30 cm do piso e 10 cm da parede, janelas e aberturas teladas.
	<b>Ponto de distribuição</b>	Estantes.
	<b>Lavatórios</b>	Mobiliário para utilizar como fraldário, equipamentos sanitários.
	<b>Área de serviço</b>	Mobiliários de apoio aos equipamentos da área de serviço, tanques.

Fonte: Araujo et al. (2021)

## 4.2 APLICAÇÃO DA PROPOSTA DE CATALOGAÇÃO DOS TIPOS DE MOBILIÁRIOS PARA ACAMPAMENTOS PLANEJADOS



### 4.2.1 Caso Zaatari - Jordânia




Com base no catálogo do Quadro 6, propõe-se a utilização deste, realizando a identificação dos mobiliários presentes em alguns espaços, seus materiais e principais características. Para isso, foi apresentado em Araujo et al. (2021), como resultado parcial desta pesquisa, a utilização no estudo de caso do acampamento Zaatari, na Jordânia. Este foi selecionado por ter uma maior quantidade de materiais disponíveis para pesquisa, no entanto, ainda faltaram informações mais precisas, sendo assim, a catalogação foi realizada de forma



mais exploratória, a partir da identificação dos materiais por imagens das áreas do acampamento, e a avaliação de forma qualitativa, com características já apresentadas anteriormente, quanto aos aspectos de facilidade de montagem, custo e etc.

**Quadro 7 - Análise dos mobiliários e equipamentos.**

<b>Mobiliários e equipamentos - Acampamento Zaatari</b>		
<b>Espaços</b>	<b>Imagens</b>	<b>Materiais e características</b>
<b>Infraestrutura Urbana</b>	<p><b>Figura 31</b> - Vista com postes de iluminação, cisterna de armazenamento de água.</p>  <p>Fonte: Al Jazeera (2021)</p>	<p>Vista com postes de iluminação, cisterna de armazenamento de água individual sobre estruturas metálicas portáteis, caçamba coletora de resíduos.</p> <p>As cisternas são em plástico ou fibra e as estruturas de suporte são metálicas ou em madeira. O coletor de resíduos é metálico e os postes de iluminação são tubos metálicos.</p> <p>Materiais leves, de fácil montagem, baixo custo, possibilitam o reuso e possuem disponibilidade local.</p>
	<p><b>Figura 32</b> - Muros e cercas para segurança.</p>  <p>Fonte: Refugees International (2021).</p>	<p>Muros e cercas para segurança.</p> <p>Estrutura pré-fabricada com tela aramada.</p> <p>Materiais leves, de fácil montagem, baixo custo, possibilitam o reuso e possuem disponibilidade local.</p>

	<p><b>Figura 33 - Solar kiosk - projeto de eletricidade para as escolas.</b></p>  <p>Fonte: GRAFTLAB (2021).</p>	<p>Solar kiosk - projeto de eletricidade para as escolas. Estrutura em aço. Materiais leves, de fácil montagem, baixo custo, possibilita o reuso, e possui disponibilidade local.</p>
	<p><b>Figura 34 - Mobiliário atendimento à saúde.</b></p>  <p>Fonte:MSF (2021).</p>	<p>Mobiliário atendimento à saúde, macas com estruturas tubulares metálicas (ferro ou alumínio). Materiais leve, baixo custo, possibilita o reuso e possui disponibilidade local.</p>
<p><b>Cuidados com saúde</b></p>	<p><b>Figura 35 - atendimento à saúde.</b></p>  <p>Fonte: RELIEF WEB (2021).</p>	<p>Divisórias de leitos e estruturas de isolamento para covid, com material plástico. Leve, de fácil montagem, baixo custo, possibilitam o reuso e possuem disponibilidade local.</p>




<p><b>Áreas comunitárias</b></p>	<p><b>Figura 36 - Espaço comunitário.</b></p>  <p>Fonte: ACTED (2021).</p>	<p>Mesas e cadeiras de plástico, muitos tapetes. Materiais leves, baixo custo, possibilitam o reuso, possuem disponibilidade local e valorizam o aspecto cultural.</p>
<p><b>Espaço Educacional</b></p>	<p><b>Figura 37 - Sala de aula.</b></p>  <p>Fonte: GHOUSON (2021).</p>	<p>Mobiliários para sala de aula, mesas e cadeiras de plástico. Materiais leves, de baixo custo, possibilitam o reuso e possuem disponibilidade local.</p>
<p><b>Áreas de recreação</b></p>	<p><b>Figura 38 - Equipamentos de lazer.</b></p>  <p>Fonte: GHOUSON (2021).</p>	<p>Equipamentos de lazer acessíveis em escolas. Materiais predominantemente de metal. Leves, baixo custo, possibilitam o reuso e possuem disponibilidade local.</p>

Fonte: Adaptado de Araujo et al. (2021).

#### 4.2.2 Caso Rondon I - Brasil

Ainda, continuando o estudo de mobiliários em acampamentos planejados, no Quadro 7 será apresentado a catalogação para um caso brasileiro, o acampamento Rondon I.



**Quadro 8 - Análise dos mobiliários e equipamentos.**

<b>Mobiliários e equipamentos - Acampamento Rondon I</b>		
<b>Espaços</b>	<b>Imagens</b>	<b>Materiais e características</b>
<b>Infraestrutura Urbana</b>	<p><b>Figura 39 - Acesso do acampamento.</b></p>  <p>Fonte: Carbonari (2021).</p>	<p>Muro para a segurança, com chapa metálica ondulada.</p> <p>Material leve, de fácil montagem e possibilita reuso.</p>
	<p><b>Figura 40 - Área de convivência, com bicicletário.</b></p>  <p>Fonte: Carbonari (2021).</p>	<p>Bicicletário de metal.</p> <p>Material leve e possibilita reuso.</p>
<b>Coleta de lixo</b>	<p><b>Figura 41 - Espaço destinado aos contêineres de lixo.</b></p>  <p>Fonte: Carbonari (2021).</p>	<p>Contêineres de lixo, com material plástico.</p> <p>Material leve, baixo custo e possibilita reuso.</p>



<p><b>Espaço para os reservatórios</b></p>	<p><b>Figura 42 - Vista do Setor de Serviços.</b></p>  <p>Fonte: Carbonari (2021).</p>	<p>Vista do setor de serviços com postes de iluminação, caixas d'água sobre contêineres. As caixas d'água são em plástico ou fibra, e os contêineres são metálicos.</p> <p>Materiais leves, de baixo custo e que possibilitam o reuso.</p>
<p><b>Área das unidades de moradia</b></p>	<p><b>Figura 43 - Interior das unidades de moradia.</b></p>  <p>Fonte: Carbonari (2021).</p>	<p>Utilização de lonas e tecidos.</p> <p>Materiais leves, de baixo custo, ampla disponibilidade e possibilitam o reuso.</p>
	<p><b>Figura 44 - Área de recepção e triagem.</b></p>  <p>Fonte: Carbonari (2021).</p>	<p>Cadeiras e mesas de plástico.</p> <p>Materiais leves, de baixo custo e que possibilitam o reuso.</p>

	<p><b>Figura 45 - Área administrativa.</b></p>  <p>Fonte: Carbonari (2021)</p>	<p>Cadeiras e mesas de plástico.</p> <p>Materiais leves, de baixo custo, e possibilitam o reuso.</p>
<p><b>Cuidados com saúde</b></p>	<p><b>Figura 46 - Sala de atendimento à saúde.</b></p>  <p>Fonte: Carbonari (2021)</p>	<p>Cadeiras e mesas de plástico.</p> <p>Materiais leves, de baixo custo, e possibilitam o reuso.</p>
<p><b>Áreas de recreação</b></p>	<p><b>Figura 47 - Área comunitária.</b></p>  <p>Fonte: Carbonari (2021)</p>	<p>Esse espaço possui apenas uma cobertura, carecendo de mobiliários. No entanto, a estrutura dessa cobertura é de tubos metálicos com aço galvanizado, e a cobertura com lona.</p> <p>Materiais leves e possibilitam o reuso.</p>

<b>Infraestrutura básica</b>	<p><b>Figura 48</b> - Espaço multiuso: área social, de informes, refeitório e ponto de distribuição.</p>  <p>Fonte: Carbonari (2021)</p>	<p>Cadeiras e mesas de plástico, e grades metálicas com aço galvanizado.</p> <p>Materiais leves, de baixo custo, ampla disponibilidade e possibilitam o reuso.</p>
	<p><b>Figura 49</b> - Bebedouro.</p>  <p>Fonte: Carbonari (2021)</p>	<p>Bebedouros metálicos.</p> <p>Material leve e possibilita o reuso.</p>

Fonte: Autoral.

Neste acampamento foi possível observar a ausência de mobiliários nas áreas de recreação, assim como, a ausência de equipamentos de lazer, e por esse motivo não houve preenchimento do catálogo.

#### 4.3 CATÁLOGO - PLATAFORMA INFRASHELTER

Este projeto está vinculado com outro projeto maior, onde será estabelecido uma plataforma, denominada Infrashelter, voltada à catalogação de estruturas para acampamentos planejados, e nesse caso, particularmente dos mobiliários e materiais que compõem as estruturas. Como contribuição, com base nos critérios de Carbonari (2021) e na análise realizada, foi realizado um catálogo já apresentado em Araujo et al. (2021), visto no Quadro 9, para ser associado na plataforma (disponível em: <<https://infrashelter.paginas.ufsc.br/>>).

**Quadro 9** - Catalogação dos mobiliários e equipamentos.

<b>CATÁLOGO DE MOBILIÁRIOS EM ACAMPAMENTOS PLANEJADOS</b>	
<b>Emergência (<i>Emergency</i>)</b>	Emergência ocorrida, como conflito ou desastre.
<b>Localização (<i>Localization</i>)</b>	Local onde se encontra o acampamento.
<b>Espaço (<i>Space</i>)</b>	Área da unidade de moradia; área de recepção e triagem; área administrativa; área de armazenagem, depósito de mercadorias; áreas para a recepção e estoque de itens alimentícios; áreas para atendimento psicossocial e de saúde; espaço educacional e de recreação; áreas comunitárias; cozinha; refeitório; área de serviço, entre outras. Conforme o Quadro 6.
<b>Imagens e desenhos (<i>Images and drawings</i>)</b>	Imagens, modelos e desenhos técnicos que ilustram os mobiliários utilizados em cada espaço do item anterior.
<b>Mobiliários (<i>Furniture</i>)</b>	Mobiliários presentes nos espaços acima, conforme o Quadro 6. Exemplo: Mesas, cadeiras e etc.
<b>Custo (<i>Cust</i>)</b>	Custo dos mobiliários.
<b>Especificações do mobiliário (<i>Furniture specifications</i>)</b>	Descreve-se a composição, materiais utilizados e dimensões, entre outros.
<b>Classificação do material (<i>Material classification</i>)</b>	Tipo material, conforme a Figura 15, anexando link para fichas da materioteca.
<b>Avaliação (<i>Assessment</i>)</b>	Conforme o tópico 3.5.
<b>Publicações (<i>Publications</i>)</b>	As principais publicações sobre o acampamento.

Fonte: Adaptado de Araujo et al. (2021).

#### 4.4 PAPELÃO ONDULADO

Observando os materiais utilizados nos acampamentos catalogados, assim como nos referenciais de projeto, concluiu-se que um material que teria uma maior abrangência das condicionantes estabelecidas na pesquisa, com base em fatores econômicos, sociais e ambientais, é o papelão. Ainda, para propor de forma mais efetiva o material, para sua utilização em mobiliários para arquitetura emergencial, será realizado a seguir a análise do seu ciclo de vida, estando disponibilizada na Materioteca Sustentável (disponível em: <https://materioteca.paginas.ufsc.br/>>).



#### 4.4.1 Análise do ciclo de vida do Papelão Ondulado

O papelão ondulado, é basicamente uma placa com duas folhas de papel e um meio ondulado, também é conhecido como corrugado por conta do seu miolo com ondas corrugadas. Este é um material versátil e reciclável, proporcionando sua realocação no seu ciclo de vida, assim, diminuindo a extração de matéria-prima para sua produção.

**Figura 50** - Papelão Ondulado.



Fonte: ABPO (2021)

##### 4.4.1.1 Histórico

De acordo com Farias (2013) a primeira forma de papel corrugado foi desenvolvida e patenteada em 1856, por dois ingleses, inicialmente sendo utilizado como proteção interna para chapéus. Nesse momento, embora utilizando de uma máquina simples de mão, já havia uma aparência bem parecida com os produzidos atualmente.

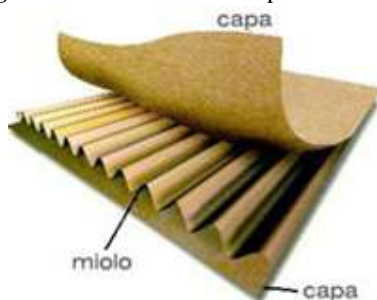
No entanto, apenas em 1871, o papelão ondulado foi utilizado como embalagem, sendo patenteada pelo americano Albert L. Jones, na utilização do envolvimento de produtos frágeis. Segundo Farias (2013), logo em 1881 foi concebida a primeira máquina motorizada do gênero, e em 1895, Jefferson T. Ferres, da empresa Sefton Manufacturing Co. projetou a primeira ondulateira que se tem conhecimento.

No Brasil, segundo ABPO (2012) Apud Farias (2013), em 1935 que foi fundada a primeira fábrica de papelão ondulado, introduzindo no mercado o tipo ondulado com parede simples.

#### 4.4.1.2 Propriedades

O papelão ondulado, segundo ABPO (2021), é uma estrutura composta por apenas um ou mais elementos ondulados, denominado miolo, fixados por meio de adesivo, em um ou mais elementos planos, denominados capa.


**Figura 51** - Camadas do Papelão Ondulado.

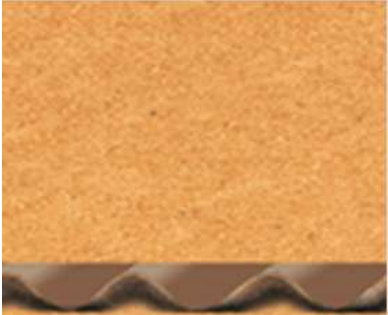

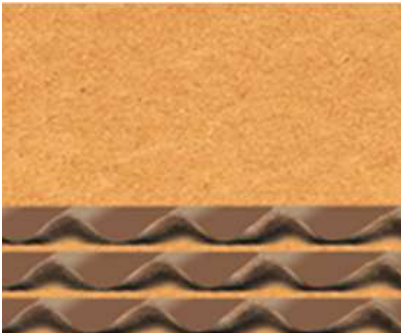


Fonte: EPACK EMBALAGENS (2021)

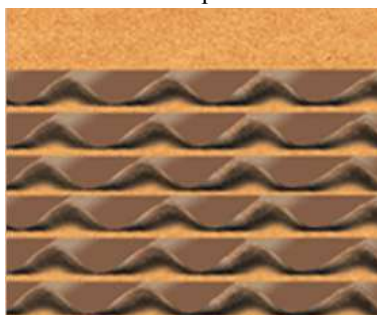
A ABPO (2021), de acordo com a terminologia utilizada na NBR 5985, apresenta a classificação dos papéis ondulados vistos no Quadro 10.

**Quadro 10** - Classificação dos papéis ondulados de acordo com a ABPO.

<b>Face Simples</b>	
<p><b>Figura 52</b> - Papelão Ondulado Face simples.</p>  <p>Fonte: ABPO (2021)</p>	<p>Estrutura composta por elemento ondulado (miolo), fixado a um elemento plano (capa).</p>
<b>Parede Simples</b>	

<p><b>Figura 53</b> - Papelão Ondulado Parede simples.</p>  <p>Fonte: ABPO (2021)</p>	<p>Estrutura composta por elemento ondulado (miolo), fixado a dois elementos planos (capas).</p>
<b>Parede Dupla</b>	
<p><b>Figura 54</b> - Papelão Ondulado Parede Dupla.</p>  <p>Fonte: ABPO (2021)</p>	<p>Estrutura composta por três elementos planos (capas), fixadas a dois elementos ondulados (miolos), de forma intercalada.</p>
<b>Parede Tripla</b>	
<p><b>Figura 55</b> - Papelão Ondulado Parede Tripla.</p>  <p>Fonte: ABPO (2021)</p>	<p>Estrutura composta por quatro elementos planos (capas), fixadas a três elementos ondulados (miolos), de forma intercalada.</p>
<b>Parede Múltipla</b>	

**Figura 56** - Papelão Ondulado Parede Múltipla.



Fonte: ABPO (2021)

Estrutura composta por cinco ou mais elementos planos (capas), fixadas a quatro ou mais elementos ondulados (miolos), de forma intercalada.

Fonte: Autoral com base em ABPO (2021).

Além dessa classificação, as características das ondulações, como número, largura e espessura das ondas, variam conforme as necessidades de utilização. Segundo ABPO (2021), os principais tipos de ondulação das chapas são classificados em “A”, ”B”, ”C” e “E”. Na Figura 57 é possível observar suas especificações.

**Figura 57** - Espessuras do papelão ondulado.

TIPO DE ONDA	ESPESSURA DO PAPELÃO ONDULADO	ONDAS EM 10 cm
A	4,5 - 5,0 mm	de 11 a 13
B	3,5 - 4,0 mm	de 13 a 15
C	2,5 - 3,0 mm	de 16 a 18
E	1,2 - 1,5 mm	de 31 a 38

Fonte: Vidal (2012).

Para a fabricação utiliza-se de fibras virgens de celulose ou papel reciclado, de acordo com Vidal (2012), quando a capa é fabricada com fibras virgens, essa capa denomina-se kraftliner, e se for principalmente com fibras recicladas, denomina-se testliner, já o miolo papel (fluting), é produzido com papel reciclado.

Existem diferentes gramaturas para os tipos de papéis, variando entre 100 e 250 g/m<sup>2</sup> para o papel da capa, e 70 e 150 g/m<sup>2</sup> para o papel do miolo. Ainda, existem outras possibilidades de gramaturas para embalagens especiais, podendo ser bem maiores.

Segundo ABPO (2021) a combinação de miolo e capa, possibilita um material leve, resistente e versátil, com vasta utilização na produção de embalagens para vários tipos de produtos, permitindo o transporte e a armazenagem. Ainda, sobre as suas propriedades,

conforme Vidal (2012), o miolo ondulado permite a presença de ar na parte interna da placa, dando maior resistência aos choques, menores variações térmicas e, ainda evita problemas com compressões.

Franco (2015), realizou alguns estudos referentes às propriedades mecânicas do papelão ondulado, utilizando chapas com parede dupla, e espessura de 5,90 mm. O autor realizou ensaio de resistência ao estouro e ao arrebentamento, usando as normas NBR NM - ISO 2758 - Determinação da resistência ao arrebentamento do papel (ABNT, 2007a), e NBR NM - ISO 2759 - Determinação da resistência ao arrebentamento do cartão (ABNT, 2007b). Para o ensaio, o autor preparou 10 amostras medindo 250 mm x 250 mm e 10 amostras para a capa externa, e utilizou o aparelho Mullentester MTA-2000, da Regmed. Os resultados podem ser vistos na Figura 58.

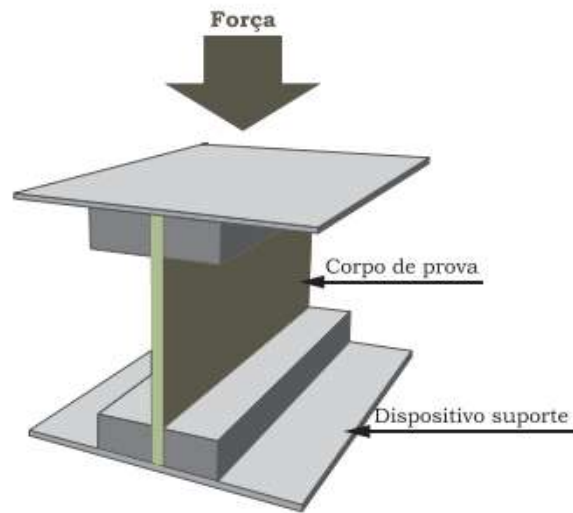
**Figura 58** - Resistência ao estouro e ao arrebentamento.

Lado da capa	Pressão média (kPa)	Coefficiente de variação (%)	Índice de arrebentamento (kPa m <sup>2</sup> /g)	Resistência ao estouro (kPa)	Densidade (kg/m <sup>2</sup> )	Desvio Padrão (kPa)
Externa	1349,33	6,64	1,54	1349,33	148,64	89,61
Interna	1357,70	5,90	1,55	1357,70	148,64	80,07

Fonte: FRANCO (2015).

Franco (2015), também realizou o ensaio de determinação da resistência à compressão de coluna (Figura 59), seguindo a NBR 6737 (ABNT, 2009) nos procedimentos. Segundo o autor, foram confeccionados 10 corpos de prova, com 100 x 63 mm, recortados com o auxílio de uma guilhotina pneumática da marca Regmed - CAP-21, e utilizou-se um dispositivo CT-CC, para garantir que os corpos de prova ficassem na vertical, durante o ensaio.

**Figura 59** - Teste de determinação da resistência à compressão de coluna.



Fonte: Franco (2015).

Nos resultados obtidos por Franco (2015), os corpos de prova suportaram uma força média de 1346,10 N (13,46 kN/m), com desvio padrão de 23,83 N, que o autor percebeu ser baixo, e coeficiente de variação de 1,77 N.

Ainda, Franco (2015), realizou ensaios de compressão, alterando o posicionamento das ondas do papelão, em relação a aplicando força perpendicular e paralela nos corpos de prova. Segundo o autor, nesse estudo teve o objetivo de investigar a melhor forma de utilização do material, com base em sua resistência, e para isso, foram realizados 14 corpos de provas com diferentes configurações, com duas amostras para cada configuração. O autor confeccionou 10 CPs, medindo 20 x 5 x 5 cm, para o ensaio de resistência à compressão paralela, e 18 CPs, medindo 15 x 5 x 5 cm, para ensaio de resistência à compressão perpendicular, construídos com o auxílio de um estilete para cortar, e colados com Cola Branca Cascorez Extra. Os resultados podem ser vistos na Figura 60, onde é apresentada a tensão suportada, para uma extensão compressiva de 2 mm.

**Figura 60** - Tabela - Tensão Compressiva - 2mm.

Corpo de Prova	Tensão referente à extensão compressiva de 2 mm (N/m <sup>2</sup> )		Tensão Média (N/m <sup>2</sup> )
	Teste 1	Teste 2	
1	31,12	30,39	30,76
2	428,20	309,17	368,69
3	160,71	197,92	179,32
4	240,03	147,63	193,83
5	33,11	31,37	32,24
6	95,67	98,09	96,88
7	119,38	96,96	108,17
8	88,90	72,44	80,67

Nota: Os corpos de prova de 9 a 14 apresentaram tensão compressiva inferior a 2mm.

Fonte: Franco (2015)

Franco (2015), chega a algumas conclusões, e dentre elas estão: que o material, referente à resistência ao arrebentamento, suportou valores similares aos da literatura, que é em torno de 1379 kPa. Já em relação à resistência de coluna, se encontra um pouco acima dos valores padrões, entre 9,96 a 12,21 kN/m. O autor também relata como a disposição das chapas afeta bastante na carga suportada pelo papelão e na extensão compressiva suportada, e ainda, coloca o papelão com um grande potencial na aplicação ao design de móveis.

#### 4.4.1.3 Processo Produtivo

O passo inicial do ciclo de vida de um material é a extração da matéria-prima, no caso do papelão ondulado, a matéria-prima básica é a celulose, obtida por madeiras de florestas plantadas, segundo Jarek (2014), a sustentabilidade ambiental é muito eficiente, e no Brasil 100% da produção de celulose e papel vem de recursos renováveis. Ainda, outra forma de obter a celulose é através da reciclagem de aparas de papel descartadas no processo, ou do material após sua utilização.

Segundo Vidal (2012), tanto o papel fabricado para capa kraftliner, com fibras virgens, ou testliner, com fibras recicladas, a predominância é para fibras longas de Pinus, mas também existem porcentagens significativas de fibras curtas de celulose de eucalipto. Entretanto, o miolo ondulado (fluting), é invariavelmente produzido com papel reciclado, contendo fibras longas e curtas misturadas. Para obter mais informações sobre o processo produtivo das madeiras de Pinus e Eucalipto, é possível encontrar suas fichas no site da Materioteca Sustentável ([materioteca.paginas.ufsc.br](http://materioteca.paginas.ufsc.br)).



**Figura 61** - Pinus taeda.



Fonte: MF Rural (2020).

**Figura 62** - Floresta de Eucalipto.



Fonte: POTENCIAL FLORESTAL (2019).

Após a captação e transporte das madeiras, ela chega aos fabricantes em forma de toras, segundo Franco (2015), as toras são descascadas, e geralmente mecanicamente reduzidas em aparas de madeira, com o objetivo de fornecer uma matéria-prima limpa, de dimensão e teor de umidade apropriados para a fabricação da pasta celulósica. O autor ainda fala que no processo de fabricação da pasta, é necessária a separação da lignina, da celulose e a da hemicelulose, presentes na madeira.

De acordo com IPT (1998) Apud Kronka et al. (2005), a pasta celulósica, pode ser classificada como: pasta química, adquirida através de matéria-prima vegetal, e sendo descartado no processo, a maior parte dos componentes não-celulósicos, pasta mecânica, adquirida da madeira através de processo mecânico, pasta não-branqueada, quando a cor não é modificada pelo branqueamento, e pasta branqueada, quando a pasta passa pelo processo de branqueamento.

A Figura 63 apresenta os exemplos de aplicações para os diferentes tipos de pastas.

**Figura 63** - Aplicação de acordo com o tipo da pasta e comprimento da fibra.

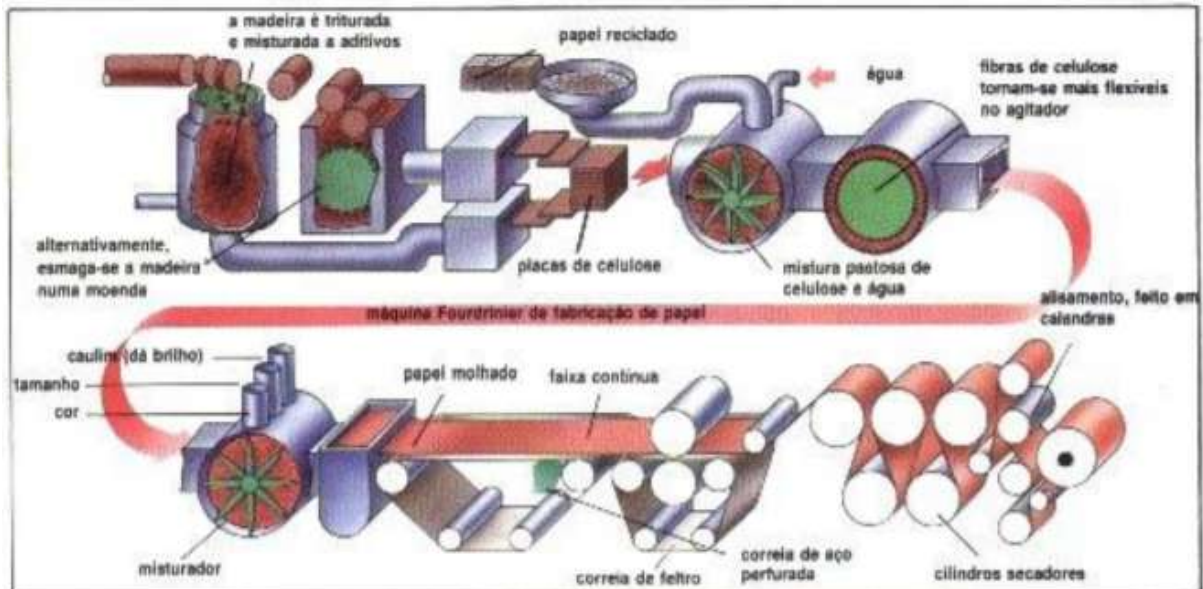
Fibra	Pasta	Exemplo de Aplicação
Longa	Química não-branqueada	Papel de embalagem: kraft natural para sacos multifoliados
	Mecânica, Termomecânica e Quimitemecânica	Papel de impressão: imprensa e jornal; e papel para fins sanitários
Curta	Química branqueada	Papel de impressão: acetinado de primeira Papel de escrever: apergaminhado
	Semi-química	Papel de embalagem: miolo para papelão ondulado

Fonte: (KRONKA et al., 2005)



Independente do tipo de polpa, as etapas do processo de fabricação dos papéis são semelhantes, após fabricada a pasta celulósica, esta é misturada à água, em equipamentos, se transformando em uma massa.

Figura 64 - Processo de Fabricação do papel.



Fonte: JAREK (2014)

Nesse momento, a massa de celulose pode sofrer alterações, adicionando tingimentos, colas e outros produtos, segundo Jarek (2014), também podem ocorrer processos de quebras de fibras em pedaços menores, para atingir uma maior aderência, uniformidade e resistência da folha.

Chegando na máquina, a massa é submetida primeiro a uma etapa úmida, sendo disposta em uma tela, separando as fibras da água. Na próxima etapa, a folha formada na etapa anterior e disposta na tela, é passada por um cilindro aquecido a vapor, e logo, recebe tratamentos para atingir os padrões necessários. De acordo com Jarek (2014), o método mais utilizado nessa etapa, é a calandragem, onde o material é submetido a um sistema de rolos, intensificando as características de lisura e brilho do produto final. E finalmente, o papel é enrolado em bobinas para ser utilizado.

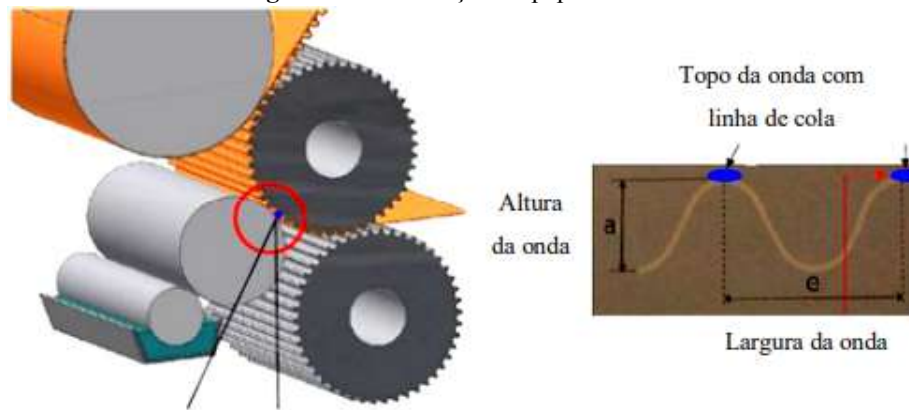
**Figura 65** - (a) Preparo da massa, (b) Formação da folha de papel, (c) Prensagem, (d), Acabamento e rebobinamento.



Fonte: Franco (2015)

Para a fabricação do papelão Ondulado, de acordo com Robert (2007), inicia-se o processo com a colocação das bobinas de papel na “onduladeira”, onde também é utilizado vapor e cola neste equipamento. Conforme Farias (2013), o papel liso passa pelos cilindros corrugadores concebendo o papel ondulado, em seguida, junta-se com a capa externa, fixando um ao outro através de uma película de cola, e logo após, são pressionados entre os rolos para finalizar a colagem, formando uma estrutura de face simples. E para criar o papelão de parede simples, esta estrutura é encaminhada para um próximo estágio da onduladeira, onde é fixada a capa externa através novamente de calor, pressão e cola. Ainda, nessa onduladeira, é possível fabricar os outros papéis, com diferentes tipos de paredes, como já foi apresentado anteriormente.

**Figura 66** - Fabricação do papelão ondulado.



Fonte: JAREK (2014)

As chapas de papelão ondulado, que serão utilizadas para embalagens, ainda continuam no processo, conforme Robert (2007), após a secagem das chapas, estas são encaminhadas para equipamentos chamados de “vincadeiras”, onde são cortadas e formados os vincos de dobra. Em seguida, ela será encaminhada para impressão e recorte, e posteriormente, amarrada em fardos, seguindo para expedição. Alguns tipos, ainda passam pelo processo de colagem ou grampeamento, até se transformar no objeto final.

#### 4.4.1.4 Utilização

Segundo a ABPO (2021) o papelão ondulado, é mais utilizado na fabricação de embalagens para transporte, garantindo a proteção de diferentes produtos.

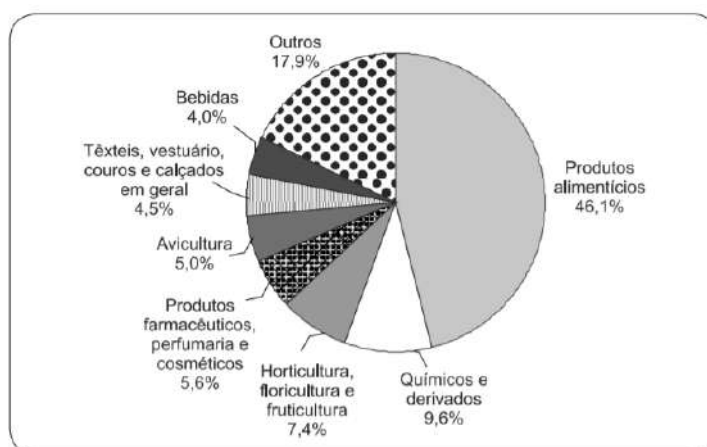
**Figura 67** - Embalagens de papelão ondulado.



Fonte: LARIFER EMBALAGENS (2021)

A porcentagem de utilização dos mais variados produtos, pode ser vista na Figura 68.

**Figura 68** - Destinação setorial das expedições de caixas, acessórios e chapas de papelão ondulado no Brasil, em 2010.



Fonte: VIDAL (2012).

Entretanto, o papelão ondulado é um material bastante versátil, podendo ser dobrado e cortado possibilitando diferentes formas, por suas características, sendo leve, reciclável e com baixo custo. Além de sua utilização abrangente em embalagens, pode ser encontrada frequentemente na produção de mobiliários.

Segundo Franco et al. (2014), é recente a utilização do papelão ondulado em móveis, utilizado pela primeira vez em 1968, pelo designer Peter Raacke, onde concebe a cadeira que ficou conhecida como Easy Chair Otto.

**Figura 69** - Cadeira de Peter Raacke.



Fonte: Franco et al. (2014).

Posteriormente, de acordo com Franco (2015), no final da década de 1960, Frank Owen Gehry realizou experimentos utilizando o papelão ondulado para a elaboração de móveis.

**Figura 70** - Linha Easy Edges de Frank Gehry, 1972.



Fonte: Franco et al. (2014)

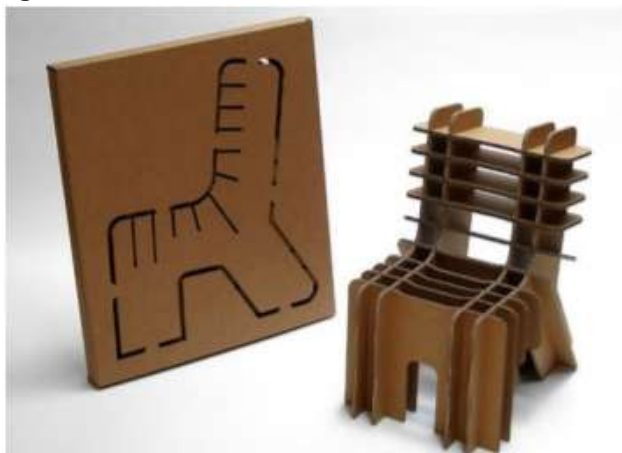
**Figura 71** - Cadeiras da linha experimental de Frank Gehry, 1987.



Fonte: Franco et al. (2014)

Essa tendência foi se ampliando em todo o mundo, as Figuras a seguir apresentam algumas possibilidades da utilização do papelão ondulado na criação de mobiliários, apresentando desde os mais simples até os mais elaborados.

**Figura 72** - cadeira infantil Graas, Finish Your Self de David Graas.



Fonte: Franco et al. (2014)



**Figura 73** - Estante irregular Big Chaos da Retur Design.



Fonte: Franco et al. (2014)

**Figura 74** - Sofá Radiolaria - Interiors NEC.



Fonte: Franco et al. (2014)

**Figura 75** - Peças criadas por Hans-Peter Stange.



Fonte: Franco (2015)

**Figura 76** -Escritório em Amsterdã por Joost van Bleiswijk e Alrik Koudenburg.



Fonte: Franco (2015)

**Figura 77** - Cadeira Desmontável para adultos - empresa 100T Inteligente.



Fonte: Franco (2015)

Ainda, o papelão ondulado pode ser encontrado como fechamentos e elementos decorativos, como visto nas Figuras a seguir.

**Figura 78** - Colunas por Alrik Koudenburg e Joost van Bleiswijk.



Fonte: LOURENÇO (2011).

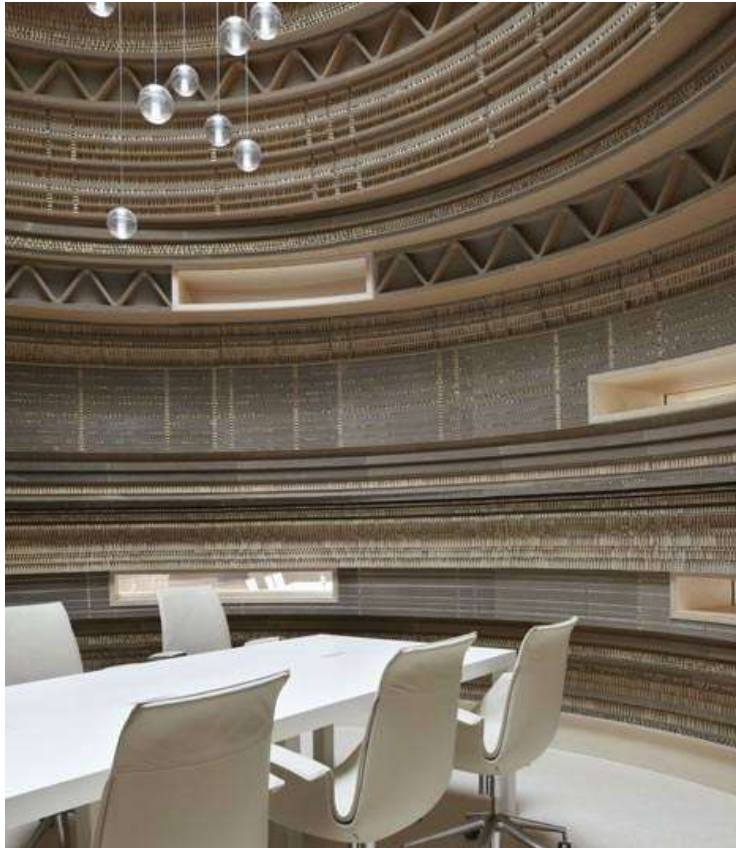
**Figura 79** - Colunas por Alrik Koudenburg e Joost van Bleiswijk.



Fonte: MELO E FERREIRA (2019).



**Figura 80** - Fechamento de papelão por estúdio Sander Architecten.



Fonte: LOURENÇO (2011).

**Figura 81** - Studio VDGA



Fonte: BLOCK (2020).

#### 4.4.1.5 Descarte

O papelão ondulado é um produto muito utilizado em todo o mundo, por isso, seu descarte como mostra na Figura 82, deve ser realizado de forma adequada, efetuando a separação correta e direcionando para empresas e cooperativas de reciclagem, para possibilitar que sejam reciclados, podendo originar um novo material.

**Figura 82** - Descarte do Papelão.



Fonte: PENSAMENTO VERDE (2014).

#### 4.4.1.6 Reciclagem

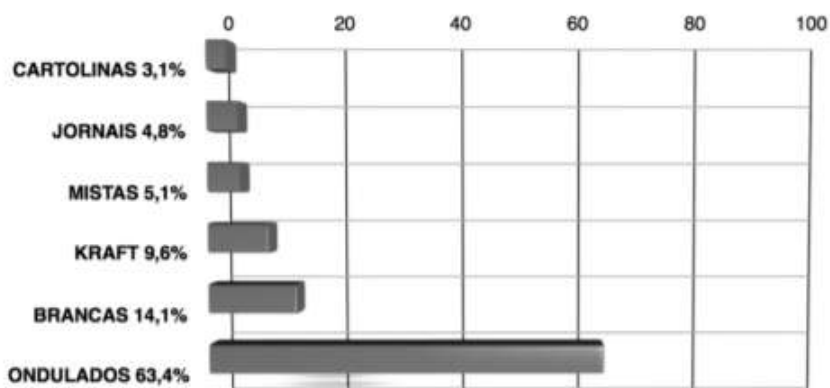
O papelão ondulado, segundo ABPO (2021), é 100% reciclável e 100% fabricado através de matérias-primas renováveis. Ainda, conforme Jarek (2014), às embalagens de papelão ondulado são 100% recicláveis, biodegradáveis, e possuem baixo impacto ambiental nos estágios de seu ciclo de vida, onde a embalagem passa pela reciclagem e é utilizada na fabricação de novas embalagens. No Brasil, de acordo com a ABPO (2021) chega a mais de 86% do total produzido, a utilização de papéis reciclados na produção do papelão ondulado.

O reuso e reciclagem do papelão, contribui de forma positiva na conservação de florestas, e a diminuição da disposição dos aterros. No entanto, é necessário informar a restrição de alguns tipos de papéis, como os papéis sanitários, plastificados, parafinados, etc. Ainda, é necessário informar também o descarte de forma correta, para possibilitar que o material seja reciclado.

Além disso, é importante lembrar da reciclagem ainda no processo produtivo, através das aparas de papel, que apresenta uma participação substancial do papelão ondulado, visto na

Figura 83, representa 63,4% do total de todos os tipos de aparas de papel recuperadas para a fabricação.

**Figura 83** - Taxa de recuperação de aparas de papel - Relatório anual BRACELPA 2010.



Fonte: JAREK (2014).

Ainda, segundo Jarek (2014), os papéis brancos são pouco reciclados, pois necessita de aditivos para branqueamento e purificação de aparas que se encontram fora do padrão mínimo de seleção, encarecendo o produto final. Parte das aparas de papel branco acaba sendo dirigido à fabricação de papéis como guardanapos, papéis higiênicos, toalhas de papel, toalhas de cozinha, etc, que não são reciclados, e são destruídos após o uso.

#### 4.4.1.7 Impacto Ambiental

Como já abordado anteriormente, o papelão ondulado é um material altamente reciclável, biodegradável, possuindo baixo impacto ambiental em todo o seu ciclo de vida. Segundo Jarek (2014), as empresas de celulose e papel propõem-se alcançar práticas de excelência em sustentabilidade na área ambiental, utilizando florestas plantadas, sendo para fins industriais essenciais na conservação do meio ambiente, pois as árvores suprem a necessidade a população por papel, madeira, lenha, carvão para uso energético, com o objetivo de não esgotar os recursos naturais. O autor complementa que, no Brasil, as atuais plantações de eucaliptos e pinus, representam um grande estoque de carbono, equivalente a 1,3 bilhão de toneladas de CO<sub>2</sub>, estoque esse que, como ordem de grandeza, seria suficiente para reduzir as emissões de todo o parque industrial brasileiro.

**Figura 84** - Floresta de Pinus.



Fonte: MF RURAL (2019).

Essas florestas se encontram geralmente em áreas degradadas que já tinham suas florestas originais removidas. No entanto, embora os benefícios apresentados dessas florestas, ainda sim existem alguns impactos negativos, em estudos realizados por Mangue (2011), identificou-se os impactos causado pela plantação de extensas áreas de reflorestamento na região de de Canela/RS, ocasionando a perda de recursos hídricos, prejuízos à saúde, perdas da biodiversidade, alteração da paisagem, dentre outros impactos socioambientais.

#### 4.4.1.8 Fornecedores

**Quadro 11** - Quadro de alguns Fornecedores em Santa Catarina.

Quadro de Fornecedores
<b>Medida Certa Embalagens Descartáveis</b> Rodovia Francisco Magno, 2368 - Rio Tavares, Florianópolis - SC Telefone: (48) 3206-7682 <a href="https://m.facebook.com/medidacertaembalagens/">https://m.facebook.com/medidacertaembalagens/</a>
<b>Imbipel Embalagens</b> Av. Brasil, 296 - Paes Leme, Imbituba - SC Telefone: (48) 3255-1939
<b>Batistense Cartonagem</b> Av. Marginal Leste, Tijucas - SC Telefone: (48) 32656200 <a href="http://www.cartonagembatistense.com.br/">http://www.cartonagembatistense.com.br/</a>
<b>Central Embalagens</b> R. 230, 347 - Meia Praia, Itapema - SC
<b>Cartonagem Fischer Embalagens de Papelão</b> R. Adelaide Fischer, 329 - São Pedro, Brusque - SC Telefone: (47) 3396-8477

<http://www.cartonagemfischer.com.br/cartonagem/embalagens.php>

**Baumgartner Embalagens de Papelão Ondulado**

Rua Francisco Haag, 155 Jardim das Bromélias - Rio Branco, Brusque - SC

Telefone: (47) 3351-5900

<https://baumgartner.com.br/>

**Kohler Embalagens Ltda.**

R. Carlos Boos, 99 - Aimoré, Guabiruba - SC

Telefone: (47) 3354-0228

<https://www.kohlerembalagens.com.br/web/>

**Klabin Itajai**

R. Dr. Reinaldo Schmithausen, 2927 - Cordeiros, Itajaí - SC

Telefone: (47) 3341-6500

<https://klabin.com.br/>

**Dagapel**

Rua Artur Poffo, 1780 89114-355 - Santa Terezinha, Gaspar - SC

Telefone: (47) 3332-9187

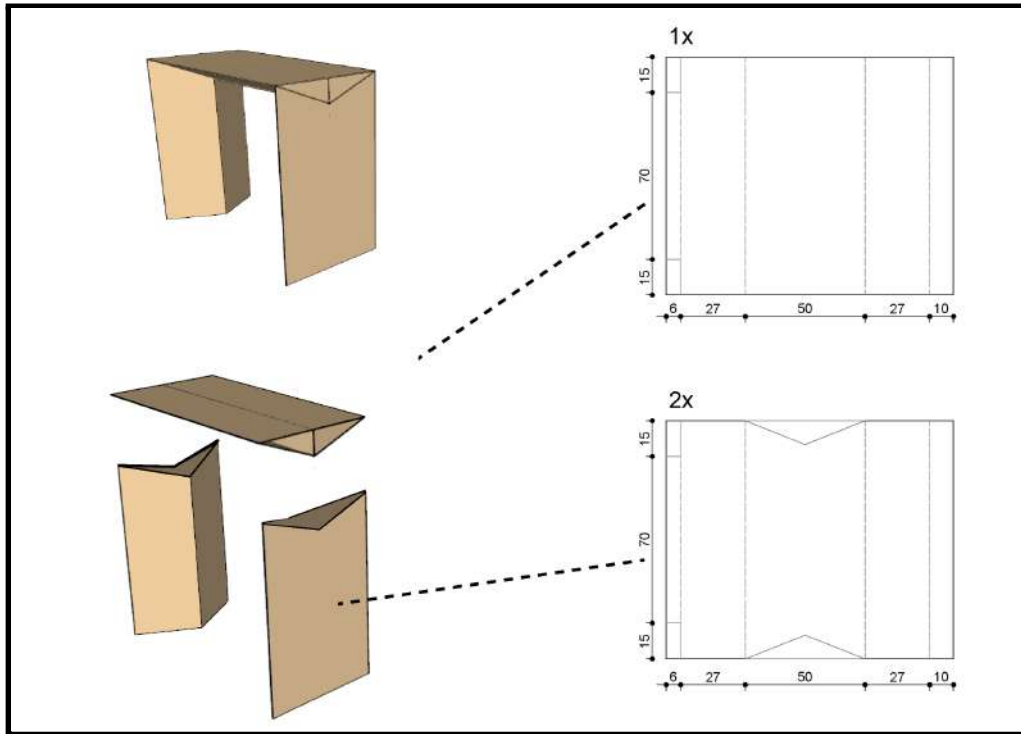
<http://dagapel.com.br/>

Fonte: Autoral.

#### 4.5 PROPOSTA DE MOBILIÁRIOS

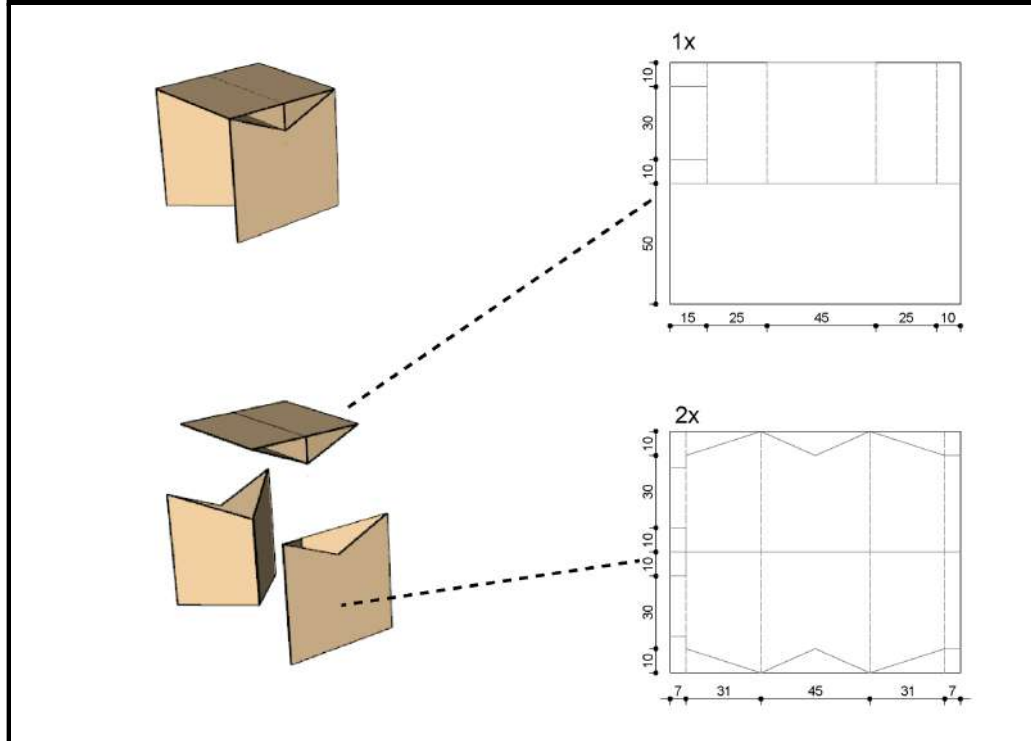
Após os estudos de referências de projetos, seleção do material e a análise do seu ciclo de vida, observando o potencial do papelão ondulado na produção de mobiliários, será proposto alguns mobiliários, considerando as condicionantes abordadas anteriormente. Partindo de placas de papelão ondulado 1 m x 1,20 m, os mobiliários seguem uma proposta de dobradura dessas placas, criando peças, que encaixadas constroem estes. Nas Figuras a seguir, são apresentados os tipos de mobiliários propostos, e detalhes de sua construção.

**Figura 85 -** Mesa de papelão ondulado.



Fonte: Autoral.

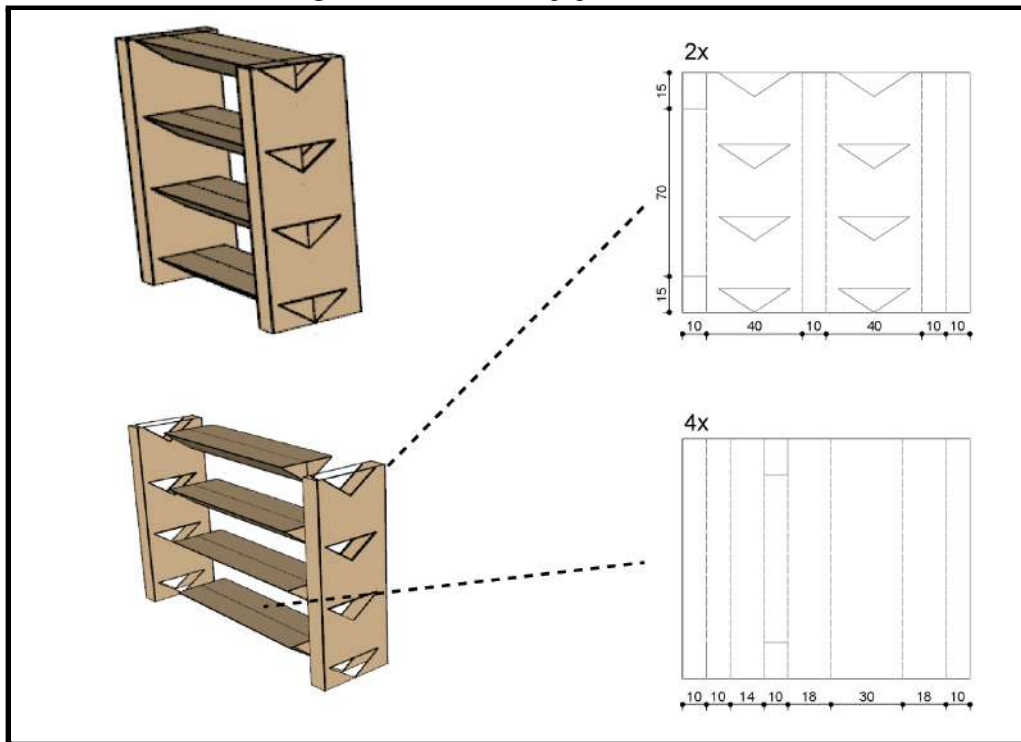
**Figura 86 -** Banco de papelão ondulado.



Fonte: Autoral.

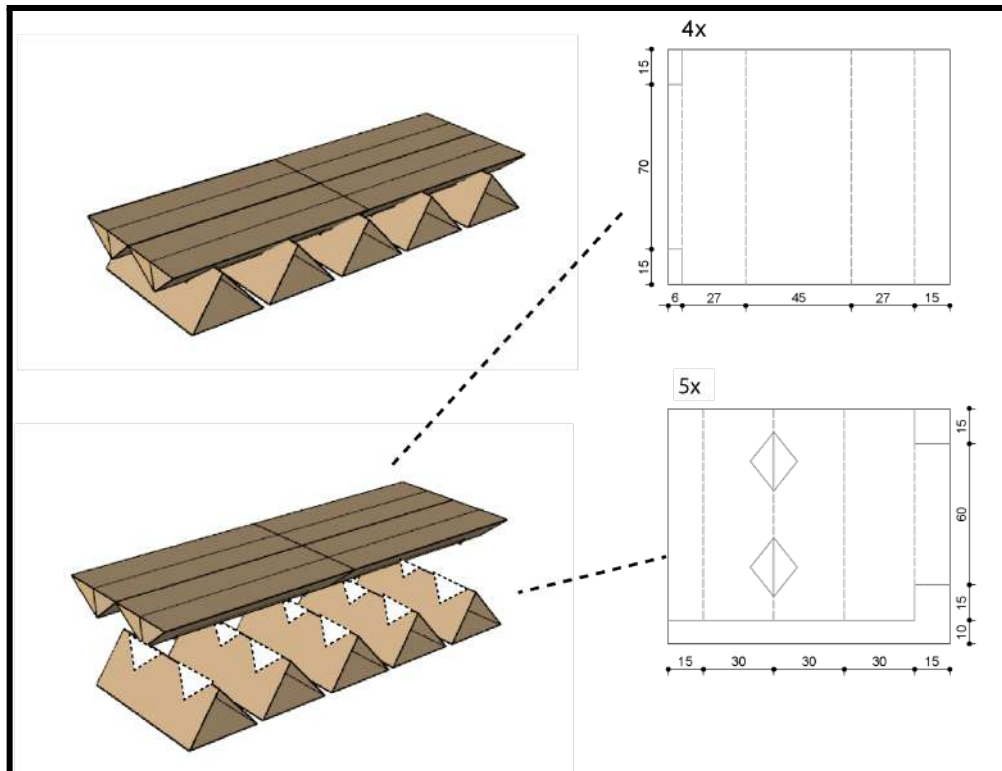


Figura 87 - Estante de papelão ondulado.



Fonte: Autoral.

Figura 88 - Cama de papelão ondulado.



Fonte: Autoral.

Inicialmente os mobiliários foram pensados para serem construídos com papelão ondulado de onda tipo B, com aproximadamente 4 mm de espessura, e parede dupla ou

simples se possível. Não realizou-se testes, pois não foi possível realizar a confecção dos protótipos. As conexões das peças, e entre as peças também não foram completamente definidas, visto a impossibilidade de realizar a confecção dos protótipos. Ainda, foi pensado em possibilidades de acabamentos, como verniz incolor ou tintas, para uma maior durabilidade.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Esta pesquisa teve como objetivo final, contribuir para o estabelecimento de referenciais de fácil acesso, como apoio na decisão de projetos com caráter emergencial. Para isto, inicialmente foi realizada uma revisão bibliográfica, sobre a temática dos abrigos emergenciais, com o objetivo de compreender as características dos mobiliários presentes nessas estruturas. Também abordou-se os critérios de Carbonari (2021), e com base na autora, estabeleceu-se posteriormente os catálogos.

Compreendeu-se os fatores da ferramenta FEM, de Ferroli et al. (2012), para facilitar o processo de seleção dos materiais pelos projetistas, e o método ESA com base em Librelotto, et al. (2012), apresentando sua utilização na pesquisa. Após compreender os conceitos dos acampamentos planejados, e as características destes, foi possível estabelecer algumas características importantes para os mobiliários de caráter emergencial, com base no método ESA de Librelotto, et al. (2012).

Ainda, necessitando se aprofundar nos materiais dos mobiliários, apresentou-se a classificação dos mobiliário de Ferroli et al. (2019), considerando uma nova categoria específica para arquitetura emergencial, visto a distinção desses mobiliários em relação aos outros, e a classificação dos materiais de Ferroli et al. (2017), para facilitar o processo de seleção.

Com base no referencial teórico, foi possível desenvolver um catálogo identificando os mobiliários necessários nos acampamentos planejados. Ainda, realizou-se uma catalogação, dos mobiliários de acampamentos planejados, para o acampamento Zaatari e o acampamento Rondon I, e desenvolveu-se uma estrutura de catalogação, permitindo a identificação dos mobiliários, seus materiais e principais características que possam ser utilizadas como referências de projetos. Por estar vinculado a um projeto maior de pesquisa



maior, os catálogos serão inseridos na plataforma infrashelter (disponível em: <<https://infrashelter.paginas.ufsc.br/>>).

Ainda, realizou-se a identificação e seleção de um material, que teria uma maior abrangência das condicionantes apresentadas no referencial teórico, sendo este o papelão ondulado, e realizou-se a avaliação do seu ciclo de vida, sendo disponibilizada no site da Materioteca Sustentável (disponível em: <<https://materioteca.paginas.ufsc.br/>>). E por fim, realizou-se a proposta de mobiliários a partir do material selecionado.

Esta pesquisa apresenta uma contribuição nesta área, ainda pouco explorada, que apresenta uma temática de grande relevância, e com grande potencial de continuidade. Ainda, permite a continuação da catalogação de mobiliários em outros acampamentos planejados, e também a continuação de estudos de materiais, para a proposição no desenvolvimento de mobiliários com caráter emergencial.

## **6. BENEFÍCIOS DA IC E PARTICIPAÇÕES A PARTIR DESTA PROJETO**

Com a participação na pesquisa, sobre o mobiliário para acampamentos planejados, aprendi a importância do estabelecimento de referenciais no momento de projeto destes. Assim, como a importância da inserção de um método para auxiliar na seleção dos materiais que serão utilizados, realizando escolhas interessantes e sustentáveis, visto sua importância para o funcionamento do espaço. Ainda, a iniciação científica abrangeu outros aspectos da minha vida acadêmica de forma muito positiva, e me mostrou a importância da pesquisa e extensão. Contudo, espero que a minha contribuição neste projeto tenha colaborado para a pesquisa como um todo, neste tema selecionado, tão relevante e ainda pouco explorado.

No que se refere às participações realizadas, houve a publicação de cinco artigos. Sendo duas publicações no ENSUS 2021 ( IX Encontro de Sustentabilidade em Projeto), realizado nos dias 19, 20 e 21, 28 de maio e em 04 e 11 de junho, uma delas, com resultados parciais desta pesquisa. Posteriormente, esses dois artigos foram selecionados para uma publicação em uma versão estendida, um na revista Mix Sustentável, e o outro na Revista Gestão da Sustentabilidade Ambiental (RG&SA). Ainda, houve participação em um concurso internacional, realizando um projeto para abrigar a Casa das Mulheres no Senegal, trazendo como premissa a sustentabilidade, onde posteriormente, com base neste projeto, foi possível participar de um artigo que será publicado no evento SDS2021 (VIII Simpósio de Design

Sustentável). No que se refere à participação no Grupo de Pesquisa Virtuhab, houve participação na organização do ENSUS 2021, e em defesas mestrado e doutorado dos membros do grupo. Portanto, as publicações que foram realizadas são:

- ARAUJO, Nadieli de; LIBRELOTTO, Lisiane Ilha; FERROLI, Paulo Cesar Machado; LIBRELOTTO, CARBONARI, Luana Toralles. SANTA CRUZ, Thais Nolio. **Mobiliários para acampamentos temporários planejados: Proposta de classificação. Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental**, v. 10, n. esp, p. 134-148, jul. 2021.a. ISSN 2238-8753. Disponível em: <[http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao\\_ambiental/article/view/10709/0](http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/10709/0)>. Acesso em: 17 set. 2021.
- ARAUJO, Nadieli de; LIBRELOTTO, Lisiane Ilha; FERROLI, Paulo Cesar Machado; LIBRELOTTO, CARBONARI, Luana Toralles. SANTA CRUZ, Thais Nolio. **Proposta de classificação de mobiliários para acampamentos temporários planejados** In: V ENSUS – Encontro de Sustentabilidade em Projeto. Florianópolis, UFSC, 19, 20, 21 e 28 de Maio, 04 e 11 de Junho de 2021.b. Anais, p. 269-287.
- LIBRELOTTO, Lisiane Ilha; VASCONCELOS, Claudia; SANTA CRUZ, Thais Nolio; ARAUJO, Nadieli de; COLLE, Ana Flávia; FREITAS, Vivian. **Proposta de edificação sustentável: Projeto Teraanga**. In: VIII Simpósio de Design Sustentável + Sustainable Design Symposium, Curitiba, 2021. Anais do evento. Curitiba, Blusher Design Proceedings, 1, 2 e 3 de Dezembro de 2021. No prelo.
- SANTA CRUZ, Thais Nolio; LIBRELOTTO, Lisiane Ilha; CARBONARI, Luana Toralles; ARAUJO, Nadieli de. **Catálogo e sistematização de acampamentos planejados - futura plataforma Infrashelter. MIX Sustentável**, v. 7, n. 4, p. 91-104, 2021. a. ISSN: 2447-0899.
- SANTA CRUZ, Thais Nolio; LIBRELOTTO, Lisiane Ilha; CARBONARI, Luana Toralles; ARAUJO, Nadieli de. **Sistematização de dados para catalogação de acampamentos planejados – Plataforma Infrashelter**. In: IX ENCONTRO DE SUSTENTABILIDADE EM PROJETO, 2021, Florianópolis. Anais do ENSUS. Florianópolis, UFSC, 19, 20, 21 e 28 de Maio, 04 e 11 de Junho de 2021. p. 451-469.

## REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 9050 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro, 2004.

ABPO - **Associação Brasileira de Papelão Ondulado**. Disponível em: <https://www.abpo.org.br/papelao-ondulado>. Acesso em: 15 jun. 2021.

ACTED. **First Job en Zaatari Refugee Camp**. Disponível em: <https://www.acted.org/en/first-job-fair-in-zaatari-refugee-camp/>. Acesso em: 05 fev. 2021.

AL JAZEERA. **Syria's War: Zaatari Camp**. Disponível em : <https://www.aljazeera.com/gallery/2018/4/1/syrias-war-inside-jordans-zaatari-refugee-camp> >. Acesso em: 05 fev. 2021.

AOUF, Rima Sabina. Stackable Playscapes system transforms empty lots into playgrounds. **Dezeen**. 2018. Disponível em: <https://www.dezeen.com/2018/01/17/stackable-playscapes-system-transforms-empty-lots-into-playgrounds-amman-design-week/>. Acesso em: 01 jul. 2021.

ARAÚJO, Nadieli de; LIBRELOTTO, Lisiane Ilha; FERROLI, Paulo Cesar Machado; LIBRELOTTO, CARBONARI, Luana Toralles. SANTA CRUZ, Thais Nolio. **Proposta de classificação de mobiliários para acampamentos temporários planejados** In: V ENSUS – Encontro de Sustentabilidade em Projeto. Florianópolis, UFSC, 19, 20, 21 e 28 de Maio, 04 e 11 de Junho de 2021. Anais, p. 269-287.

ASHBY, M.; JOHNSON, K. **Materiais e Design. – A arte e a ciência de Seleção de Materiais em Design de Produto**. Rio de Janeiro, Campus, 2012, 348 p.

BLOCK, India. Studio VDGA lines office in India with curving walls of honeycomb cardboard. **Dezeen**. 2020. Disponível em: <https://www.dezeen.com/2020/09/29/studio-vdga-lines-office-in-india-with-curving-walls-of-honeycomb-cardboard/>. Acesso em: 01 jul. 2021.

CARBONARI, Luana Toralles. **Modelo multicritério de decisão para o projeto de acampamentos temporários planejados voltados a cenários de desastre**. 2020. 409 f. Tese (Doutorado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2021.

CORSELLIS, T.; VITALE, A (Coords.). **Transitional settlement: displaced populations**. University of Cambridge: Oxfam. 2005. 239 p.

EPACK EMBALAGENS. **Tipos de Papelão**. 2021. Disponível em: <https://www.epackembalagens.com.br/tipos-papelao>>. Acesso em: 01 jul. 2021.

FARIAS, Rodrigo Cesar de. **O impacto ambiental na substituição do papel virgem por papel reciclado em embalagens corrugadas**. 2013. 38 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/3624>>. Acesso em: 20 jun. 2021.

FERES, Giovana Savietto. **HABITAÇÃO EMERGENCIAL E TEMPORÁRIA**: estudo de determinantes para o projeto de abrigos. 2014. 194 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2014.

FERROLI, Paulo Cesar Machado; LIBRELOTTO, Lisiane Ilha; FRADE, José Manuel Couceiro Barosa Correa; BARTOLO, Helena Maria Coelho da Rocha Terreiro Galha. **Materiais e Sustentabilidade em Mobiliário Urbano. MIX Sustentável**, [S.l.], v. 5, n. 4, p. 97-114, nov. 2019. ISSN 24473073. Disponível em: <<http://www.nexos.ufsc.br/index.php/mixsustentavel>>. Acesso em: 17 set. 2021. doi:<https://doi.org/10.29183/2447-3073>. MIX2019.v5.n4.97-114.

FERROLI, Paulo Cesar Machado; LIBRELOTTO, Lisiane Ilha; NASCIMENTO, Emanuele de Castro; MEDINA, Franchesca. **Materiais para móveis: proposta de classificação**. In: VII ENCONTRO DE SUSTENTABILIDADE EM PROJETO. Florianópolis, UFSC, 8-10 de maio de 2019. Anais VII ENSUS, 2019. v. 7. p. 656-669.

FERROLI, Paulo Cesar Machado; LIBRELOTTO, Lisiane Ilha; VIDIGAL, Maria Fernanda; SETTER, Diogo Alessandro. **Sistema de leitura integrada amostras – site para classificação de materiais numa materioteca interdisciplinar**. In: V ENSUS – Encontro de Sustentabilidade em Projeto. Florianópolis, UFSC, 2-4 de Maio, 2017. Anais, p. 318-327.

FRANCO, Annibal Gouvêa. **ESTUDO DO PAPELÃO ONDULADO DE PAREDE DUPLA, COMO MATERIAL ALTERNATIVO DE MOBILIÁRIO COM DESIGN ECOLÓGICO**. 2015. 111 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Design, Universidade do Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015. Disponível em: <<http://anapaulanasta.com/wp-content/uploads/2016/06/Disserta%C3%A7%C3%A3o-Annibal-Franco.pdf>>. Acesso em: 15 jun. 2021.

FRANCO, A.; SALES, R.B.C.; MOHALLEM, N.D.S. **Design para mobiliário ecoeficiente utilizando papelão ondulado**. p. 2078-2089. In: Anais do 11º Congresso Brasileiro de 100 Pesquisa e Desenvolvimento em Design [Blucher Design Proceedings, v. 1, n. 4]. São Paulo: Blucher, 2014. ISSN 2318-6968, DOI 10.5151/designpro-ped-01015. Disponível em: <[http://www.ufrgs.br/ped2014/trabalhos/trabalhos/1015\\_arq2.pdf](http://www.ufrgs.br/ped2014/trabalhos/trabalhos/1015_arq2.pdf)>. Acesso em: 15 jun. 2021.

FRANCO, José Tomás. “CatalyticAction projeta parques infantis para crianças refugiadas no Líbano” [CatalyticAction Designs Playgrounds for Refugee Children in Bar Elias, Lebanon]. **ArchDaily Brasil**. (Trad. Martins, Maria Julia). 2016. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/779970/catalyticaction-projeta-parques-infantis-para-criancas-refugiadas-em-bar-elias-no-libano>> Acesso em: 15 jul. 2021.

GHOUSON, Amjad. **Opening of a new school: KG classroom and inclusive playground in Zaatari Refugee Camp**. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=4bIJ9FQYUMU>>. Acesso: 05 fev. 2021.

GIL, Erica Alexandra Balata. **O banco público – significado e importância deste equipamento no espaço público**. Mestrado em Design de Equipamento – Universidade de Lisboa (dissertação de mestrado). 2011.

GRAFTLAB. **Solar Kiosk**. Disponível em: <<https://graftlab.com/solkiosk-brings-internet-power-schools-zaatari-refugee-camp/>> Acesso: 05 fev. 2021.

HARARI, Yuval Noah. **Sapiens – Uma breve história da humanidade**. 29 ed. L&PM, Porto Alegre, 2017.

JAREK, Jair Mello. **DESIGN E INOVAÇÃO NO APROVEITAMENTO SUSTENTÁVEL DE RESÍDUOS EM EMPRESAS DE EMBALAGENS DE PAPELÃO**. 2014. 102 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Design, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014. Disponível em: <[http://www.um.pro.br/prod/\\_pdf/001381.pdf](http://www.um.pro.br/prod/_pdf/001381.pdf)>. Acesso em: 15 jun. de 2021.

KRONKA, Francisco José do Nascimento et al. **A Cultura do Pinus no Brasil: o pinus como matéria-prima**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 2005. 160 p. Disponível em: <[http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/outros/04\\_O\\_Pinus\\_como\\_materia\\_prima.pdf](http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/outros/04_O_Pinus_como_materia_prima.pdf)>. Acesso em: 15 jun. de 2021.

LARIFÉR EMBALAGENS. **Caixas de Papelão na Zona Leste**. 2021. Disponível em: <<https://www.larifer.com.br/caixas-de-papelao-na-zona-leste.php>>. Acesso em: 15 jun. 2021.

LEARDI, Lindsey. "Estudantes projetam mobiliários temporários para desabrigados" [Students Design Temporary Furniture for Victims of Displacement]. 2017. **ArchDaily Brasil**. (Trad. Souza, Eduardo) Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/881582/estudantes-projetam-mobiliarios-temporarios-para-desabrigados>>. Acesso em: 16 jul. 2021.

LEVY, Natasha. Soup International designs portable community kitchens for asylum seekers and refugees. **Dezeen**. 2020. Disponível em: <[https://www.dezeen.com/2020/08/21/soup-international-portable-kitchen-design-refugees/?li\\_source=LI&li\\_medium=bottom\\_block\\_1](https://www.dezeen.com/2020/08/21/soup-international-portable-kitchen-design-refugees/?li_source=LI&li_medium=bottom_block_1)>. Acesso em: 01 jul. 2021.

LIBRELOTTO, Lisiane Ilha; FERROLI, Paulo Cesar Machado; MUTTI, Cristine do Nascimento; ARRIGONE, Giovani Maria. **A Teoria do Equilíbrio - Alternativas para a Sustentabilidade na Construção Civil**. Florianópolis: DIOESC, 2012.

LIBRELOTTO, Lisiane Ilha. **Modelo para Avaliação de Sustentabilidade na Construção Civil nas Dimensões Econômica, Social e Ambiental (ESA): Aplicação no setor de edificações**. São Paulo: Blucher Acadêmico, 2009.

LOURENÇO, Bruna. Sexta Inspirada - Papelão. **Referans design blog**. 2011. Disponível em: <<https://referans.wordpress.com/2011/07/29/sexta-inspirada-papelao/>>. Acesso em: 01 jul. 2021.

MANGUE, Solange Drews Aguiar. **Percepções sobre impactos socioambientais na introdução do cultivo arbóreo de Pinus no município de Canela/RS**. Canela: UFRGS, 2011. 83 p. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/54586/000855154.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 15 jun. 2021.

MANZINI, Ezio; VEZZOLI, Carlo. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis: requisitos ambientais dos produtos industriais**. SÃO PAULO: EDUSP, 2002.

MATERIOTECA SUSTENTÁVEL. **Catálogo de Materiais**. Disponível em: <<http://materioteca.paginas.ufsc.br/>>. Acesso em: 05 fev. 2021.

MELO, Aline e FERREIRA, Rosana. Placas de papelão ondulado formam móveis e paredes em cafeteria na Índia. **REVISTA CASA E JARDIM**. 2019. Disponível em: <<https://revistacasaejardim.globo.com/Casa-e-Jardim/Viagem/Poe-no-Mapa/noticia/2019/10/placas-de-papelao-ondulado-formam-moveis-e-paredes-em-cafeteria-na-india.html>>. Acesso em: 01 jul. 2021.

MF RUAL. **ARRENDAMENTO SÍTIO PARA PLANTIO DE PINUS**. Itapetininga, 2019. Disponível em: <<https://www.mfrural.com.br/detalhe/318618/arrendo-sitio-para-plantio-de-pinus>>. Acesso em: 26 jun. 2021.

MONTEIRO, Cátia Maria Morgado. **DESIGN PARA SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA- Estudo centrado na intervenção do design aplicado em contextos periféricos**. 2017. 190 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Design Industrial e de Produto, Belas Artes e Universidade do Porto, Porto, 2017.

MONTENEGRO, Glidson Megomeceno. **A produção de mobiliário urbano em espaços públicos – o desenho de mobiliário urbano nos projetos de reordenamento das orlas do Rio Grande do Norte**. PPGAU – UFRN, Natal, 2005 (dissertação de mestrado).

MORBY, Alice. Lahti University students design furniture for victims of displacement. **Dezeen**. 2017. Disponível em: <<https://www.dezeen.com/2017/09/18/lahti-university-students-design-furniture-for-victims-of-displacement/>>. Acesso em: 01 jul. 2021.

MSF. **Jordan Border**. Disponível em: <<https://www.msf.org/jordan-border-closure-forces-msfs-clinic-war-wounded-syrians-zaatari-refugee-camp-shut>>. Acesso: 05 fev. 2021.

PASCUCCI, Elisa. Refugee Shelter in a Logistical World: Designing Goods for Supply-Chain Humanitarianism. **Antipode**, v. 53, n. 1, p. 260-278, 2021.

PENSAMENTO VERDE. **A reciclagem de papelão no Brasil**. 2014. Disponível em: <<https://www.pensamentoverde.com.br/reciclagem/reciclagem-de-papelao-brasil/>>. Acesso em: 15 jul. 2021.

POTENCIAL FLORESTAL (São Paulo). **CONHEÇA AS CARACTERÍSTICAS DO EUCALIPTO**. Itapetininga, 2019. Disponível em: <<https://potencialflorestal.com.br/conheca-as-caracteristicas-do-eucalipto/>>. Acesso em: 23 jun. 2021.

QUARANTELLI, Enrico Louis. **Patterns of sheltering and housing in American disasters**. 1991.

REFUGEES INTERNATIONAL. **Zaatari refugee camp**. Disponível em: <<https://www.refugeesinternational.org/reports/zaatari-camp-and-not-city>>. Acesso em: 05 fev. 2021.

RELIEF WEB. **Healf and epidemic**. Outubro de 2020. Disponível em: <<https://reliefweb.int/report/jordan/msf-responds-covid-19-arrives-jordan-s-largest-refugee-camp>> Acesso em : 05 fev. 2021.

ROBERT, N. T. F. **Produção de Embalagem de Papel**. Rede de Tecnologia e Inovação do Rio de Janeiro – REDETEC, 2007. Disponível em: <<http://respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/MjAw>>. Acesso em: 23 jun. 2021.

SOARES, Renata Maria Brasileiro Sobral. **Ambiente e práticas de sustentabilidade: Implementação da agenda ambiental na administração pública (A3P) como estratégia de gestão ambiental**. In: Revista Brasileira de Gestão Ambiental (Pombal - PB - Brasil) v.13, n.1, p.44 - 50, jan-mar, 2019.

VIDAL, André Carvalho Foster. O mercado de papelão ondulado e os desafios da competitividade da indústria brasileira. **BNDES Setorial**, n. 35, p. 5-46, 2012. Disponível em: <<http://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/1522>>. Acesso em: 23 jun. 2021.