

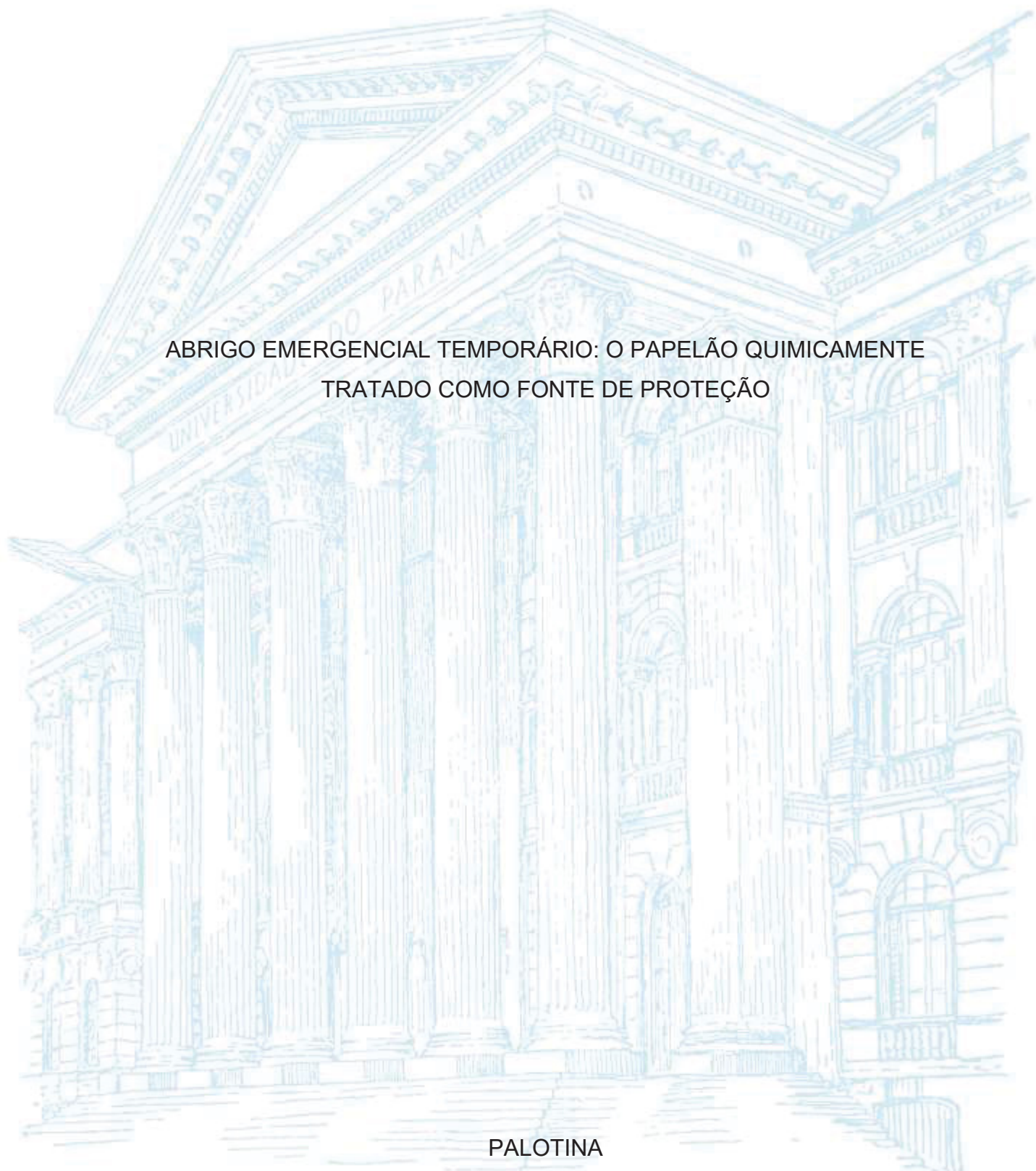
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

JEIDSON FELIPE DA SILVA

ABRIGO EMERGENCIAL TEMPORÁRIO: O PAPELÃO QUIMICAMENTE
TRATADO COMO FONTE DE PROTEÇÃO

PALOTINA

2022



JEIDSON FELIPE DA SILVA

ABRIGO EMERGENCIAL TEMPORÁRIO: O PAPELÃO QUIMICAMENTE
TRATADO COMO FONTE DE PROTEÇÃO

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Engenharia e Tecnologia Ambiental, Setor de Palotina, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para aprovação no grau de Mestre em Engenharia e Tecnologia Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Edson Antônio da Silva

PALOTINA

2022

Universidade Federal do Paraná. Sistemas de Bibliotecas.
Biblioteca UFPR Palotina.

S586 Silva, Jeidson Felipe da
Abrigo emergencial temporário: o papelão quimicamente
tratado como fonte de proteção. – Palotina, PR, 2022.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná,
Setor Palotina, PR, Programa de Pós-Graduação em Engenharia
e Tecnologia Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Edson Antônio da Silva.

1. Abrigo emergencial. 2. Papelão. 3. Pandemia.
4. Resina vegetal. I. Silva, Edson Antônio da. II. Universidade
Federal do Paraná. III. Título.

CDU 304

Bibliotecária: Aparecida Pereira dos Santos – CRB 9/1653

**ATA DE SESSÃO PÚBLICA DE DEFESA DE MESTRADO PARA A OBTENÇÃO DO
GRAU DE MESTRE EM ENGENHARIA E TECNOLOGIA AMBIENTAL**

No dia oito de setembro de dois mil e vinte e dois às 14:00 horas, na sala Sala de defesas PPG em Engenharia Química, Remoto, foram instaladas as atividades pertinentes ao rito de defesa de dissertação do mestrando **JEIDSON FELIPE DA SILVA**, intitulada: **ABRIGO EMERGENCIAL TEMPORÁRIO: O PAPELÃO QUÍMICAMENTE TRATADO COMO FONTE DE PROTEÇÃO**, sob orientação do Prof. Dr. EDSON ANTONIO DA SILVA. A Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação ENGENHARIA E TECNOLOGIA AMBIENTAL da Universidade Federal do Paraná, foi constituída pelos seguintes Membros: EDSON ANTONIO DA SILVA (UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ), MAUREN SORACE (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ), SILVIO CESAR SAMPAIO (UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ). A presidência iniciou os ritos definidos pelo Colegiado do Programa e, após exarados os pareceres dos membros do comitê examinador e da respectiva contra argumentação, ocorreu a leitura do parecer final da banca examinadora, que decidiu pela APROVAÇÃO. Este resultado deverá ser homologado pelo Colegiado do programa, mediante o atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca dentro dos prazos regimentais definidos pelo programa. A outorga de título de mestre está condicionada ao atendimento de todos os requisitos e prazos determinados no regimento do Programa de Pós-Graduação. Nada mais havendo a tratar a presidência deu por encerrada a sessão, da qual eu, EDSON ANTONIO DA SILVA, lavrei a presente ata, que vai assinada por mim e pelos demais membros da Comissão Examinadora.

Palotina, 08 de Setembro de 2022.

Assinatura Eletrônica

14/09/2022 16:10:01.0

EDSON ANTONIO DA SILVA

Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica

20/09/2022 10:37:38.0

MAUREN SORACE

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ)

Assinatura Eletrônica

20/09/2022 09:48:02.0

SILVIO CESAR SAMPAIO

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ)

Dedico este trabalho a memória de Sandra Esmélia da Silva e Silva, minha grande incentivadora e apoiadora, a todos que acreditam na ciência e doam sua vida para produzi-la e torná-la acessível.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela cessão da bolsa que me permitiu vivenciar a experiência de dedicação exclusiva à pesquisa.

A empresa Imperveg – Poliuretano Vegetal, por ceder as resinas utilizadas nesse trabalho através do seu programa de incentivo a pesquisa científica.

Ao meu orientador, Professor Dr. Edson Antônio da Silva, pela coragem em aceitar discutir a temática por mim proposta e por sua paciência em me ensinar o caminho a ser seguido dentro da pesquisa acadêmica.

A Deus, por todo amor que me foi ofertado, aos meus pais que lutaram incessantemente pela minha formação, minha família e amigos, que participaram direta e indiretamente de todas as etapas dessa jornada e aos meus mentores que influenciam meu aprendizado durante minha trajetória acadêmica.

“Quem julga as pessoas, não tem tempo para amá-las.”
(Santa Tereza de Calcutá)

RESUMO

A sociedade atual vive um momento de regressão ao conservadorismo, no qual a intolerância impera sob a equidade dos direitos que deveriam ser para todos, sem diferenciação de credo, raça, gênero ou sexualidade. Aliado a intolerância e preconceito a população em situação de rua vive a exclusão dos direitos essenciais, e a mitigação da sua dignidade e humanidade. Agravada pela pandemia de CoVid-19, a crise humanitária de má distribuição de renda impulsionou o crescimento de pessoas que fazem das calçadas as suas camas e das marquises seus telhados expondo a necessidade de políticas públicas de acolhimento em caráter emergencial. O objetivo dessa pesquisa é expor a problemática crescente e propor o projeto de um protótipo de abrigo emergencial temporário para a população que está em situação de rua, elaborado através da reutilização do papelão com melhorias realizadas por resinas vegetais comerciais originadas do Óleo da Mamona. O método utilizado nessa pesquisa é de mista entre qualitativa nos pilares de discussão sociais, ambientais e arquitetônicos e analítica quando se trata do melhoramento do papelão, que também serviu de apoio para a elaboração do protótipo a análise de correlatas e aplicação de soluções projetuais. Foram realizados ensaios de impermeabilização com até três **demãos** com dois tipos de resinas vegetais comerciais Imperveg FL133B e UG 132A e definida a melhor opção para se utilizar nos próximos ensaios, depois disso fez-se o ensaio de condutividade térmica para aferir se houve melhoramento do protótipo com a resina na questão de temperatura colocando os protótipos com melhorias em situações reais de chuva intensa, frio e ventania para se observar como o protótipo de papelão quimicamente tratado se comportaria e assim foi possível demonstrar que a tipologia utilizada para confecção do abrigo foi adequada. Como resultado se atingiu o objetivo de melhorias no material selecionado na produção do abrigo, conseguindo selecionar uma tipologia de papelão e melhoramento, também se cumpriu o objetivo de atingir o público-alvo, criando a possibilidade de um atendimento emergencial e paliativo.

Palavras-chave: Abrigo Emergencial 1. Papelão 2. Resina Vegetal 3. Pessoa em Situação de Rua 4. Pandemia 5.

ABSTRACT

The current society lives a moment of regression to conservatism, in which intolerance reigns over the equity of rights that should be for all, without differentiation of creed, race, gender, or sexuality. In addition to intolerance and prejudice, the homeless population lives the exclusion of essential rights, and the mitigation of their dignity and humanity. The humanitarian crisis of poor income distribution, aggravated by the CoVid-19 pandemic, has driven the growth of people who make the sidewalks their beds and marquees their roofs, exposing the need for public policies of emergency shelter. This research aims to expose the growing problematic and to propose the design of a prototype for a temporary emergency shelter for the homeless population, elaborated through the reuse of cardboard with improvements made with commercial vegetable resins originated from castor oil. The method used in this research is mixed between qualitative, in the pillars of social, environmental, and architectural discussion, and analytical when it comes to the improvement of the cardboard. The analysis of correlates and application of design solutions also served as support for the prototype development. Waterproofing tests were carried out with three types of commercial plant resins Imperveg FL133B and UG 132A and the best option was defined for use in the next tests, after which the thermal conductivity test was carried out to improve the second with the resin in terms of temperature. equipment with brightness and intense real situations, the temperature resistance used to observe how the ventilation of the treated cardboard would behave and thus it was possible to demonstrate that the typology for the construction of the shelter was adequate As a result, the objective of improvements was achieved in the material selected in the production of the shelter, select a better type of cardboard, service also if the objective of reaching the target audience is fulfilled, creating a possibility of an emergency and palliative.

Keywords: Emergency Shelter 1. Cardboard 2. Plant Resin 3. Homeless People 4. Pandemic 5.

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

ONU	- Organização das Nações Unidas
PSR	- Pessoa em Situação de Rua
IPEA	- Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
NT	- Norma Técnica
OMS	- Organização Mundial da Saúde
SUS	- Sistema Único de Saúde
CNAS	- Conselho Nacional de Assistência Social
SMADS	- Secretaria Municipal de Assistência e Desenvolvimento Social
USC	- Universidade de Sul da Califórnia
CP	- Corpo de Prova
ACR	- Amostra com Resina
ASR	- Amostra sem Resina
EN	- Normatização Espanhola
CadÚnico	- Cadastro Único para Assistência Social

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
1.1 JUSTIFICATIVA	3
1.2 OBJETIVOS	4
1.2.1 Objetivo geral	4
1.2.2 Objetivos específicos.....	4
1.3 METODOLOGIA E ESTRUTURA DO TRABALHO	5
2 PERSPECTIVAS E REFLEXÕES INERENTES AO PROJETO	7
2.1 ASPECTOS ARQUITETÔNICOS.....	7
2.2 ASPECTOS SOCIAIS	11
2.3 ASPECTOS AMBIENTAIS	13
2.4 RESINAS.....	15
3 ANÁLISE DE OBRAS CORRELATAS	16
3.1 ABRIGO CARDBORIGAMI	16
3.1.1 Configuração da Forma.....	17
3.1.2 Aplicabilidade	19
3.2 ABRIGO KARTENT	19
3.2.1 Configuração da Forma.....	21
3.2.2 Aplicabilidade	21
3.3 SOLUÇÕES PROJETUAIS	21
3.4 ESCOLHA DO MATERIAL	22
4 MATERIAIS E MÉTODOS	24
4.1 DESIGN PROPOSTO	24
4.2 MATERIAIS	26
4.3 MÉTODOS	26
4.3.1 Ensaio de Impermeabilização.....	27
4.3.2 Ensaio de Isolamento Térmico	29
4.3.3 Teste de Validação.....	30
4.3.4 Análise de Custo	31
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
5.1 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	43
6 REFERÊNCIAS	44

1 INTRODUÇÃO

O espaço momento da sociedade contemporânea, faz um encontro com ideais de retrocesso ao conservadorismo, onde pautas de intolerância ganham força e direitos essenciais não são respeitados. Na vida contemporânea é possível observar a disparidade social entre grupos dentro de um mesmo estado por características únicas de cada indivíduo, o credo, gênero, raça e sexualidade são exemplos de diferenças onde na qual essa disparidade é posta em cheque quando grupos dominantes usam das diferenças e desvantagens sociais para atingir as minorias, e assim define-se a importância de criar espaços de segurança e convivência para que essas pessoas que se sintam oprimidas, possam se apresentar na sociedade enquanto cidadãos.

Segundo o decreto nº 7053/2009 (BRASIL, 2009), que regulamenta a Política Nacional de População em Situação de Rua, considera-se população em situação de rua o grupo populacional heterogêneo que possui em comum a pobreza extrema, os vínculos familiares interrompidos ou fragilizados e a inexistência de moradia convencional regular, e que utiliza os logradouros públicos e as áreas degradadas como espaço de moradia e de sustento, de forma temporária ou permanente, bem como as unidades de acolhimento para pernoite temporário ou como moradia provisória.

Para Prata (2007), de um lado, a família oferece segurança a seus integrantes, protegendo-os de todas as ameaças provindas do “mundo exterior”, porém, o preço pago por esta segurança é literalmente a perda de sua liberdade, já que em um núcleo familiar as ordens são sempre hierárquicas, partindo dos pais para os filhos e é justamente aí que se encontram os problemas, quando se fala em liberdade.

A Organização das Nações Unidas (ONU, 2015), dentro de outras definições, diz que a experiência da situação de rua é individual de alguns dos membros, sendo eles os mais vulneráveis na sociedade, é caracterizada pelo abandono, desespero, baixa autoestima, também pela negação da dignidade, e tem consequências graves para a saúde e para a vida. Assim, o termo “situação de rua” não só descreve a carência de moradia, mas também identifica um grupo social.

O Brasil não realiza contagem oficial da População em Situação de Rua (PSR), em nível nacional, alguns estados o fazem por recursos próprios e sem

correlações. Assim, torna-se difícil a criação e aplicação de políticas públicas no planejamento governamental uma vez que não se tem dados para a gestão dos mesmos. Segundo a Nota Técnica Nº 73 de 2020 do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2020) no Brasil o número de PSR cresceu 140% entre 2012 e março de 2020, chegando a quase 222 mil pessoas.

Segundo Kothari (2005), é especialmente complexo realizar este tipo de estudo quantitativo em um país de escala continental, ainda mais considerando a diversidade do nosso país e as suas formas de ocupação, porém desde 2009 vigora o Decreto nº 7.053, que estabelece a Política Nacional para a População em Situação de Rua.

Ainda havendo essa complexidade em realizar a contagem quantitativa, já se passam mais de dez anos desde a vigência do Decreto nº 7.053, e mesmo com tanto tempo hábil, até hoje não foi desenvolvida nem implementada nenhuma metodologia que fosse capaz de incluir esses cidadãos nos levantamentos estatísticos.

O censo no Brasil é realizado de forma decenal e tem o intuito de fazer uma pesquisa censitária da demografia do país, mas uma vez que o censo fecha os olhos para uma realidade latente que são as pessoas em situação de rua, ele não consegue de forma nítida externar a realidade demográfica sobre a qual o país caminha.

Considerando o exposto, este trabalho de dissertação, tem como objetivo apresentar os resultados da pesquisa que objetivou elaborar o protótipo de uma possível tipologia de abrigo emergencial temporário que corresponda com a realidade brasileira em termos econômicos, sociais, ambientais e climáticos.

Para isso, o texto foi estruturado em seis seções: Inicialmente, na Introdução é feita uma contextualização do tema de pesquisa e apresentados os problemas que motivaram a pesquisa, em seguida, na seção intitulada Perspectivas e reflexões inerentes ao projeto, apresenta-se as questões arquitetônicas, sociais bem como os materiais utilizados para a criação do protótipo. Na seção de análise de obras correlatas relaciona-se as experiências e teorias que embasam cientificamente a pesquisa, cujo desenvolvimento é mais bem detalhado na seção de materiais e métodos. Por fim, tem-se a descrição dos Resultados obtidos seguido das considerações finais.

1.1 JUSTIFICATIVA

Neste momento, onde o mundo enfrenta a pandemia da Covid-19, constata-se que esses mais de 222 mil brasileiros, quantificados no início da crise mundial pela Nota Técnica Nº 73 do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2020), que estão em situação de rua, entre os quais uma grande diversidade de pessoas, cada qual com sua individualidade, estão negligenciados de proteção contra a doença, inviabilizados de desempenhar as indicações da Organização Mundial da Saúde, como as de lavar as mãos com água e sabão, usar máscara e Álcool em gel.

Para além do momento atual, é necessário que se leve em consideração que essas pessoas sobreviventes nas ruas, são cidadãos contemplados pela Constituição de 1988, a qual confere-lhes o direito ao acesso a dignidade social para que possam ser atendidas suas necessidades básicas (BRASIL, 1988).

A primordialidade de se cumprir o isolamento social e adotar as indicações sanitárias para quem não tem ao menos um abrigo, ou se refugia em acolhimentos temporários, aliado com a drástica e repentina diminuição dos seus meios de sobrevivência evidencia ainda mais a disparidade social enfrentada por esse grupo.

Conforme afirma Bernardi (2020) um dos pontos mais impactantes desse processo de pandemia foi a necessidade de adaptação dos serviços de acolhida, como as restrições impostas pela doença, diminuição dos colaboradores dentro dos serviços de acolhida, muitas vezes por adoecerem ou fazer parte dos grupos de risco, e até a falta de verba, por vezes anunciada, mas que raramente chegavam até os abrigos. Com isso, foi necessário que se pensasse em outros arranjos para que se mantivesse os atendimentos nos centros de acolhidas governamentais.

Assim, é possível afirmar em concordância com o que diz Paula *et al.* (2020), a doença afeta sem distinção todas as pessoas, mas sem dúvidas impacta de forma agressiva quem se isola onde muitos se contaminam.

E sabendo que a PSR enfrenta dificuldade atenuada na busca dos serviços de saúde é preocupante a noção de que em meio à crise existente esse direito seja ainda mais cerceado por um senso de urgência e necessidade do atendimento médico para as pessoas dos grupos dominantes. Como afirma Carvalho (2013) a PSR teoricamente, tem os mesmos direitos de acesso para todas as políticas públicas de saúde, o que em prática é comum que esses direitos sejam cerceados deles em vista de fatores como preconceito e exigências por vezes não legais, por

exemplo a obrigatoriedade de um endereço, o que é ilegal de se fazer desde 2011, para atendimento médico no Serviço Único de Saúde (SUS).

Idealmente, o local de acolhimento seria de acordo com a Tipificação Nacional de Serviços Socioassistenciais, aprovada por meio da Resolução do Conselho Nacional de Assistência Social (CNAS), nº 109/2009 (BRASIL, 2009). Porém como já dito, as PSR's têm suas especificidades enquanto cidadãos e por inúmeros motivos, alguns não podem ou não querem ser acolhidos nessas instituições, sejam pelos vícios, por não terem sua identidade, gênero, sexo, religião e outras individualidades respeitadas, por não deixar seus últimos pertences abandonados, ou até mesmo para não se dividirem dos seus parceiros.

Entende-se então que se faz necessário um serviço de acolhimento emergencial para que o grupo de pessoas em situação de rua seja atendido mesmo que paliativamente, durante e após a pandemia de Covid-19, uma vez que suas necessidades são reais e palpáveis e foram agravadas por essa doença.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Elaborar o protótipo de uma possível tipologia de abrigo emergencial temporário que corresponda com a realidade brasileira em termos econômicos, sociais, ambientais e climáticos.

1.2.2 Objetivos específicos

Para alcançar o objetivo geral foram estabelecidos objetivos específicos, que deram suporte ao cumprimento do que foi proposto. Assim como objetivos específicos tem-se pontuado os seguintes itens:

- a) Oferecer a PSR um equipamento que sirva de abrigo imediato quando não conseguir a acolhida assistida;
- b) Elaborar um protótipo com baixo custo de produção utilizando papelão de parede simples onde E que contemple um bom índice de impermeabilidade e de condutividade térmica.

- c) Proporcionar através do design que seja um produto reproduzível para que possa atender diferentes tipos de pessoas, situações e emergências.

1.3 METODOLOGIA E ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho trata de um estudo misto, na qual aplica-se duas metodologias para se obter um resultado pertinente ao questionamento levantado. Utiliza-se a metodologia de pesquisa exploratória com ênfase na análise de publicações escritas e divulgadas por órgãos institucionais e produções científicas, de onde o autor retira seu embasamento para a discussão das questões sociais inerentes ao projeto, e o estudo experimental para definir qual o melhor tratamento para o material escolhido na produção do protótipo final para que ele atenda às necessidades definidas a seguir.

O trabalho foi regimentado nos documentos e produções citados no mesmo, e construído com reflexões do autor a partir das perspectivas abordadas na escrita, sendo elas a social, ambiental e arquitetônica, é imprescindível lembrar que as considerações apresentadas aqui, são relativas ao pesquisador. Conforme Bourdieu (2005) afirma, a análise faz parte do pesquisador já que o conhecimento é construído através dela, isso representa não apenas o pensar do pesquisador, mas também o agir de quem escreve. Desta forma é necessário que tenhamos constante crescimento de discussões pautadas em multi-reflexões de áreas de estudos que por vezes não se encontram na teoria, mas que caminham paralelamente na rotina prática do dia a dia.

A literatura utilizada neste trabalho foi selecionada a partir de uma procura sistêmica em sites oficiais do governo, e bancos de dados como *Scopus* e *Web of Science*. O critério de inclusão foi através dos documentos e publicações que tenham relação direta com o tema em algum dos três níveis de discussões (social, ambiental e arquitetônica).

O desenvolvimento do presente trabalho se dará por meio das etapas descritas a seguir, que necessariamente precisarão respeitar a ordem para o bom entendimento da pesquisa.

Na primeira etapa do trabalho ocorreu o estudo do tema, as análises bibliográficas de materiais científicos que envolvam a temática de abrigos emergenciais, casas de acolhimento e os processos de expulsão, bem como

estudos da população em situação de rua, para que fosse possível definir um perfil de usuários, e entender as necessidades de um abrigo emergencial e as necessidades específicas desse público, a partir dessa delimitação do público alvo, acrescenta-se a análise do efeito pandêmico sob essa população.

A próxima etapa é a aplicação desse estudo em termos técnicos, considera-se esse o primeiro capítulo, na qual se fez a abordagem do tema convergindo com a realidade atual da população em situação de rua no Brasil para justificar a iniciativa de realização do presente trabalho.

No segundo capítulo é apresentado ao leitor as perspectivas do autor e suas reflexões acerca das questões sociais, ambientais e arquitetônicas que afetam diretamente na produção da pesquisa, aqui apresentou-se o a importância da produção em massa do protótipo, a justificativa do material escolhido e a importância do design correto para facilitar a utilização do protótipo nas ruas.

Em seguida, foram analisadas duas obras como estudos de caso, abordando aspectos gerais como conceituação, contextualização, configurações formais, funcionais e tecnológicas para que seja possível a extração de referências que auxiliem a traçar soluções projetuais para a próxima fase.

No quarto capítulo desse trabalho, explicitou-se os materiais e métodos utilizados após avaliações e estudos teóricos, aqui analisados qualitativamente quais os melhores processos para tornar o material escolhido ideal para o uso determinado, foram levadas em consideração as questões de permeabilidade, resistência térmica e qualidade acústica do material tratado para que sejam obtidos os resultados advindos dos questionamentos levantados nos objetivos específicos e geral.

Os resultados obtidos através da aplicação da metodologia teorizada no capítulo anterior, são então apresentados e assim é possível gerar o sexto capítulo na qual é apresentado a discussão dos resultados e a qualidade da aplicação dos mesmos no material proposto para atender a qualidade esperada.

Para finalização do trabalho com o capítulo conclusão, apresenta-se a perspectiva final do autor sob a flexão entre tema discutido e o resultado obtido, bem como a possibilidade de novos estudos e outros usos para o produto obtido, e posteriormente suas referências.

2 PERSPECTIVAS E REFLEXÕES INERENTES AO PROJETO

Na primeira parte desse trabalho realizou-se o estudo do tema, análise das literaturas e dos materiais científicos, mediante à essas análises observou-se a importância de que a pesquisa seja contemplada por três pilares essenciais que respondem as questões primordiais levantadas pelo autor. Assim sendo, o presente capítulo se divide de forma a proporcionar o leitor uma breve introdução as pautas que tenham ligação direta com o projeto proposto.

Na primeira parte, denominada como Aspectos Arquitetônicos o autor descreve o que é atendimento paliativo, o que são os abrigos emergenciais temporários e qual a sua importância dentro da sociedade e o tecido urbano, bem como justificar a implantação em massa do protótipo.

A seguir, a parte que se denomina como Aspectos Sociais, o autor apresenta as reflexões relacionadas ao público-alvo, como a sua definição, a quantificação de acordo com os dados disponíveis e a apresentação das variáveis sociodemográficas dessa população, além da motivação em busca de acolhimento nas ruas, tudo em torno da visão crítica do autor.

E por fim, apresenta-se os Aspectos Ambientais, onde se discute a importância e relevância do projeto em âmbitos ambientais, como a justificativa da escolha do material e os tratamentos necessários para que o mesmo seja melhorado e consiga atender com excelência a proposta do protótipo.

2.1 ASPECTOS ARQUITETÔNICOS

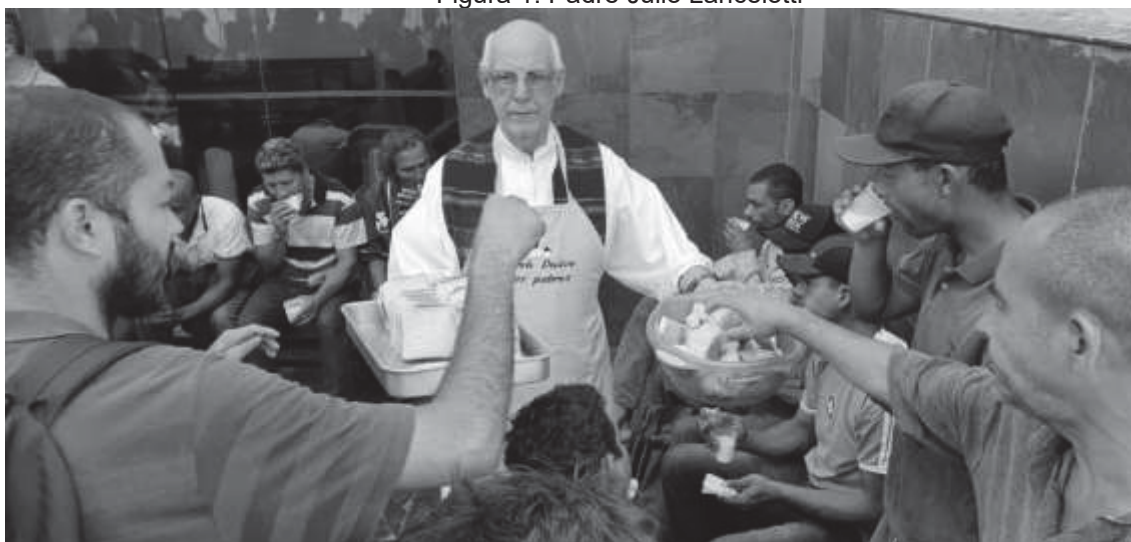
De acordo com a Tipificação Nacional de Serviços Socioassistenciais, aprovada por meio da Resolução do Conselho Nacional de Assistência Social (CNAS), nº 109/2009 (BRASIL, 2009), a acolhida no Brasil é dividida em três grandes grupos, sendo eles o Serviço de Proteção Social Básica, Serviço de Proteção Social Especial de Média Complexidade e o Serviço de Proteção Social de Alta Complexidade.

Pela etimologia da palavra, entende-se que atendimento é o ato de atender, e por extensão o local de atendimento, enquanto paliativo é o ato de adiar uma ação ou crise, assim sendo entende-se atendimento paliativo como a ação de atender

para adiar uma crise, contextualizando atendimento paliativo é o ato de oferecer a PSR um auxílio para as emergências da sua situação, como produtos de higiene pessoal e o local adequado para que seja feita, realizar a oferta de roupas, sapatos e cobertas, distribuição de alimentação e auxílio do cumprimento das políticas públicas.

O Governo Federal tipifica esse atendimento dentro dos Serviços de Média Complexidade, lá está o Serviço Especializado para Pessoas em Situação de Rua, que é descrito como um serviço que é oferecido para pessoas que tem na rua seu espaço de moradia e/ou sobrevivência, é destinado para jovens, adultos, idosos e famílias em situação de rua (BRASIL, 2009). Tem como objetivos contribuir para a restauração e preservação da integridade e autonomia da PSR, oferecendo espaço para a manutenção da individualidade bem como higiene pessoal, alimentação, e espaço para a guarda dos pertences. Podemos entender essa tipologia de serviço mesmo não sendo assim denominada, como um serviço de atendimento paliativo para a PSR que não está abrigada em outro sistema de serviço de proteção social, um exemplo desse atendimento é o serviço do Padre Júlio Lancelotti na cidade de São Paulo, conforme demonstra a Figura 1.

Figura 1: Padre Júlio Lancelotti



Fonte: Fernandes (2020).

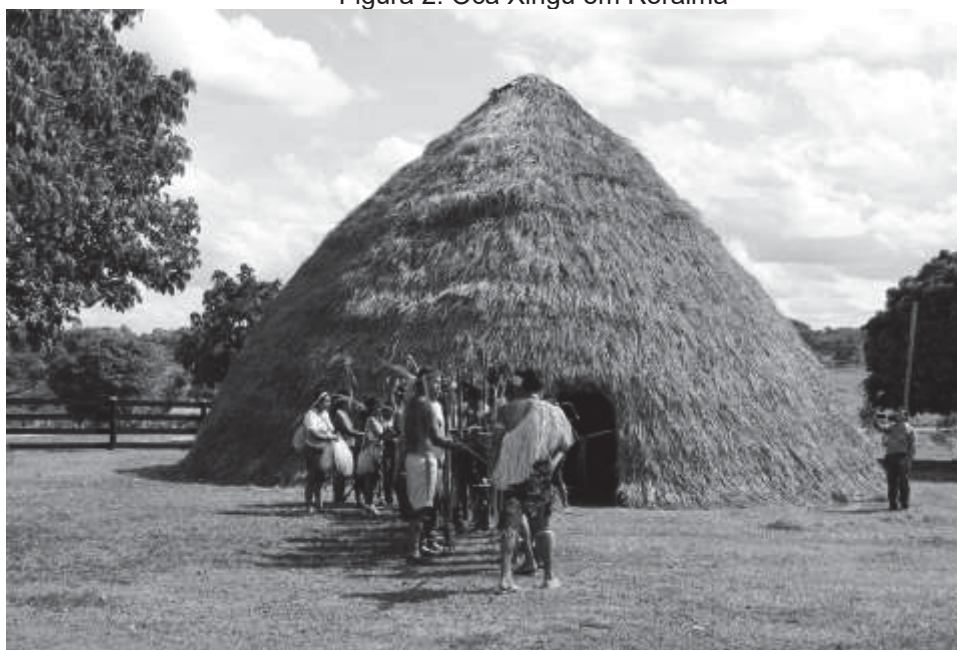
A prática de atendimento paliativo se faz necessária uma vez que a PSR é invisibilizada até em pesquisas censitárias, que possibilitariam a correta aplicação dos poucos recursos oferecidos para políticas públicas inerentes a eles e para além disso, existe uma parcela dessa população que já sofreram agressões físicas,

psicológicas e verbais dentro desses espaços de acolhidas, como afirma Barata *et al.* (2015) muitos PSR acolhidos em albergues relatam que já sofreram violências de outros albergados.

Assim sendo, após a realizado o atendimento paliativo, é necessário que se faça a oferta de disponibilidade de equipamentos que possibilitam o mínimo de dignidade ao PSR em seu descanso da guerra diária, equipamentos de acolhidas emergenciais temporários são fundamentais para auxiliar quem se abriga em calçadas e marquises a se proteger de dias onde as intempéries se fazem mais presentes, conforme afirma Barata *et al.* (2015) a maior parcela das PSR sabem que sua saúde é deteriorada nas condições em que se veem obrigadas a viver, e o acesso a rede pública nem sempre é facilitado, em contraponto é por vezes dificultado, ou até negligenciado por eles mesmos por não se sentirem dignos de receberem um cuidado médico ou auxílio especializado.

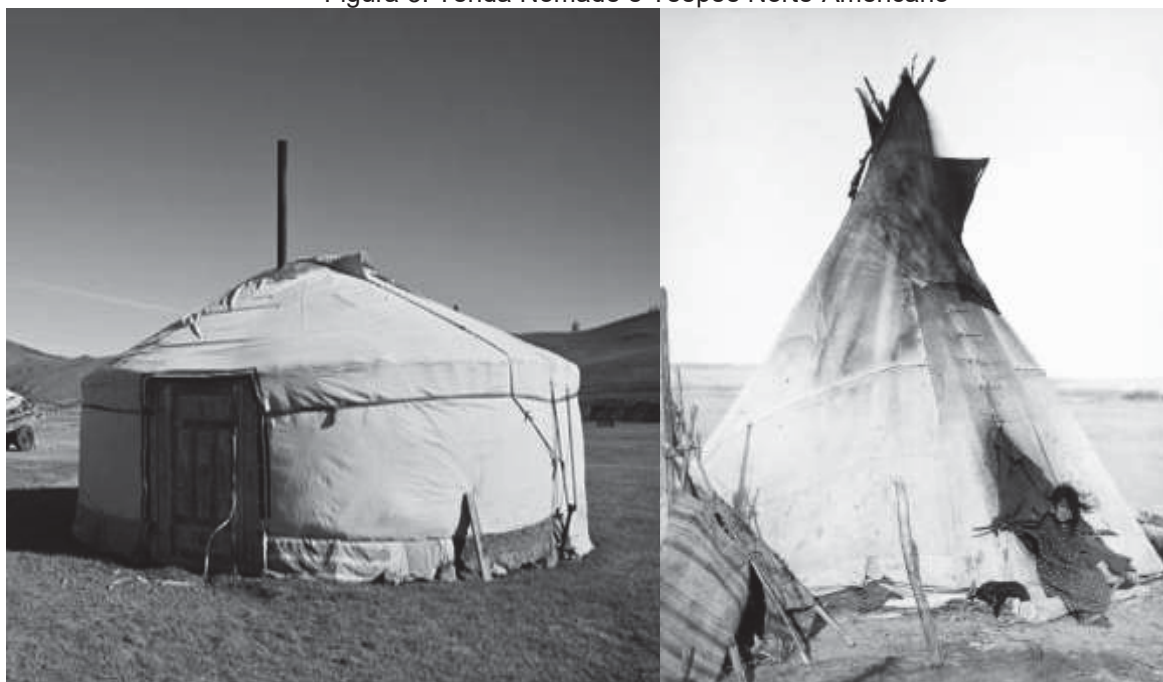
Um abrigo emergencial temporário pode ser definido como uma estrutura móvel que contempla da capacidade de desenvolver o papel fundamental de uma estrutura fixa, que é o acolhimento e proteção. Ao longo da história esse tipo de moradia foi utilizado por diversas civilizações, como os Tupiniquins com suas Ocas como demonstra a Figura 2, os povos nômades com suas *Tendas* e os indígenas Norte-Americanos com as *Tipi/Teepee* conforme Figura 3, ambos com sistemas construtivos replicáveis e desmontáveis.

Figura 2: Oca Xingú em Roraima



Fonte: SEDUC-RO (2017).

Figura 3: Tenda Nômade e Teepee Norte-Americano



Fonte: Schiaretti (2014).

Historicamente o uso dos abrigos emergenciais e temporários sempre foi presente nas civilizações e continua presente na nossa história, seu uso vem sendo aplicado e aprimorado em diversas situações, como a Primeira e Segunda Guerra Mundial com o uso do sistema Nissen Hut, criado pelo Engenheiro Nissen que era de rápida montagem sistematizada e necessitava de pouca mão de obra, segundo Anders (2007) eram necessários quatro homens e quatro horas para que um abrigo de 8,2m por 4,9m fosse montado, utilizando apenas uma chave de boca como ferramenta.

Após esse grande sucesso com o sistema de acolhimento temporário, aprimorou-se o estudo para novas tecnologias e outros sistemas de montagem que respeitassem a necessidade e história do povo que a utilizaria, sociedade contemporânea não é difícil ver o uso desse artifício em locais com desastres naturais, mas é importante reforçar que desastres naturais são relativos a sociedade que sofre com ele, para uma nação estruturada uma chuva não tem a mesma proporção do que para um país pobre.

Conforme afirma Anders (2007) um abrigo emergencial deve proporcionar a diminuição do sofrimento momentâneo do seu usuário, e pode servir para salvar vidas e impedir doenças. Seu uso deve ser realmente emergencial e temporário, utilizado logo nos primeiros dias após o desastre. Acrescento ainda, que

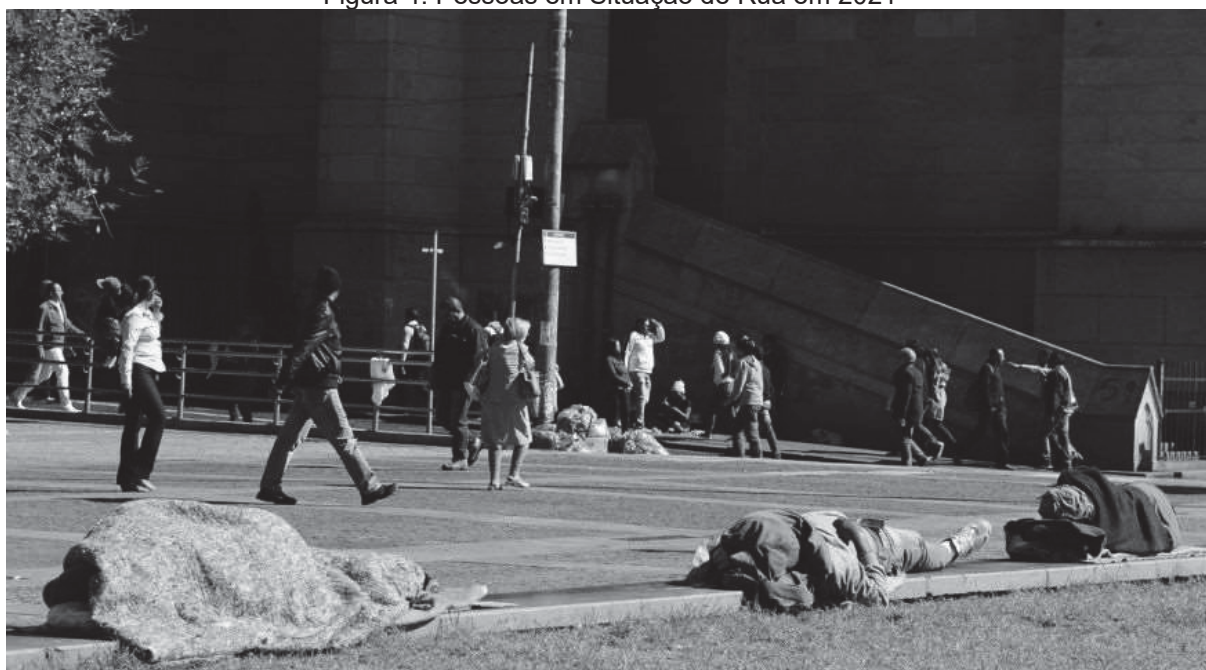
contextualizando as PSR o seu uso também pode/deve ser realizado durante o período de desastre.

Após análise de todos os aspectos arquitetônicos aqui apresentados, finaliza-se esse item com pontuações práticas para que o protótipo elaborado seja funcional, por excelência todo abrigo emergencial temporário deve ser exequível, de baixo custo e de fácil fornecimento aos necessitados.

2.2 ASPECTOS SOCIAIS

Mas quem é esse grupo social? As pessoas em situação de rua historicamente foram e estão sendo negligenciadas pelo poder público federal, que como já foi mencionado anteriormente, não realiza uma contagem oficial nacional, tornando-se assim difícil a mensuração de dados oficiais corretos sobre as especificidades como idade, gênero, raça, crença, sexualidade entre outras questões, que conforme podemos ver na Figura 4, se juntam na invisibilidade desse grupo social.

Figura 4: Pessoas em Situação de Rua em 2021



Fonte: Fernandes (2020).

Segundo a Nota Técnica Nº 73 de 2020 do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2020) houve uma estimativa que no Brasil o número de PSR cresceu 140% entre 2012 e março de 2020, chegando a quase 222 mil pessoas. Na imagem a seguir.

Figura 5: Gráfico 2, NT 73



Fonte: Censo Suas; Cadastro único; RMA; Ipea (2015); IBGE (2015).

Sem dados nítidos, a busca pelas variáveis do perfil sócio demográfico dessa população se faz pelo CadÚnico, que é um conjunto de informações sobre as famílias brasileiras em situação de pobreza e extrema pobreza, através desse cadastro o governo consegue coletar as informações que são utilizadas para a implementação das políticas públicas para melhoria da vida dessas pessoas, porém os dados sócio demográficos presentes no CadÚnico não corroboram com a realidade quantitativa das pessoas em situação de rua no Brasil hoje, que chegaram a 222 mil pessoas em Março de 2020, segundo o IPEA (2020).

Conforme demonstra Silva et al. (2021), havia registrado no CadÚnico em 2019 cerca de 127 mil PSR, e dentro desse número as variantes se constitui de 86,8% de pessoas do sexo masculino e 74,8% de indivíduos concentrados na faixa etária dos 25 aos 54 anos. Sobre a variável “raça/cor da pele”, os dados do

CadÚnico apresentaram 51,3% autodeclarados pardos e 16,2% pretos, o que perfaz 67,5% de pessoas negras.

Para Prata (2007), de um lado, a família oferece segurança a seus integrantes, protegendo-os de todas as ameaças provindas do “mundo exterior”, porém, o preço pago por esta segurança é literalmente a perda de sua liberdade, já que em um núcleo familiar as ordens são sempre hierárquicas, partindo dos pais para os filhos e é justamente aí que se encontram os problemas, quando se fala em liberdade.

Entre a maior justificativa da motivação desse grupo social em estarem em situação de rua está a de pessoas com conflitos familiares diretos sendo de 40,3%, mas se somado os conflitos indiretos como vínculos familiares interrompidos ou fragilizados, pode se chegar a mais de 75% segundo a Secretaria de Assistência e Desenvolvimento Social (SMADS) (2019).

2.3 ASPECTOS AMBIENTAIS

Na sociedade contemporânea é notável a crescente preocupação com o meio ambiente e sustentabilidade além do interesse para a utilização racional dos recursos naturais e a reutilização em massa do grande volume de lixo produzido por nós diariamente.

Conforme afirma de Novaes (2009), o artifício mais apropriado na renovação dos recursos naturais é a reciclagem, ela consegue propiciar que um material específico seja reinserido em seu ciclo de vida útil, sem que se faça necessário captar novos recursos naturais para a fabricação de novos produtos.

O papelão foi o material selecionado para a produção do protótipo proposto nessa pesquisa, além de versátil e muito utilizado na cadeia de embalagens é um material reciclável. Apesar do papelão ser um material versátil, podemos apontar os aspectos positivos e negativos dessa escolha, uma vez que ele é por excelência um material leve, flexível, reaproveitável, reciclável e de fácil produção, aspectos essenciais em um material que servirá para a produção de um abrigo emergencial, mas por outro lado não possui algumas variáveis cruciais na produção desse protótipo, levando em consideração as reflexões geradas nos aspectos arquitetônicos, o abrigo emergencial deverá atender os seus usuários em situações fenômenos naturais, como a ventos, chuvas, geadas, frio intenso.

Além dos pontos expostos anteriormente, a escolha também se faz levando em consideração à memória afetiva dos usuários que tem como fonte de sobrevivência muitas vezes a coleta desse material, conforme podemos ver na imagem a seguir.

Figura 6: Coleta Seletiva de papelão para reciclagem



Fonte: Said (2020).

Assim sendo, é necessário que se faça um tratamento no material escolhido para que os seus aspectos negativos em relação ao projeto sejam mitigados ou minimizados. De acordo com Porto et al. (2020) o papelão é um material hidrofílico, ou seja, tem como característica limitante a sua absorção de umidade sendo esse aspecto contornado com o uso de revestimentos impermeabilizantes¹ específicos.

Para isso, definiu-se o uso de resinas que serão apresentadas no capítulo a seguir, com a função de tornar o material resistente ao estado de encharque, diminuir a umidade do papelão e conceder certa propriedade térmica para amenizar o frio dentro do protótipo.

¹ Uma película de proteção constitui-se de material que se interpõe entre o substrato e o meio, formando uma barreira protetora contra líquidos e gases. As películas estudadas são compostas por materiais orgânicos e todas possuem características de base água (TOFANETTO *et al.*, 2018).

2.4 RESINAS

O óleo de mamona ou também chamado de óleo rícino, é extraído de uma planta bastante conhecida e abundante no Brasil: a Mamona (*Ricinus Communis*), da família Euforbíces, com base nesse óleo é possível desenvolver pré-polímeros e polióis com propriedades distintas que, quando combinadas, formam o poliuretano. (DIAS, 2005)

Masson (2017) se refere ao uso de resinas em revestimentos como os mais resistentes, versáteis e duráveis em relação aos demais sistemas existentes. Dentre os principais tipos de resinas para revestimento temos duas que mais se destacam, epóxis e os poliuretanos.

Nesse projeto foram selecionadas duas resinas vegetais poliuretanas derivadas do óleo da mamona, sendo as duas produzidas pela empresa Imperveg – Polímeros Industria e Comércio LTDA.

A primeira é a Resina IMPERVEG® FL 133 B que é uma resina impermeabilizante a base de poliuretano vegetal (originado do óleo de mamona), bicomponente, 100% sólido (isento de solventes), que forma sobre a superfície na qual foi aplicada uma membrana monolítica, de excepcional estabilidade físico-química, elasticidade, impermeabilidade e aderência em materiais porosos como concreto, argamassa, adobe.

IMPERVEG® FL 133 B como sistema impermeabilizante atende todas as recomendações prescritas na NBR 9575 – “Impermeabilização – Seleção e Projeto”, NBR 9574 – “Execução de Impermeabilização” e, a NBR 15487 – “Membrana de Poliuretano para Impermeabilização”, e também a NBR 12170 que define os padrões de potabilidade da água para consumo humano, podendo ser utilizado sem restrições na impermeabilização de reservatórios de água potável ou em contato com produtos alimentícios. IMPERVEG® FL 133 B apresenta excelente resistência à ação do intemperismo e águas contendo substâncias agressivas como sais, ácidos e álcalis (chuva ácida). É fornecida em dois componentes (A + B) que devem ser misturados na proporção de 1:3 (uma parte do componente A + três partes do componente B, em volume respectivamente). Após a mistura o tempo de trabalho (*pot life*) gira em torno de 20 minutos, quando a resina entra no ponto de gel

dificultando a aplicação do material, gerando, conseqüentemente, perdas. Seu uso é indicado para Impermeabilização de lajes de cobertura expostas ao tempo.

A segunda resina utilizada neste trabalho é a IMPERVEG® UG 132 MULTIUSO que também é uma resina impermeabilizante a base de poliuretano vegetal (originado do óleo de mamona), bicomponente, 100% sólido (isento de solventes), que forma sobre a superfície na qual foi aplicada uma membrana monolítica, de excepcional estabilidade físico-química, elasticidade, impermeabilidade e aderência em madeiras, apresenta excelente resistência à ação do intemperismo e águas contendo substâncias agressivas como sais, ácidos e álcalis. As superfícies tratadas com este produto apresentam uma membrana com características de alta durabilidade, grande resistência aos raios ultravioleta e à abrasão, estanqueidade a líquidos e gases, excelente penetração nos poros da superfície, garantindo uma boa aderência.

Tem sua aplicação destinada para elementos de madeiras de todas as espécies, bambu, tecidos, papelão, EPS (isopor).

IMPERVEG® UG 132 MULTIUSO é fornecido em dois componentes (A + B) que devem ser misturados na proporção em volume de 1:2 (1 parte do componente A + 2 partes do componente B). Após a mistura o tempo de trabalho (*pot life*) gira em torno de 20 minutos, quando a resina entra no ponto de gel dificultando a aplicação do material, gerando, conseqüentemente, perdas.

3 ANÁLISE DE OBRAS CORRELATAS

Neste item são analisadas duas obras como estudo de caso que possuem aspectos similares com o tema proposto, porém com programas de necessidades específicos para seus usuários, na pesquisa feita pelo autor não foram encontrados artigos ou trabalhos em que tivessem sido utilizados exclusivamente o mesmo material proposto (papelão) com tratamento para sua melhoria nos aspectos abordados nesse trabalho, para a confecção dos abrigos temporários. Buscou-se compreender o adequado funcionamento das soluções projetuais analisadas por meio de diferentes aspectos como os materiais utilizados, tipologias formais ou outros aspectos que possam se tornar relevantes na elaboração do projeto final.

3.1 ABRIGO CARDBORIGAMI

Criado pela arquiteta Tina Hovsepian, é um projeto filantrópico onde Tina elaborou o protótipo inicial durante seu último ano como estudante de graduação na Escola de Arquitetura da USC – Universidade do Sul da Califórnia como a mesma descreve em seu site cardborigami.org, fez parte de um trabalho acadêmico onde o intuito foi de repensar a ideia de “abrigo temporário”, conforme vemos na Figura 7. Como uma moradora de Los Angeles ao longo da vida, ela se inspirou para criar o projeto por seu desejo de fornecer abrigo de emergência eficiente e útil para os sem-teto dessa cidade.

Figura 7: Cardborigami



Fonte: Cardborigami (2022).

Segundo Tina, o design impacta fundamentalmente a vida diária das pessoas. Os arquitetos estão armados com ideias criativas e agressivas e soluções inovadoras para problemas complexos. Com mais designers assumindo a liderança e concentrando seu talento no design socialmente responsável, o mundo seria um lugar melhor.

Nesse sentido o Cardborigami consegue ser a construção literal das palavras da equipe e de sua criadora, pensada no usuário e respeitando as especificidades da aplicação de um abrigo emergencial temporário, assim então se justifica pela importância do local de implantação e configurações funcionais do projeto.

A escolha se torna apropriada pela proximidade direta com o tema, permitindo assim a correlação com a próxima obra a ser analisada, se fazendo útil para extração de soluções projetuais inerentes ao projeto.

A missão da Cardborigami é fornecer espaço instantâneo para proteger as pessoas dos elementos por meio da inovação e do design, e o produto central deles é um protótipo que fornece abrigo temporário e portátil para populações sem-teto e/ou vítimas de desastres produzido em papelão.

3.1.1 Configuração da Forma

Formalmente, esse protótipo tem um perfil estreito e compacto, possibilitado pela sua forma e material, o que facilita o seu armazenamento em massa, é fácil de estocar como um produto convencional e atende as necessidades de um abrigo emergencial em ser de rápida implantação e sem a necessidade de uma equipe de montagem no caso de uma emergência, uma vez que o próprio usuário faz sua montagem.

Uma das prioridades quando se trata desse tipo de acolhimento é a agilidade e sistematicidade do processo, desde a produção até a entrega para o usuário final, isso é importante para que se cumpra os papéis fundamentais do abrigo, ou seja, para que atenda uma emergência é necessário que seja imediatista no atendimento a pessoa afetada.

Sua forma compacta facilita o armazenamento de algumas unidades na parte traseira de um veículo para uso familiar por exemplo, como explicitado na

Figura abaixo, ou de muitas unidades em uma sala para atendimento paliativo em albergues ou casas de acolhida.

Figura 8: Transporte do Cardborigami



Fonte: cardborigami.com (2022).

A utilização de um material convencional como o papelão e a técnica de dobraduras denominada de origami possibilitou que Tina elaborasse um protótipo que conseguisse atender com qualidade as pessoas em situação de rua em Los Angeles.

Não foi especificado pela autora do projeto nem pela sua equipe, a escolha do papelão utilizado nem a justificativa de se utilizar o material especificado, levando-se em conta que é um projeto filantrópico, criado durante o curso de graduação da criadora do projeto aliado ao fato de ser um projeto de baixo custo, acredita-se na utilização de um papelão convencional próximo ao escolhido para ser utilizado no presente trabalho.

3.1.2 Aplicabilidade

No próprio site do projeto cardborigami.org é relatado dois casos de sucesso em usos completamente distintos além do uso primordial de acolhimento para pessoas em situação de rua, os casos se referem ao uso pós-terremoto e pós-incêndio.

Em setembro de 2017 o centro do México foi surpreendido por um terremoto de magnitude 7,1, e a equipe do Cardborigami trabalhou com um grupo de voluntários do sul da Califórnia organizando caravanas com suprimentos e enviando os abrigos até as áreas rurais afetadas como parte da ajuda imediata para as pessoas atingidas.

Depois disso, em dezembro do mesmo ano, um incêndio em Thomas na Califórnia atingiu e destruiu mais de 750 casas, o projeto disponibilizou um caminhão com vários abrigos para a HELP de Ojai, uma organização sem fins lucrativos, que faz o atendimento pessoas em situação de vulnerabilidade social perto da origem do incêndio no condado de Ventura.

A partir disso, é possível afirmar que mesmo atendendo um público-alvo específico como as pessoas em situação no Brasil, a proposta desse trabalho também pode se desenvolver e atender outras situações de fenômenos naturais.

3.2 ABRIGO KARTENT

Preocupados com um dos maiores problemas dos grandes festivais de músicas - a montanha de resíduos com as quais as pessoas costumam não se importar após fazerem seu uso imediato durante o festival, incluindo as tendas – dois amigos designers se reuniram em 2015 e criaram a KarTent, uma empresa que desenvolveu uma tenda de papelão 100% reciclável para atender os três dias de festivais – um festival de música geralmente compreende três dias consecutivos de shows - eles oferecem uma alternativa mais ecológica.

A barraca é produzida com papelão convencional grosso e foi projetada pensando em hospedar até duas pessoas com espaço suficiente para armazenamento, tem uma planta de 3,3m² com uma pequena janela na parte de trás, que garante a circulação de ar, segundo os fundados do site oficial da empresa, um kartent “ficará seco com alguns chuveiros com certeza” e “terá um desempenho

semelhante sob condições pesadas como uma barraca normal” por vários dias. Na Figura 9 podemos ver a barraca em uso durante festival.

Figura 9: KarTent, barraca de papelão



Fonte: Marchese (2018).

A empresa faz parceria direta com os festivais para preparar suas tendas, o que significa que os usuários dos festivais que contratam a empresa, não precisam levar as próprias barracas, além disso ao final do festival, a empresa leva os resíduos para uma unidade de reciclagem próxima ao local, como mostra figura 10.

Figura 10: KarTent sendo recolhido



Fonte: Marchese (2018).

Os designers se preocuparam também com a estética do produto final, ofertando a possibilidade de que os patrocinadores dos eventos que contratarem a empresa fazerem a impressão nas laterais do produto.

3.2.1 Configuração da Forma

Formalmente, esse protótipo respeita o arquétipo da casa e utilizada da combinação de variantes para a montagem que pode ser realizada por apenas uma pessoa em poucos minutos, é combinada a dobradura e encaixes para que a caba de auto estruture, a sua composição não é única, sendo formada por três moldes diferentes, sendo um ponto negativo por que que dificulta a desmontagem e remontagem em um próximo local por variadas vezes, uma vez que os encaixes podem se desgastar com facilidade.

Mas para a proposta ao qual se propõe é notável que trabalho ecológico e de acolhimento dos usuários dos festivais se torna funcional.

3.2.2 Aplicabilidade

Antes do período pandêmico, a KarTent já estava em vários festivais na Europa com sucesso absoluto, segundo os fundadores em site oficial da marca, em todos os casos o produto foi bem recebido pelo público que aproveitou para personalizar cada barraca facilitando assim até a comunicação interna do festival.

Com a apresentação do KarTent é possível se observar que variadas tipologias de abrigos desenvolvidas com papelão estão em produção hoje, e que é possível atender uma alta gama de público-alvo com diferentes necessidades.

3.3 SOLUÇÕES PROJETUAIS

Foi possível fazer uma breve análise de dois casos que estão em desenvolvimento na atualidade de processos de acolhimentos temporários com seus públicos-alvo diferentes, em localizações e circunstâncias diferentes.

Com isso, é possível afirmar que o material escolhido retrata a realidade para além do Brasil, mas de caráter global, aliado ao design que faz referência a

cultura nipônica do origami, onde é possível se criar um protótipo que atenda a necessidade de fácil montagem.

Dos projetos correlatos apresentados e analisados, utiliza-se referências para durante a produção do protótipo desse estudo, como o material escolhido, sendo o mesmo dos dois estudos - o papelão -, a técnica de dobradura japonesa para facilitar a montagem do abrigo temporário, e a inspiração de design que respeite o arquétipo da casa acarretando o público-alvo definido uma memória afetiva de lar.

3.4 ESCOLHA DO MATERIAL

A escolha de se utilizar o papelão tem caráter múltiplo, conforme já foi apontado acima é um material que pode ser reciclado, tem uma grande conexão com as pessoas que estão em situação de rua tanto no seu sustento diário realizando a coleta seletiva desse material, quanto como forma de proteção das intempéries do dia e da noite nas ruas.

Para além das questões de sustentabilidade, memória afetiva e usabilidade tem-se que levar em consideração as questões técnicas, para isso fez-se a pesquisa referente as tipologias do papelão quanto a sua morfologia e facilidade na hora de produção das dobraduras que se pretende utilizar enquanto design do produto.

Existem muitos tipos de papelão, mas para o presente trabalho fez-se o comparativo entre os tipos mais utilizados comercialmente, denominados de papelão ondulado. As espessuras, para que se tenha uma dobradura consistente sem rachaduras e sem comprometer a estruturação precisava ser mediana, para isso pegou-se o de menor espessura também denominado de Face Simples, o mediano também denominado de Ondas Simples E, o mais espesso chamado de Dupla Onda, conforme explicitado na Figura 11.

Figura 11: Tipologias do Papelão



Fonte: O Autor (2021).

A primeira opção como demonstra a Gráfica Ingral, tem sua espessura em média de 2,7mm e é formada por um elemento ondulado colado a um elemento plano, e sua comercialização é em formato de bobina por ser um produto mais maleável. Por ser flexível, essa tipologia de papelão não se demonstrou atrativa para o projeto, uma vez que precisaríamos de placas para a sua autossustentação.

A segunda opção é o Papelão Ondulado tipo Onda Simples E, que tem a sua densidade menor, em torno de 1,5mm e é formada por um sanduíche entre 2 placas rígidas e um miolo ondulado, tem uma característica de placa, e é relativamente fácil para se utilizar dentro de um design que é composto por dobraduras, se tornando assim a opção mais interessante para o projeto.

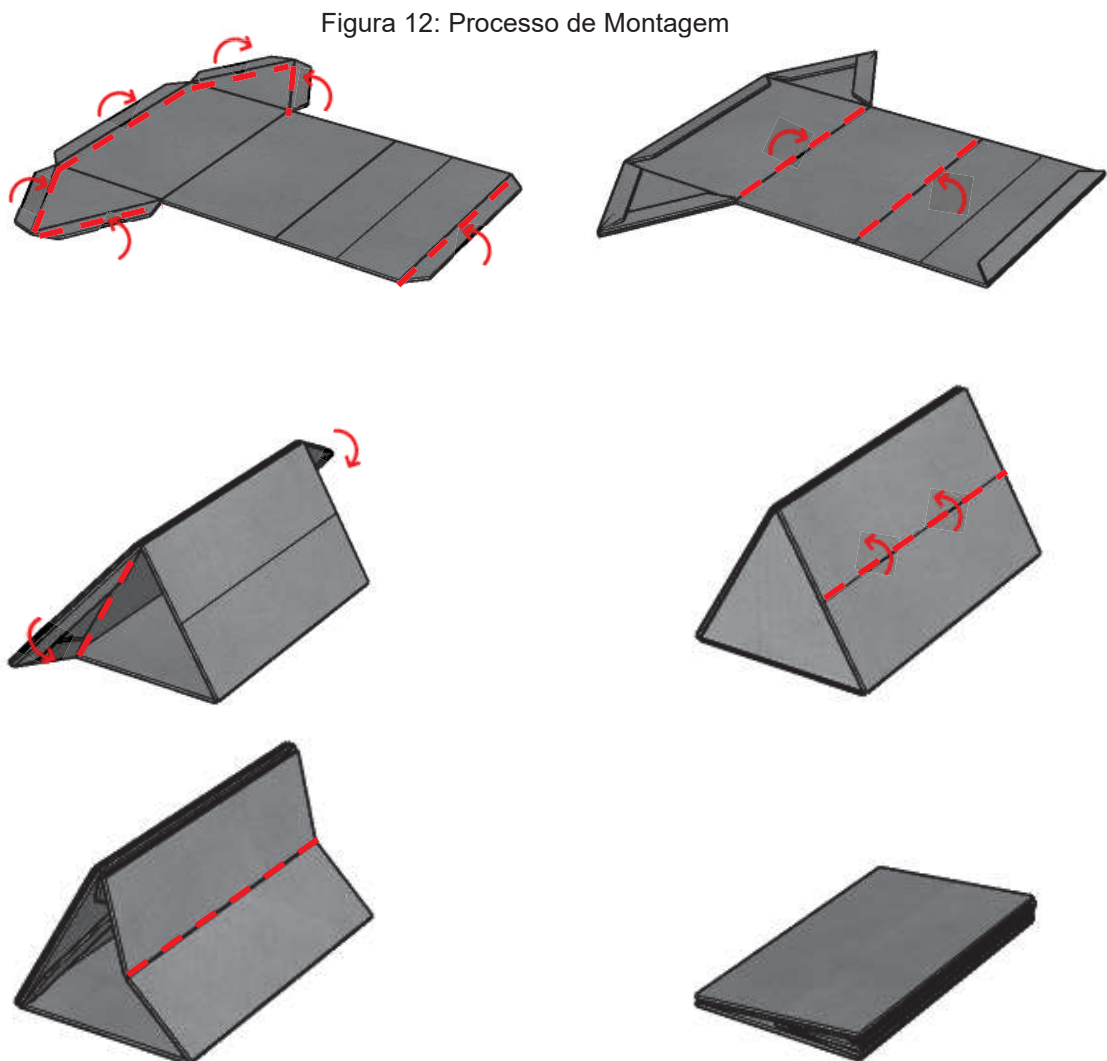
A última opção é o Onda Dupla, composto da mesma forma como o Onda Simples E, mas com uma camada dupla, o que o torna mais rígido e com densidade aproximada 3,00mm, tornando-se muito rígido para o projeto.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Para realizar o melhoramento do material escolhido, utilizou-se da técnica de impermeabilização a partir de demãos com o papelão convencional de parede simples onda E, e de dobraduras para definir o design do protótipo aliado as questões pertinentes ao projeto.

4.1 DESIGN PROPOSTO

Levando em consideração os itens analisados anteriormente, iniciou-se o estudo do protótipo para o presente trabalho de forma com que se respeitasse os pilares propostos nessa pesquisa, se materializando conforme abaixo.



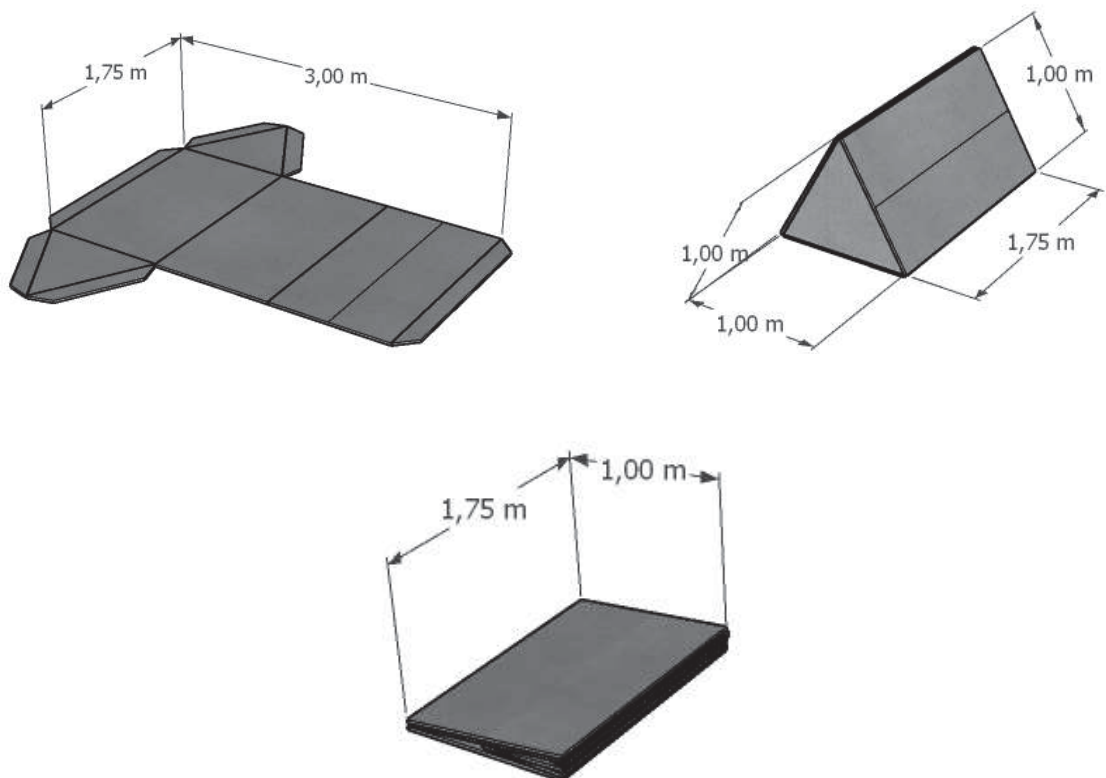
Fonte: Elaborado pelo Autor (2022).

Por meio dos estudos manifestados anteriormente, chegou-se na solução projetual apresentada acima como uma proposta de intenções claras, que atende as necessidades do público-alvo, além de respeitadas suas individualidades, e trazer a humanização do espaço de forma simples e prática.

Conforme a evolução do modelo temos a inserção das dobraduras como forma de montagem e dobragem proporcionando versatilidade ao protótipo, a primeira etapa é como a placa sairia da fabricação, a terceira e quarta etapas são como o usuário utilizará o protótipo e as duas últimas como será feita a dobragem para transporte e armazenamento, concluindo o ciclo.

Respeitando as análises de correlatas, identificou-se que a unidade para uma pessoa seria a forma mais assertiva para conseguir coalizar a versatilidade e mobilidade do projeto, abaixo segue as dimensões finais do protótipo.

Figura 13: Dimensionamentos do protótipo



Fonte: Elaborado pelo Autor (2022).

4.2 MATERIAIS

Para essas experiências utilizou-se o papelão convencional de parede simples onda E em chapas de 50mmx50mm para Corpo de Prova (CP).

A escolha dos impermeabilizantes presentes nesse trabalho vai de encontro com questões ambientais, conforme afirma Shirmohammadli, Efhamisisi e Pizzi (2018) há um esforço progressista em se utilizar de substâncias derivadas da natureza como base para impermeabilizantes, reduzindo os riscos e impactos ambientais. Na escolha dos impermeabilizantes houve a atenção em se utilizar materiais não agressivos a natureza. Os impermeabilizantes sintéticos, como a resina de base amina e de base fenólica, podem oferecer as mesmas condições das resinas vegetais, mas são materiais que mais possuem inconvenientes relativos a emissão de formaldeído que é cancerígeno e ao mesmo tempo poluem o ambiente. (THIENEN; SPEE, 2008).

Assim, buscando definir um tratamento que torne o papelão hidrofóbico ou seja, resistente a umidade e mantendo suas características sustentáveis, selecionou-se as resinas vegetais FL 133 B e UG 132 Multiuso.

Para os ensaios clínicos de impermeabilização foram utilizados os dois tipos de impermeabilizantes aplicados em demãos sob os CP, a escolha dessas resinas se fez analisando as opções de fácil aquisição comercialmente, levando em consideração os aspectos econômicos e as propriedades das resinas, assim chegasse as escolhas para o ensaio, sendo as resinas selecionadas abaixo:

Para os ensaios de isolamento térmica foram utilizados protótipos em escala real para se definir qual foi o favorecimento do design adequado afim de diminuir sensações térmicas em relação ao exterior.

4.3 MÉTODOS

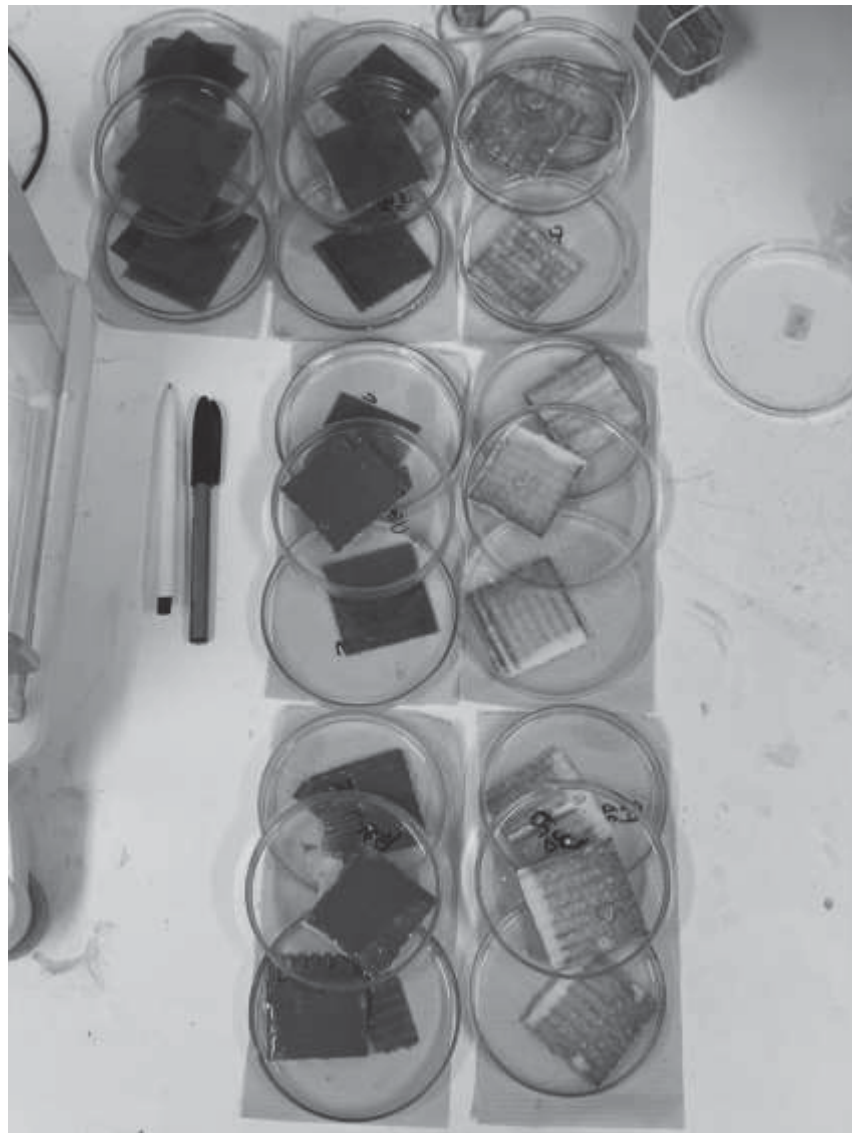
Os ensaios a seguir foram realizados em triplicata e de forma sequencial, sendo realizado primeiro os ensaios de impermeabilização com a técnica de absorção de água com a imersão dos corpos de prova e posteriormente o de condutividade térmica com a técnica de exposição dos protótipos em condições análogas ou reais a de fenômenos naturais.

4.3.1 Ensaio de Impermeabilização

Para os ensaios de impermeabilização utilizou-se do Laboratório de Engenharia Química da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, onde fez-se a disponibilidade do material e produzido os corpos de prova em tamanhos iguais de 50mmx50mm, os CP foram testados sem demão com 1, 2 e 3 demãos dos dois tipos de impermeabilizantes e então submersos em água para a análise do comportamento dos impermeabilizantes.

Foram produzidos 21 CP's e divididos em três categorias gerais, e disponibilizou-se três amostras para cada família conforme Figura 14.

Figura 14: Ensaio de Impermeabilização



Fonte: Acervo Pessoal (2022).

O tabelamento das informações seguiu o padrão abaixo, sendo a primeira coluna é denominada como ACR1 (Amostra Com Resina 1), que contempla as amostras com aplicação da Resina FL 133 B. A segunda coluna é denominada ACR2, e contempla as amostras que foram submetidas as análises com a Resina UG 132A; E por fim a terceira coluna é denominada com ASR (Amostra Sem Resina), e contempla as amostras em seu estado natural sem serem contempladas com nenhuma resina.

As amostras que foram beneficiadas com os impermeabilizantes, foram testadas com até três demãos, e todas foram testadas com duas horas e 24 horas de encharque, os ensaios foram realizados em triplicata.

Foi utilizada a Norma EN 317 (Normalización Española, 1993) para os ensaios de absorção de água, a qual se faz referência da determinação do inchamento em espessura após a imersão em água. Assim como definido em norma, os CP possuem a dimensão solicitada de aproximadamente 50mmX50mm e suas massas foram pesadas em balança analítica.

Após a catalogação das amostras em seu estado original, os CP foram preparados para o ensaio, para cada demão de impermeabilizante os corpos de prova ficaram em processo de secagem por duas horas em temperatura ambiente sem exposição solar, os CP da coluna 1 da Figura 14 foram submersos em água de temperatura ambiente por um período de duas horas, e após isso essas amostras foram retiradas e o excesso de água foi removido com o auxílio de toalhas de papel, após isso foi realizado novamente a pesagem com a mesma balança utilizada anteriormente, então os CP foram reinsertados em seus respectivos recipientes com a mesma água por mais 22 horas para completar 24 horas de imersão, e finaliza-se o experimento retirando as amostras dos recipientes e aferindo novamente seu peso com a mesma balança já utilizada.

Os valores em massa dos corpos de prova foram registrados para determinação da absorção de água (Equação 1).

$$A\% = 100 \times (M2 - M1) / M1 \quad (1)$$

Em que: A% é a absorção de água em percentual, M1 é a massa inicial da amostra em gramas, antes da inserção na água, e M2 é a massa da amostra em gramas, após a inserção em água.

Neste estudo, a Equação (1) foi utilizada para 2 e 24 horas de imersão em água a temperatura ambiente.

4.3.2 Ensaio de Isolamento Térmico

Foram elaborados quatro corpos de prova, todos com a mesma dimensão e escala, sendo de escala real 1:1, todos com o mesmo design e dobraduras. Separou-se uma área de 2m² para cada corpo de prova, conforme figura 15.

Figura 15: Ensaio de Isolamento Térmico



Fonte: Acervo Pessoal (2022).

Posteriormente posicionou-se os CP's na escala indicada com a respectiva ordem de posição:

- 1: Espaço vazio representando a ausência de abrigo;
- 2: Protótipo em escala real sem melhorias;
- 3: Protótipo em escala real com 1 demão de resina UG 132A.
- 4: Protótipo em escala real com 2 demãos de resina UG 132A.
- 5: Protótipo em escala real com 3 demãos de resina UG 132A.

Para a coleta dos dados foi utilizado termômetro de mercúrio da marca Incoterm Modelo 163565/20 cód. 5020 e os seus dados foram coletados a cada uma hora durante 24 horas. Após a coleta dos dados e confecção da tabela, realizou-se uma média simples para definir a temperatura média interna dos protótipos e externa.

A partir dos dados que foram obtidos conforme indicados na Tabela 2, foi elaborada a análise da variação entre ambiente interno e externo, fazendo um trabalho de adaptação climática e proporcionando um melhor conforto térmico para o usuário do abrigo.

A partir dos resultados da imersão e de isolamento foi definido a condição mais apropriada do tratamento químico do papelão para fins de confeccionar o protótipo.

4.3.3 Teste de Validação

Como parte final dos ensaios, submeteu-se os protótipos utilizados no ensaio de isolamento térmico em condições reais de chuva, a fim de analisar seu comportamento em um ambiente real, conforme demonstra a figura 16.

Figura 16: Teste de Validação



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

A proposta inicial era deixá-los expostos à chuva programada para verificar a absorção de umidade e as variações de temperatura. No entanto, com o favorecimento das condições climáticas os mesmos foram colocados em área externa sob chuva natural, de modo que tais fatores pudessem ser verificados em

ambiente próximo do real. Os dados foram colhidos após 24 horas de exposição dos protótipos nas condições climáticas.

4.3.4 Análise de Custo

A resina utilizada nos ensaios em protótipo de escala real tem o valor comercial de compra de R\$6,70/kg, e cada protótipo utilizou em média 500gr para cada demão. O custo com as resinas por protótipo varia entre R\$ 3,35 para uma demão e R\$10,50 para três demãos.

Os protótipos têm um custo de R\$59,17 cada unidade, para produção local com corte a laser em escala reduzida de 10 unidades. As alternativas para baratear a produção dos protótipos são parcerias governamentais para a produção da resina e fabricação dos protótipos com empresas especializadas, acredita-se que a implementação de parcerias faria o custo do produto abaixar consideravelmente.

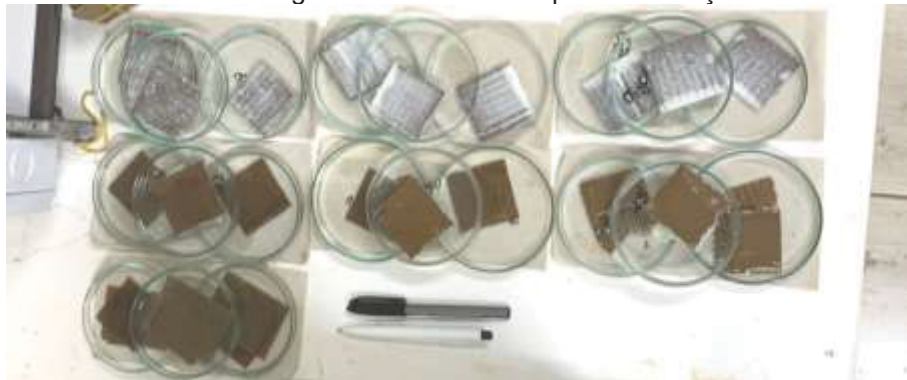
O custo para produção em escala reduzida com três demãos de impermeabilizante seria de R\$10,50 (impermeabilizante) + R\$59,17 (protótipo), totalizando R\$69,67 cada unidade, mas é importante lembrar que para a produção desse trabalho, a empresa Imperveg disponibilizou gratuitamente a resina vegetal utilizada nos ensaios, o que fez os custos reduzirem em R\$10,50 por unidade.

Em comparativo com a barraca tradicional de lona, cuja vida útil nas ruas também é reduzida, o preço médio está 1400% mais barato, sem contar os custos de produção em fábrica.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos resultados dos ensaios de impermeabilização definiu-se qual o impermeabilizante mais adequado para confecção do abrigo, foram produzidos 21 CP's e divididos em três categorias gerais, e disponibilizou-se três amostras para cada família, conforme Figura 17. Os CP's que foram beneficiados com os impermeabilizantes, foram testados com até 3 demãos, e todos foram testados com duas horas e 24 horas de encharque, o ensaio foi realizado em triplicata.

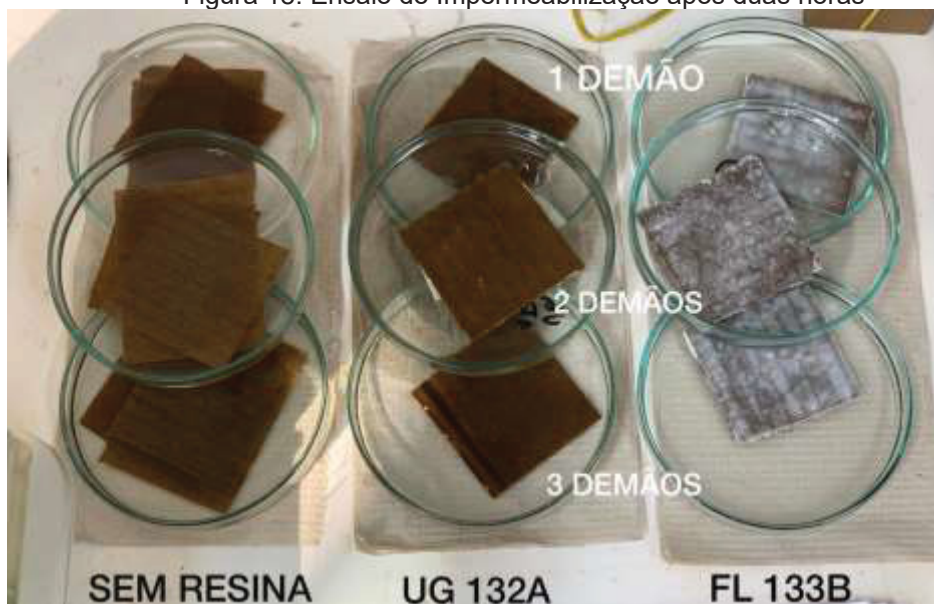
Figura 17: Ensaio de Impermeabilização



Fonte: Acervo Pessoal |(2022).

Com esse ensaio foi possível observar primariamente o aspecto físico que os CP's ficaram com duas horas de imersão, conforme demonstrado na Figura 18.

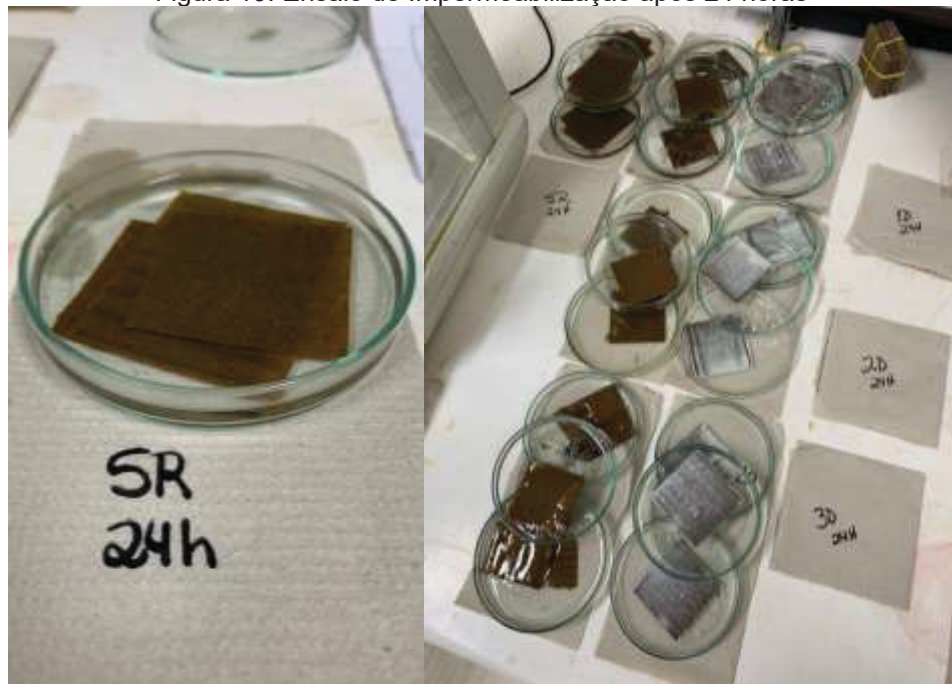
Figura 18: Ensaio de Impermeabilização após duas horas



Fonte: Acervo Pessoal (2022).

Após 24 horas de imersão em água, foi possível analisar que os aspectos físicos das CP's se comportaram de forma diferente em cada caso, conforme demonstra a Figura 19.

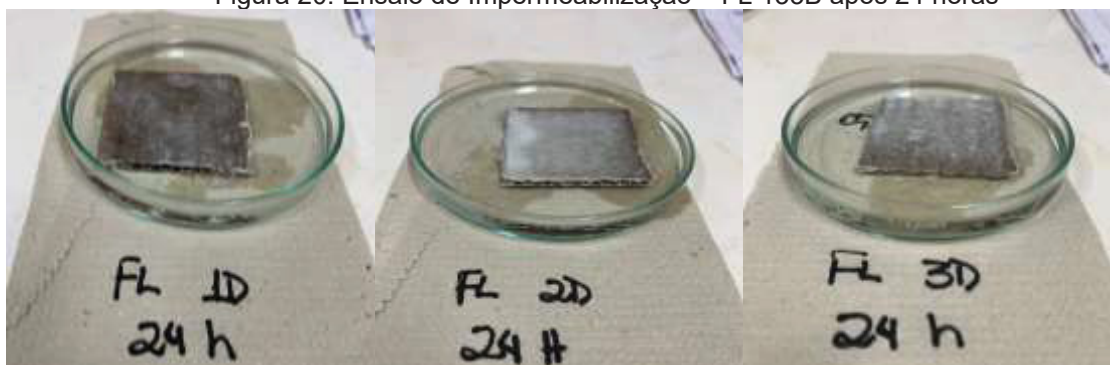
Figura 19: Ensaio de Impermeabilização após 24 horas



Fonte: Elaborado pelo Autor (2022).

A resina FL 133B mesmo seguindo todas as recomendações do fabricante, teve uma reação de diluição quando em contato com a água, além de não ter uma secagem absoluta e aderência desejável no papelão, conforme demonstrado na Figura 20, em todas as demãos o problema insistiu o que tornou a resina ineficiente para a proposta do trabalho.

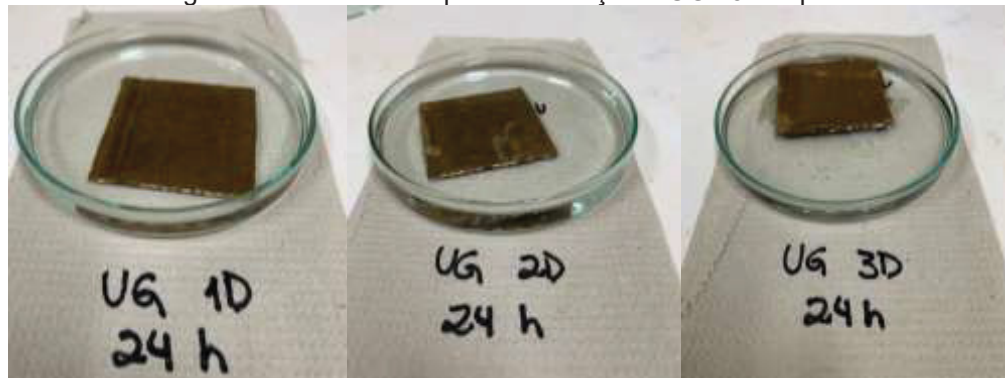
Figura 20: Ensaio de Impermeabilização – FL 133B após 24 horas



Fonte: Elaborado pelo Autor (2022).

Já a resina UG 132A apresentou um resultado além do esperado, tendo sua secagem rápida, possibilitando as outras demãos, além de realmente criar uma membrana monolítica, de excepcional estabilidade físico-química, ótima elasticidade, impermeabilidade e aderência no papelão, conforme demonstra a Figura 21.

Figura 21: Ensaio de Impermeabilização – UG 132A após 24 horas



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2022.

O melhor aspecto físico perceptível foi com o do CP com 3 demãos da resina UG 132 A, conforme é possível observar na Figura 22, sendo então definido a melhor alternativa para o ensaio em tamanho real a utilização da resina UG 132A em três demãos.

Figura 22: Ensaio de Impermeabilização – UG 132A após 24 horas



Fonte: Acervo Pessoal (2022).

Foi utilizada a Norma EN 317 (Normalización Española, 1993) para os ensaios de absorção de água, a qual se faz referência da determinação do inchamento em espessura após a imersão em água. Assim como definido em norma, os CP possuem a dimensão solicitada de aproximadamente 50mmX50mm e suas massas foram pesadas em balança analítica, o tabelamento das massas do revestimento é exposto na Tabela 1.

Tabela 1: Ensaio de Impermeabilização – Massa Revestimento

ENSAIO DE IMPERMEABILIZAÇÃO									
resina	Resina FL 133 B; (ACR1)			Resina UG 132 A; (ACR2)			AMOSTRA SEM RESINA		
tempo	ESTADO ORIGINAL			ESTADO ORIGINAL			ESTADO ORIGINAL		
demão	Sem Demão			Sem Demão			Sem Demão		
cp	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6	CP7	CP8	CP9
massa/gr	0,7602	0,7392	0,7402	0,7701	0,7373	0,7426	0,7613	0,7536	0,7551
	0,7561	0,7631	0,7635	0,7713	0,7678	0,7658			
	0,7429	0,7737	0,7768	0,7689	0,7781	0,7731			
tempo	ESTADO ORIGINAL			ESTADO ORIGINAL					
demão	1 Demão	2 Demãos	3 Demãos	1 Demão	2 Demãos	3 Demãos			
cp	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6			
massa/gr	1,2141	1,8321	2,5456	1,4897	1,7987	2,1316			
	1,2113	1,8374	2,3216	1,4913	1,8063	2,1521			
	1,2183	1,8366	2,4487	1,4899	1,8112	2,1443			

Fonte: Elaborada pelo Autor (2022).

É possível observar a relação entre a massa dos Corpos de Prova (CP) sem resina, seco e em seu estado original e os corpos de prova com uma, duas e três demãos das resinas FL 133B e UG 132A, considerada a ideal pelo aspecto físico-químico. Pela tabela, é possível notar que a massa dos CP's revestidos com a resina FL 133B aumentaram linearmente em torno de 150% a cada demão, enquanto os CP's que foram revestidos com a resina UG 132A tiveram sua massa aumentada linearmente em aproximadamente 180% a cada demão conforme esperado pela proporção de peso da resina.

A escolha da resina UG 132A se faz por algumas variantes, como sendo a resina que menos absorveu água, também foi a resina que conseguiu criar uma película protetora flexível e monolítica revestindo o papelão além de que também foi a resina que teve um aspecto físico-químico melhor em relação a aderência e performance na água, não soltando resíduos visíveis, tendo uma secagem rápida e eficaz, sem cheiro e seca ao toque.

Abaixo na tabela 2, é possível observar a relação das resinas com a absorção de água, resultado que corrobora com a escolha da resina UG 132A para prosseguimento do ensaio.

Tabela 2: Ensaio de Impermeabilização – Absorção de Água

ENSAIO DE IMPERMEABILIZAÇÃO - RELAÇÃO ABSORÇÃO DE ÁGUA									
resina	Resina FL 133 B; (ACR1)			Resina FL 133 B; (ACR1)			Resina FL 133 B; (ACR1)		
tempo	ESTADO ORIGINAL			02 HORAS SUBMERSO			02 HORAS SUBMERSO		
	MASSA INICIAL			MASSA SUBMERSA			MASSA DA ÁGUA		
demão	1 Demão	2 Demãos	3 Demãos	1 Demão	2 Demãos	3 Demãos	1 Demão	2 Demãos	3 Demãos
cp	CP1	CP2	CP3	CP1	CP2	CP3	CP1	CP2	CP3
massa/gr	1,2141	1,8321	2,5456	1,8772	2,3721	2,8114	0,6631	0,54	0,2658
massa/gr	1,2113	1,8374	2,3216	1,9131	2,4948	2,7973	0,7018	0,6574	0,4757
massa/gr	1,2183	1,8366	2,4487	1,8563	2,3431	2,8413	0,638	0,5065	0,3926
média	1,214	1,8353	2,4386	1,8822	2,4033	2,8167	0,6676	0,5679	0,378
resina	Resina FL 133 B; (ACR1)			Resina FL 133 B; (ACR1)			Resina FL 133 B; (ACR1)		
tempo	ESTADO ORIGINAL			24 HORAS SUBMERSO			24 HORAS SUBMERSO		
	MASSA INICIAL			MASSA SUBMERSA			MASSA DA ÁGUA		
demão	1 Demão	2 Demãos	3 Demãos	1 Demão	2 Demãos	3 Demãos	1 Demão	2 Demãos	3 Demãos
cp	CP1	CP2	CP3	CP1	CP2	CP3	CP1	CP2	CP3
massa/gr	1,2141	1,8321	2,5456	3,0901	3,4556	4,6386	1,876	1,6235	2,093
massa/gr	1,2113	1,8374	2,3216	2,9914	3,5464	4,9472	1,7801	1,709	2,6256
massa/gr	1,2183	1,8366	2,4487	2,9743	3,6123	5,0094	1,756	1,7757	2,5607
média	1,214	1,8353	2,4386	3,0186	3,5381	4,8651	1,8041	1,7027	2,4264
resina	Resina UG 132 A; (ACR2)			Resina UG 132 A; (ACR2)			Resina UG 132 A; (ACR2)		
tempo	ESTADO ORIGINAL			02 HORAS SUBMERSO			02 HORAS SUBMERSO		
	MASSA INICIAL			MASSA SUBMERSA			MASSA DA ÁGUA		
demão	1 Demão	2 Demãos	3 Demãos	1 Demão	2 Demãos	3 Demãos	1 Demão	2 Demãos	3 Demãos
cp	CP4	CP5	CP6	CP4	CP5	CP6	CP4	CP5	CP6
massa/gr	1,383	1,7987	2,1316	1,9277	2,4907	2,9611	0,5447	0,692	0,8295
massa/gr	1,4251	1,8063	2,1521	1,9311	2,5927	2,8936	0,506	0,7864	0,7415
massa/gr	1,2788	1,8112	2,1443	1,9637	2,1787	2,7988	0,6849	0,3675	0,6545
média	1,3623	1,8054	2,1426	1,940833	2,4207	2,8845	0,578533	0,6153	0,741833
resina	Resina UG 132 A; (ACR2)			Resina UG 132 A; (ACR2)			Resina UG 132 A; (ACR2)		
tempo	ESTADO ORIGINAL			24 HORAS SUBMERSO			24 HORAS SUBMERSO		
	MASSA INICIAL			MASSA SUBMERSA			MASSA DA ÁGUA		
demão	1 Demão	2 Demãos	3 Demãos	1 Demão	2 Demãos	3 Demãos	1 Demão	2 Demãos	3 Demãos
cp	CP4	CP5	CP6	CP4	CP5	CP6	CP4	CP5	CP6
massa/gr	1,4897	1,7987	2,1316	2,9811	3,0014	3,4241	1,4914	1,2027	1,2925
massa/gr	1,4913	1,8063	2,1521	2,8791	2,9981	3,3788	1,3878	1,1918	1,2267
massa/gr	1,4899	1,8112	2,1443	2,7813	2,8719	3,3971	1,2914	1,0607	1,2528
média	1,4903	1,8054	2,1426	2,8805	2,9571	3,4	1,3902	1,1517	1,2573

Fonte: Elaborada pelo Autor (2022).

A resina FL 133B apresentou uma boa absorção inicial de água, mas seu aspecto físico era pegajoso inviabilizando seu uso, decisão acertada quando observada a absorção de água pelo papelão após 24 horas de submersão em água. O papelão absorveu em média até 150% do seu peso em massa de água.

Já com a resina UG 132A, se observou que além do bom aspecto físico também foi um ótimo revestimento impermeabilizante, deixando o papelão absorver aproximadamente em média 80% do seu peso em massa de água.

Das análises de isolamento térmico, é possível afirmar que o protótipo com o papelão resinado tem certo nível calorífico interno diferente do externo, os ensaios foram realizados em dias frios e chuvosos, com sensação térmica para baixo no que constava nas medições aferidas por conta das fenomenologias inerentes ao ambiente, como ventos, geadas, e chuvas com granizo, conforme tabela 3.

Tabela 3: Tabelamento do Ensaio de Condutividade Térmica

ENSAIO DE CONDUTIVIDADE TÉRMICA									
Espaço Vazio		CP Sem Resina		CP - 1 Demão		CP - 2 Demãos		CP - 3 Demãos	
Horário	Temp.	Horário	Temp.	Horário	Temp.	Horário	Temp.	Horário	Temp.
01:00	14 °C	01:00	15 °C	01:00	16 °C	01:00	16 °C	01:00	17 °C
02:00	14 °C	02:00	15 °C	02:00	16 °C	02:00	16 °C	02:00	16 °C
03:00	14 °C	03:00	14 °C	03:00	15 °C	03:00	15 °C	03:00	16 °C
04:00	13 °C	04:00	14 °C	04:00	15 °C	04:00	15 °C	04:00	15 °C
05:00	13 °C	05:00	13 °C	05:00	14 °C	05:00	14 °C	05:00	15 °C
06:00	12 °C	06:00	13 °C	06:00	14 °C	06:00	14 °C	06:00	14 °C
07:00	13 °C	07:00	14 °C	07:00	14 °C	07:00	14 °C	07:00	15 °C
08:00	14 °C	08:00	15 °C	08:00	15 °C	08:00	15 °C	08:00	15 °C
09:00	16 °C	09:00	16 °C	09:00	16 °C	09:00	16 °C	09:00	16 °C
10:00	16 °C	10:00	16 °C	10:00	16 °C	10:00	16 °C	10:00	17 °C
11:00	17 °C	11:00	17 °C	11:00	16 °C	11:00	17 °C	11:00	18 °C
12:00	17 °C	12:00	18 °C	12:00	18 °C	12:00	18 °C	12:00	19 °C
13:00	19 °C	13:00	20 °C	13:00	20 °C	13:00	19 °C	13:00	20 °C
14:00	19 °C	14:00	20 °C	14:00	20 °C	14:00	20 °C	14:00	20 °C
15:00	18 °C	15:00	20 °C	15:00	20 °C	15:00	20 °C	15:00	20 °C
16:00	19 °C	16:00	19 °C	16:00	20 °C	16:00	20 °C	16:00	20 °C
17:00	17 °C	17:00	18 °C	17:00	20 °C	17:00	19 °C	17:00	20 °C
18:00	16 °C	18:00	18 °C	18:00	19 °C	18:00	19 °C	18:00	18 °C
19:00	16 °C	19:00	17 °C	19:00	19 °C	19:00	18 °C	19:00	17 °C
20:00	15 °C	20:00	16 °C	20:00	18 °C	20:00	18 °C	20:00	17 °C
21:00	15 °C	21:00	15 °C	21:00	17 °C	21:00	17 °C	21:00	16 °C
22:00	14 °C	22:00	14 °C	22:00	16 °C	22:00	16 °C	22:00	15 °C
23:00	14 °C	23:00	14 °C	23:00	15 °C	23:00	15 °C	23:00	15 °C
0:00:00	13 °C	0:00:00	14 °C	0:00:00	15 °C	0:00:00	14 °C	0:00:00	14 °C
Média	15,33 °C	Média	16,04 °C	Média	16,83 °C	Média	16,70 °C	Média	16,88 °C
VARIAÇÃO AMBIENTE INTERNO/EXTERNO - SEM RESINA: 0,71 °C									
VARIAÇÃO AMBIENTE INTERNO/EXTERNO - COM 1 DEMÃO: 1,50 °C									
VARIAÇÃO AMBIENTE INTERNO/EXTERNO - COM 2 DEMÃOS: 1,37 °C									
VARIAÇÃO AMBIENTE INTERNO/EXTERNO - COM 3 DEMÃOS: 1,55 °C									

Fonte: Elaborada pelo Autor (2022).

É importante salientar que a coleta de dados foi realizada sem nenhum usuário utilizando o protótipo, sendo os dados apenas de variação de temperatura do ambiente interno e externo, mas acredita-se que com um usuário utilizando o protótipo, os valores caloríficos possivelmente serão ainda mais atrativos por acrescentar aos dados as variantes de usuário.

Com o teste de validação foi possível observar o protótipo em uso com condições análogas a realidade, expostos ao tempo por 24 horas, os mesmos tiveram reações e resultados diferentes, como esperado.

O protótipo sem resina aguentou 16 horas em espaço exposto, sem cobertura nem proteção lateral, a umidade consumiu a parte de baixo e laterais e fez com que o protótipo ruísse com uma garoa, conforme demonstra a Figura 23.

Figura 23: Protótipo sem resina em exposição após 24 horas



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

O protótipo com uma demão de resina também não aguentou após a chuva intensa e desabou com 20 horas em espaço exposto, sem cobertura nem proteção lateral, a umidade foi se dissipando pela parte de baixo e pelos acessos e isso ajudou com que o protótipo ruísse durante a chuva intensa, conforme demonstra a Figura 24.

Figura 24: Protótipo com 1 demão de resina em exposição após 24 horas



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

O protótipo com duas demãos de resina aguentou uma chuva intensa com momentos de precipitação de granizo, 24 horas em espaço exposto, sem cobertura nem proteção lateral a estrutura não cedeu completamente e a umidade era quase nula, exceto por conta da ventania que abriu a porta de acesso ao protótipo e fez com que entrasse água na parte interna, mas foi um inconveniente proveitoso já que

foi possível observar que a água empoçou e não transpassou nem umedeceu o protótipo, conforme podemos ver na Figura 25.

Figura 25: Protótipo com 2 demãos de resina em exposição após 24 horas



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

O protótipo com três demãos de resina aguentou firmemente uma chuva intensa com momentos de precipitação de granizo, 24 horas em espaço exposto, sem cobertura nem proteção lateral a estrutura não cedeu e a umidade interna era quase inexistente, mesmo com o protótipo apoiado em grama natural chão do piso estava seco e não transpassou a umidade da grama, como mostra Figura 26.

Figura 26: Protótipo com três demãos de resina em exposição após 24 horas.



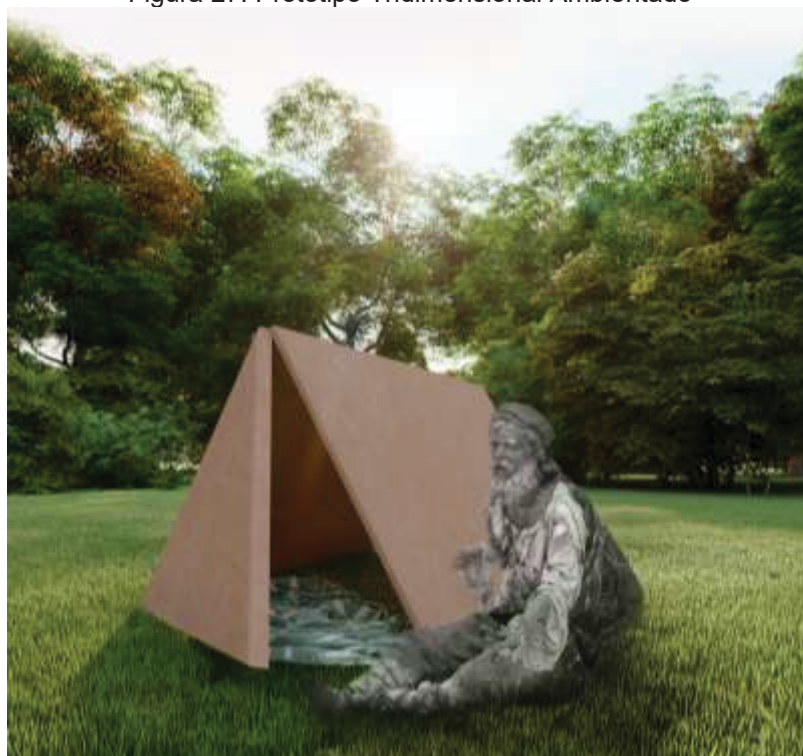
Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Por fim, é possível afirmar que com essa pesquisa elaborou-se um protótipo de abrigo emergencial temporário que conseguiu o resultado de ser um acolhimento para as pessoas em situação de rua no Brasil respeitando as condições sócio econômicas do país, possibilitando a discussão ambiental, respeitando a cultura e familiaridade desse grupo social com o material escolhido, além proporcionar uma nova experiência com um tratamento adequado que possibilite o acolhimento paliativo de forma a proteger essas pessoas dos fenômenos naturais que ocorrem sazonalmente em cada região, como chuvas, ventanias ou frio intenso.

Também foi de intenção do autor resgatar a memória afetiva da pessoa em situação de rua com o design do protótipo, fazendo referência ao arquétipo da casa na sua construção morfológica, além de proporcionar seu uso replicável e em ambientes distintos, mantendo a configuração de estadia nômade que se estabelece nas ruas e respeitando a individualidade de cada cidadão.

Como resultado da morfologia do projeto, apresenta-se abaixo na Figura 27 a proposta do protótipo do abrigo emergencial temporário em 3D, utilizando como material o papelão quimicamente tratado, como forma de acolhimento. Ambientado em um parque, ou praça, é possível observar como ele se comportaria na realidade, suas aberturas e a relação de escala com o entorno e um possível usuário.

Figura 27: Protótipo Tridimensional Ambientado



Fonte: Elaborado pelo Autor (2022).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A combinação de materiais existentes para a criação de um terceiro é uma aposta para a inserção de materiais e produtos mais sustentáveis na sociedade em usos gerais. O estudo de absorção de água e definição do melhor impermeabilizante em relação ao papelão buscou promover novas opções de utilização para esse material de forma a contribuir com os aspectos ambientais e sociais, além de viabilizar a ampliação do uso deste material buscando a redução do seu nível de absorção de água.

Assim sendo, realizou-se a análise de dois impermeabilizantes feitos a partir do óleo da mamona sendo assim resinas vegetais, aplicando as duas opções sob amostras com 1, 2 e 3 demãos em até 24 horas de imersão em água com temperatura ambiente, com o objetivo de analisar seus níveis de encharque com cada demão e verificar assim a eficiência de cada camada de resina.

Conforme apresentado nos resultados, uma das resinas se comportou melhor nos ensaios de absorção de água, criando uma camada fina, uniforme e flexível no corpo de prova, enquanto a outra criou um aspecto de diluição.

No protótipo em escala real melhorado com a resina selecionada após o ensaio de absorção de água, foi possível observar que apenas 1 demão não seria suficiente, pois mesmo não enxarcando a umidade transpassaria a resina, fazendo a estrutura autoportante do protótipo não suportar o peso e ruir, enquanto os protótipos com 2 e 3 demãos se comportaram de forma similar, com as 3 demãos apresentando o melhor resultado, com quase zero umidade interna depois de horas exposto em chuva forte com precipitação de granizo e fortes rajadas de vento.

É possível considerar então que as três demãos da resina vegetal FL 133B cumpriu com o objetivo de impermeabilizar o papelão em sua volumetria de abrigo emergencial temporário, e em perspectivas reais atenderá excepcionalmente bem os usuários do protótipo em condições de rua.

Acerca dos experimentos de isolamento térmico, após a análise da melhor tipologia formal realizou-se o aferimento das temperaturas interna e externa dos protótipos com e sem os impermeabilizantes durante 24 horas em intervalos de 1 em 1 hora para definir qual a melhor opção a ser adotada.

Concluiu-se que o protótipo apresentado nessa pesquisa, aliando design e melhoramento químico, apresentou uma diferença de quase 2° C no protótipo com três demãos da resina FL 133B.

Levando em consideração que as aferições foram realizadas sem usuários na sua parte interna, é possível prever que com usuários e calor humano esses valores serão muito mais favoráveis.

Em tempo, aproveitou-se dos aspectos meteorológicos favoráveis ao teste de eficiência e expôs-se os protótipos em condições reais e atípicas para se analisar as condições finais dos impermeabilizantes e linguagem formal do protótipo para que conversassem de forma a convergir em um abrigo emergencial temporário que atendesse os objetivos a que se propõe, em relação às demandas sociais, ambientais e arquitetônicas.

E é possível afirmar que a estrutura é autoportante quando melhorada com três demãos do impermeabilizante, que lhe afere uma condição estrutural mais rígida sem perder a flexibilidade e que o melhoramento realizado com a resina vegetal atingiu níveis satisfatórios para que o protótipo fosse utilizado nas ruas por usuários reais em situações reais de intempéries naturais.

5.1 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

A interdisciplinaridade da pesquisa é algo rico que poderá transpor essa pesquisa para que novas sejam criadas a partir dessa. Nesse estudo o público-alvo do autor são as pessoas em situação e rua no Brasil, porém é possível que o projeto caiba em outras discussões dos aspectos já apresentados.

Recomenda-se novas discussões acerca do usuário final para que novas propostas de protótipos sejam elaboradas. Nessa pesquisa não foram aplicados componentes específicos para tratamentos acústicos, por não se fazerem necessários para atender ao objetivo proposto.

O autor também acredita que um teste social interdisciplinar com usuários reais relatando seus usos em diferentes espaços de tempos e condições climáticas, regiões do Brasil, com climas e sazonalidades de fenomenologias naturais diferentes, enriquecerá o trabalho e a discussão acerca do projeto.

6 REFERÊNCIAS

- #YOUTHLOYMENT. **CardBorigami**. Los Angeles. 2022. Disponível em: <https://www.cardborigami.org/youthployment>. Acesso em: 1 mar. 2022.
- ANDERS, Gustavo Caminati. **Abrigos temporários de caráter emergencial**. 2007. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- BARATA, Rita Barradas *et al.* Desigualdade social em saúde na população em situação de rua na cidade de São Paulo. **Saúde e Sociedade**, v. 24, p. 219-232, 2015.
- Bernardi, Dayse César Franco. **Levantamento Nacional sobre os Serviços de Acolhimento para crianças e adolescentes em tempos de Covid-19: apresentação dos resultados Volume 1**. 2020. 1ª ed, vol. 1, https://www.neca.org.br/wp-content/uploads/2021/03/E-book_1-LevantamentoNacional.pdf. Acesso em: 1 mar. 2022
- Bourdieu P. **O poder simbólico**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil; 2005.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil. 1988**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 01 mar. 2022.
- BRASIL. **Tipificação Nacional de Serviços Socioassistenciais**. Brasília: Secretaria Nacional de Assistência Social. 2009.
- BRASIL. **Decreto Nº 7.053 de 23 de Dezembro de 2009**. Institui a Política Nacional para a População em Situação de Rua e seu Comitê Intersetorial de Acompanhamento e Monitoramento, e dá outras providências. Diário Oficial, Brasília, 2009. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Decreto/D7053.html Acesso em: 27 fev. 2022.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome - Conselho Nacional de Assistência Social. **Resolução n. 109, de 11 de novembro de 2009**. Diário Oficial, Brasília, 2009. Disponível em: https://www.mds.gov.br/webarquivos/public/resolucao_CNAS_N109_%202009.pdf Acesso em: 17 fev. 2022.
- BROOKS, Kátia. **Cardborigami – um abrigo original**. Diana Brooks. 2015. Disponível em: <http://dianabrooks.com.br/cardborigami-um-abrigo-original/>. Acesso em: 25 fev. 2022.
- CARVALHO, S. M. C. de. Pessoas em situação de rua: acesso universal às políticas sociais? Homeless People: Universal Access to Social Politics? **UNOPAR Cient., Ciênc. Human. Educ.**, v. 14, n. 1, p. 57-64, 2013.

DE NOVAES, Flávio. A Logística Reversa das embalagens de caixas de papelão e seu impacto ambiental. **Revista gestão & saúde**, v. 1, n. 1, p. 24-35, 2009.

DIAS, F.M. **Aplicação da resina poliuretana à base de mamona na fabricação de painéis de madeira compensada e aglomerada**. 2005. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo. Ciência Engenharia dos Materiais. São Carlos, 2005.

FERNANDES, Talita. **Conheça o padre brasileiro que ajuda quem vive nas ruas – e sofre ataques e ameaças por isso**: Padre Júlio Lancellotti está sendo processado pelo presidente Jair Bolsonaro. Global Voices. Brasil, 2020. Disponível em: <https://pt.globalvoices.org/2020/09/23/conheca-o-padre-brasileiro-que-ajuda-quem-vive-nas-ruas-e-sofre-ataques-e-ameacas-por-isso/>. Acesso em: 28 fev. 2022.

GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA. **Inauguração da Oca Literária do Instituto Abaitará**. rondonia.ro.gov.br. Rondônia, 2017. Disponível em: <https://rondonia.ro.gov.br/inauguracao-da-oca-literaria-do-instituto-abaitara/>. Acesso em: 15 fev. 2022.

IMPERVEG. Ficha Técnica IMPERVEG FL 133B. (<https://imperveg.com.br/ficha/FICHA%20T%c3%89CNICA%20IMPERVEG%20FL%20133%20B.pdf>) (a).

IMPERVEG. Ficha Técnica IMPERVEG UG 132A. (<https://imperveg.com.br/ficha/FICHA%20T%c3%89CNICA%20UG%20132%20MULTIUSO.pdf>) (b).

IPEA – Instituto De Pesquisa Econômica Aplicada. **Nota Técnica – Estimativa da população em situação de rua no Brasil – setembro de 2012 a março de 2020**. Atlas de vulnerabilidade social dos municípios brasileiros. Brasília: Ipea, 2015. n.73. 2020. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/10074/1/NT_73_Disoc_Estimativa%20da%20populacao%20em%20situacao%20de%20rua%20no%20Brasil.pdf Acesso em: 25 fev. 2022.

KOTHARI, M. **Report of the special rapporteur on adequate housing as a component of the right to an adequate standard of living**. Economic and Social Council. Commission on Human Rights, Sixty-first session. United Nations, 3 mar. 2005.

MARCHESE, Kieron. **Tendas de papelão 100% recicláveis estão sendo lançadas em festivais para torná-las mais ecológicas**. Design Boom. 2018. Disponível em: <https://www.designboom.com/design/kartent-recyclable-cardboard-tents-festivals-eco-05-30-2018/>. Acesso em: 17 fev. 2022.

MASSON, J. **Resinas Epoxídicas na Construção Civil: estudo de pisos epoxídicos**. Trabalho de Conclusão de Curso. Escola de Engenharia da Universidade Presbiteriana Mackenzie UPM, São Paulo, Brasi 2017.

NORMALIZACIÓN ESPAÑOLA. **Norma EN 317: Tableros de partículas y tableros de fibras.** Determinación de la hinchazón en espesor después de inmersión en agua. (Versión oficial EN 317:1993).

ONU – Organização das Nações Unidas. **Relatório da Relatora Especial sobre moradia adequada como componente do direito a um padrão de vida adequado e sobre o direito a não discriminação neste contexto.** Assembleia Geral do Conselho dos Direitos Humanos. Distrito Geral. 2015.

PAULA, Hermes Candido de *et al.* Sem isolamento: etnografia de pessoas em situação de rua na pandemia de COVID-19. **Rev. Bras. Enferm.**, Brasília, v. 73, supl. 2, e20200489, 2020. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672020001400157&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 06 abr. 2021. Epub Nov 13, 2020. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2020-0489>.

PORTO, Jussara Smidt *et al.* Estudo sobre a impermeabilização do compósito amido / resíduo de papel. **Pesquisa em Design, Arte e Tecnologia**, DATJournal, ano 2020, v. 5, n. 1, p. 99-113, 12 mar. 2020. DOI <https://doi.org/10.29147/dat.v5i1.173>. Disponível em: <https://datjournal.emnuvens.com.br/dat/article/view/173>. Acesso em: 20 out. 2021.

PRATA, M. R. Serviço Social e Homossexualidade. **Rev. do Depto. de Serviço Social PUC-Rio.** Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <<https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/10790/10790.PDFXXvmi=73EDnjuAB5wR3w7zDd1Nxn5KmtTuqUhzxWcmgHWRNtKQ2SqF7rt5QzQe4KJuF24EZhg0Z9OsTFvN7bUAF1qfRFjDpPjrUxqc0ldZR2sLIZAPaupQvR6owp3xgmpblRnlABkrENemNOcxjDOQvVg4mj2DHrO4jdpTPLtABQnp4mKlcCe8Siudk9VMx07bp22covN0ncprzbaLNoUGlqU3AQqzQZLh1NtpjiqluRa43kQQKMxtdswOkonbn9tpxZ>>. Acesso em: 11 jan. 2022.

SAID, Tabita. **Pessoas em situação de rua e Universidades se unem em projeto social:** “A Cor da Rua” alia extensão e capacitação na USP e na Unifesp; iniciativa reúne estudantes, profissionais e a própria população de rua para promover saúde mental e educação em direitos. *Jornal da USP.* São Paulo, 2020. Disponível em: <https://jornal.usp.br/universidade/pessoas-em-situacao-de-rua-e-universidades-se-unem-em-projeto-social/>. Acesso em: 22 fev. 2022.

SCHIARETTI, Lenny. **L’abitare temporaneo per i popoli nomadi:** l’evoluzione delle tende tradizionali. *Architettura Ecosostenibile.* Itália, 2014. Disponível em: <https://www.architetturaecosostenibile.it/architettura/progetti/abitare-temporaneo-nomadi-tende-835>. Acesso em: 26 fev. 2022.

SHIRMOHAMMADLI, Y.; EFHAMISISI, D.; PIZZI, A. Tannins as a sustainable raw material for green chemistry: A review. **Industrial Crops and Products**, v. 126, p. 316-332, 2018.

SILVA, Tarcisio Oliveira *et al.* População em situação de rua no Brasil: estudo descritivo sobre o perfil sociodemográfico e da morbidade por tuberculose, 2014-2019. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 30, p. e2020566, 2021.

SMADS – Secretaria de Assistência e Desenvolvimento Social. **Pesquisa censitária da população em situação de rua, caracterização socioeconômica da população em situação de rua e relatório temático de identificação das necessidades desta população na cidade de São Paulo.** São Paulo. 2019.

THIENEN, G. V.; SPEE, T. Health Effects of construction materials and construction products. *Tijdschrift voor toegepaste Arbowetenschap*, nº1, p.2-23, 2008.

TOFANETTO, Cirene Paulussi *et al.* Estudo Comparativo de Resistência Química entre Impermeabilizantes. **ANAIS DO 15º SIMPÓSIO BRASILEIRO DE IMPERMEABILIZAÇÃO**, [S. l.], p. 1-14, 4 jun. 2018.