

DESENVOLVIMENTO DE ABRIGO ECOLÓGICO PARA CÃES: PROTÓTIPO SUSTENTÁVEL COM PALLETS E EMBALAGENS TETRA PAK REUTILIZADAS

DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/conresol.8.25.I-018>

Ângela Lassen (*), Vanessa Farias Barbosa Klein, Laura Valentini Dessoy, Laíze Moraes Inácio, Tarcísio Dorn De Oliveira

*Aluna do Programa de Pós Graduação em Sistemas Ambientais e Sustentabilidade (PPGSAS), UNIJUÍ.
angela.lassen@sou.unijui.edu.br

RESUMO

Este estudo propõe a construção de um abrigo ecológico para cães, utilizando pallets de madeira e embalagens Tetra Pak reaproveitadas. Com a crescente preocupação ambiental e a necessidade de soluções sustentáveis, o projeto visa oferecer uma alternativa viável para reutilizar materiais descartados, reduzindo impactos ambientais e promovendo práticas mais sustentáveis na construção. A metodologia envolveu pesquisa teórica, planejamento e execução do abrigo, considerando aspectos de conforto térmico e resistência estrutural. Os resultados indicaram que a reutilização desses materiais é eficaz para a construção de abrigos funcionais e duráveis, sugerindo uma abordagem inovadora para minimizar o descarte inadequado de resíduos.

PALAVRAS-CHAVE: Sustentabilidade, Reciclagem, Construção ecológica, Reutilização de materiais.

ABSTRACT

This study proposes the construction of an ecological shelter for dogs using repurposed wooden pallets and Tetra Pak packaging. With the growing environmental concerns and the need for sustainable solutions, the project aims to provide a viable alternative for reusing discarded materials, reducing environmental impact, and promoting more sustainable construction practices. The methodology involved theoretical research, planning, and execution of the shelter, considering aspects of thermal comfort and structural resistance. The results indicated that reusing these materials is effective for building functional and durable shelters, suggesting an innovative approach to minimizing improper waste disposal.

KEY WORDS: Sustainability, recycling, ecological construction, material reuse.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, principalmente devido às mudanças climáticas, à escassez de recursos naturais e ao crescimento populacional, tem-se notado uma maior preocupação com o tema da sustentabilidade. Isso ocorre não só no quesito ambiental, mas há igualmente o cuidado com relação aos aspectos sociais e econômicos. As organizações como agentes do sistema de produção, sofrem pressões vindas tanto dos consumidores de seus produtos e serviços, quanto do governo e dos seus concorrentes a fim de que as mesmas tomem iniciativas com foco na sustentabilidade (Alencar et al, 2020).

As cidades estão em constante desenvolvimento, expandindo-se cada vez mais. Com o crescimento da população no meio urbano, faz-se necessário a ampliação da infraestrutura e de melhoramentos públicos nas cidades brasileiras, através da construção de edificações, indústrias, hospitais, escolas, aeroportos, dentre outros. Sendo assim, é necessário um planejamento desses espaços (Farias; Marinho, 2020).

Segundo Alcântara et al. (2020), ao analisar o desenvolvimento urbano em cidades periféricas, verificou-se que a falta de investimentos em infraestrutura urbana, o uso do solo com ocupações irregulares e atividades econômicas indesejáveis, tal como o aterro sanitário, mineradoras e indústrias poluentes próximas a lugares habitados por populações carentes, e isso tudo gerou grandes impactos ambientais, condicionando a baixos índices socioeconômicos (Lima et al, 2022).

A sustentabilidade implica a prevalência da ideia, da concepção, da premissa de que é preciso limitar as possibilidades de crescimento e ter um conjunto de iniciativas que levem em conta a existência de interlocutores e participantes sociais

relevantes e ativos por meio de práticas educativas e de um processo de diálogo informado, o que reforça o sentimento de corresponsabilização e de constituição de valores éticos (Floriani, 2003; Alencar et al, 2020).

Segundo Petroni et al. (2012) para a sobrevivência organizacional é necessário compreender a sustentabilidade como sendo um conjunto de práticas que estão sendo construídas e alinhadas às estratégias de forma coletiva por indivíduos e organizações objetivando diferenciar o posicionamento perante o mercado e a sociedade (Alencar et al, 2020).

O crescimento populacional, associado à elevação da urbanização e às alterações nos padrões de produção e consumo de bens, configuram os principais fatores que acarretam o aumento da geração de resíduos sólidos (Esmailian et al, 2018; Patrício et al, 2022).

As embalagens cartonadas ou Tetra Pak, criadas há cerca de 70 anos pela empresa sueca de mesmo nome, foram desenvolvidas com o intuito de substituir as embalagens de vidro no armazenamento de leite e prolongar a vida útil deste (TETRA PAK®, a, c, 2023). Com o passar dos anos, a embalagem passou a ser utilizada também em outros produtos alimentícios além dos originais, como em sucos e molhos, aumentando significativamente o descarte destas embalagens. Dados da Instituição Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE, 2021, 2023) apontam que 35,9 % das embalagens longa vida foram recicladas no Brasil em 2021, apresentando uma queda em relação ao ano de 2020, quando foram recicladas 42,5%. A queda na reciclagem deste tipo de embalagem desperta preocupação, pois o descarte incorreto contribui para o aumento dos resíduos sólidos gerados nas cidades provocando forte impacto ambiental (Moraes et al, 2023).

A Tetra PaK é composta por seis camadas que intercalam papel cartonado, alumínio e polietileno de baixa densidade. Esta estrutura fornece proteção térmica e segurança microbiológica ao conteúdo interno da embalagem (TETRA PAK®, d, 2023). Com base nessa propriedade, estudos como o de Zallena et al. (2022), Sebben et al. (2020) e Cenbranell et al. (2019) avaliaram o desempenho térmico deste material quando reutilizado na forma de mantas para forro em habitações, sendo comprovado por todos que o material confere conforto térmico nos ambientes utilizados (Moraes et al, 2023).

Segundo a Embrapa (2023) o Brasil em 2021 produziu em torno de 35.305 milhões de litros de leite, configurando um aumento de 4,33% em relação a 2018, quando o Brasil produziu em torno de 33.840 milhões de litros de leite (EMBRAPA, 2020). A região Nordeste contribui com 5.547 milhões desse total da produção nacional, representando um aumento de 26,52%, sendo a liderança da região, o estado de Pernambuco com 1.265,5 milhões, o que confere um aumento de 34,48%. Nessa perspectiva, sugere-se que haverá um aumento significativo no uso de embalagens cartonadas nos próximos anos e consequentemente um aumento no descarte deste material, que pode ser utilizado de formas sustentáveis.

O processo de reciclagem deste tipo de embalagem ocorre da seguinte maneira: as caixinhas coletadas são colocadas junto com água no hidrapulper, um equipamento semelhante a um grande liquidificador, onde vão ser agitadas até o papel se separar do plástico e do alumínio. Após a separação o papel é transformado em caixas de papelão, papel toalha, entre outros. O plástico e o alumínio permanecem juntos e são destinados à produção de placas, telhas e pellets.

Este processo de reciclagem acima é complexo, além de demandar espaço para o equipamento, consumo de energia e haver o custo do próprio equipamento (Miler, 2023). Tornando a reutilização do material um caminho econômico mais viável para o correto descarte do material. Além de evitar que uma grande quantidade de resíduos tenha seu destino em lixões e aterros sanitários, uma vez que esses resíduos levam cerca de 100 anos para processo de decomposição (Alves, et al, 2014; Siddiqui et al, 2020).

O alumínio tem como propriedade física, refletir mais de 95% do calor que chega através de radiações e de emitir menos de 5%, dependendo do estado de polimento de sua superfície (Nascimento, et al, 2007). Nesse sentido, a transformação desses resíduos em mantas, ou paredes térmicas resulta em uma ferramenta de isolamento térmico e de proteção UV, conservando uma temperatura ambiente mais agradável em dias ensolarados e frios (Zallena, et al, 2022; Moraes et al, 2023).

CORPO DO TEXTO

OBJETIVOS

A reciclagem de resíduos é um dos caminhos tomados pela União Europeia (UE) para avançar em direção a uma economia circular, conforme destacado no plano de ação para economia circular (Comissão Europeia 2020). A ideia central de uma economia circular é minimizar o consumo de matérias primas, o que significa que um item que pode ser reciclado não deve ser aterrado ou incinerado. A UE está planejando reciclar 50% de plástico e 25% de resíduos de madeira até 2025, o que aumentará para 55% para plástico e 30% para madeira até 2030 (Comissão Europeia, 2018).

No Brasil, mais da metade dos domicílios possuem um animal de estimação. Em 2020, mesmo com a pandemia do novo coronavírus, o mercado pet cresceu em cerca de 13,5%, faturando acima de R\$40 bilhões. O país hoje é o terceiro maior mercado pet do mundo, estando atrás apenas dos Estados Unidos e China (Barros, 2021).

Estudos revelam que a convivência dos seres humanos com animais de estimação traz benefícios para os humanos. A relação próxima entre ambos tornou o animal um membro da família, aumentando o cuidado com seu asseio e bem-estar, estimulando o consumo de produtos e serviços para animais e promovendo o crescimento do setor pet. No que inicialmente era visto como uma relação de benefício, onde em troca de comida o cachorro protegia o gado e/ou o gato caçava e livrava a casa de pragas como ratos, essa dinâmica foi reestruturada para demonstração de carinho, respeito e afeto conforme os tutores refletiram sobre a existência destes animais em suas vidas e passaram a olhá-los como membros da família, e pelo fato da principal referência de cuidado para os seres humanos ser o próprio ser humano, essa demonstração será parecida. Haverá um anseio, que aumenta conforme as condições financeiras do indivíduo melhora, em proporcionar o melhor para este animal de estimação através de cuidados que irão além dos alimentícios, como saúde, higiene e mais recentemente de beleza. Observa-se que esta mudança também influenciou a reflexão e discussão acerca dos direitos dos animais, que percebendo o sofrimento psicológico e físico dos mesmos em situações de opressão e exploração, concluiu que em diversos casos apenas o ser humano se beneficiava da relação, sendo necessário uma mudança drástica na forma como o indivíduo lidava com esses animais (Conselho Regional de Medicina Veterinária do Estado de São Paulo, 2015; Roehsler, 2022; Rossi, 2019). Contudo, segundo dados da Organização Mundial da Saúde, registram-se 30 milhões casos de animais abandonados na rua.

Devido às propriedades das caixas de Tetra Pak, conclui-se que podem ser reutilizadas tanto na fabricação de abrigos (casinhas) pets, misturado no material da estrutura ou através de mantas na cobertura, a fim de garantir um conforto térmico e proteção para os cães e gatos, como em telhados e mantas térmicas utilizados em forros e coberturas de residências (Zallena et al, 2022; Moraes et al, 2023).

O projeto tem como objetivo reutilizar pallets de madeira e embalagens Tetra Pak para criar um protótipo de abrigo para pets.

METODOLOGIA

O desenvolvimento do protótipo de abrigo ecológico para cachorros seguiu uma abordagem que integrou pesquisa bibliográfica e execução prática. Inicialmente, foi realizada uma pesquisa teórica para entender as melhores práticas de reutilização de materiais descartados, como pallets e embalagens Tetra Pak, além de identificar técnicas construtivas sustentáveis e viáveis para o projeto.

A partir dessa base teórica, foi possível partir para a construção do abrigo, que foi dividida em etapas detalhadas a seguir:

1. SELEÇÃO E PREPARAÇÃO DOS MATERIAIS

Foram utilizados dois pallets e meio de madeira, provenientes de descartes industriais, e quarenta embalagens Tetra Pak, coletadas em residências. A madeira dos pallets foi cortada com o auxílio de uma serra de bancada, considerando partes reutilizáveis e removendo pregos e resíduos para garantir a segurança e a integridade da estrutura. As embalagens Tetra Pak foram higienizadas, abertas e cortadas de forma plana para facilitar o uso como revestimento no abrigo.

2. PLANEJAMENTO DO DESIGN

O design do abrigo foi cuidadosamente planejado, levando em consideração as dimensões necessárias para abrigar um cão de porte médio com as seguintes dimensões: 77cm de largura, 111cm de profundidade e 60 cm de altura. O

planejamento focou no aproveitamento máximo dos materiais disponíveis, minimizando desperdícios e garantindo a funcionalidade e a sustentabilidade do projeto.

3. MONTAGEM DA ESTRUTURA PRINCIPAL

Após o corte do material preparado nas dimensões necessárias, a estrutura foi montada conforme as dimensões definidas no planejamento, utilizando parafusos e com o auxílio de uma parafusadeira, garantindo robustez e estabilidade ao abrigo.

4. REVESTIMENTO COM EMBALAGENS TETRA PAK

As embalagens Tetra Pak foram aplicadas nas paredes externas da estrutura para proporcionar proteção contra intempéries e melhorar o isolamento térmico. A fixação foi feita com um grampeador pneumático, o que possibilitou um acabamento rápido e eficiente.

5. ACABAMENTO FINAL

Após a montagem, foi realizada uma inspeção cuidadosa da estrutura para remover eventuais rebarbas e garantir que o abrigo fosse seguro para o animal. As superfícies foram lixadas e ajustadas para oferecer maior conforto e um acabamento estético adequado.

RESULTADOS

O abrigo foi projetado para abrigar cães de porte médio, com dimensões adequadas para garantir conforto e proteção. O uso de pallets e embalagens Tetra Pak proporcionou uma estrutura robusta, ao mesmo tempo que promoveu a reutilização de materiais que, de outra forma, seriam descartados. As imagens a seguir ilustram o protótipo final, destacando os principais detalhes da construção. A figura 1 exibe uma visão da estrutura feita de pallets.



Figura 1: Estrutura inicial. Fonte: Autoria Própria (2025).

A figura 2 mostra uma vista geral do abrigo com as paredes e teto revestidas de embalagens Tetra Pak na estrutura de pallets.



Figura 2: Vista geral do abrigo. Fonte: Autoria Própria (2025).

Já a figura 3 apresenta detalhadamente a entrada do abrigo, mostrando o acabamento nas laterais e o isolamento proporcionado pelas embalagens Tetra Pak.



Figura 3: Detalhe da entrada do abrigo. Fonte: Autoria Própria (2025).

Por fim, a figura 5 traz detalhes da vista lateral do abrigo, evidenciando a montagem da estrutura com as tábuas de pallets e o acabamento final.



Figura 4: Vista lateral do abrigo. Fonte: Autoria Própria (2025).

A construção do protótipo foi bem sucedida no que diz respeito ao aproveitamento de materiais recicláveis. A utilização de pallets como base da estrutura proporcionou uma base sólida e resistente, capaz de suportar as intempéries e o desgaste do tempo e sobretudo fácil de executar. Já as embalagens Tetra Pak, embora leves, apresentaram boa resistência ao serem aplicadas como revestimento, oferecendo proteção contra o vento e chuva, também contribuindo para o conforto térmico dos animais.

O design foi desenvolvido de forma a garantir que o abrigo fosse funcional, simples de montar e confortável para o animal. No entanto, algumas questões de acabamento e detalhes da construção poderiam ser refinadas para melhorar a estética e a durabilidade do protótipo.

Em futuras versões do protótipo, espera-se otimizar o uso dos materiais e realizar testes que possam validar e aprimorar as características do design, como a eficiência térmica e a resistência ao desgaste ambiental.

CONCLUSÕES

Apesar que o protótipo esteja concluído, alguns testes práticos para avaliação, como resistência, conforto e eficiência térmica, serão executados futuramente. A realização dos testes trará informações essenciais para aperfeiçoar o design e também a execução do protótipo.

Além disso, o protótipo desenvolvido mostra uma excelente alternativa para reutilizar resíduos que, de outra forma, costumam ser descartados, como os pallets e as embalagens Tetra Pak. Ao possibilitar a reutilização desses materiais, a proposta contribui para a redução de desperdícios, ao mesmo tempo oferece uma solução acessível e mais sustentável para abrigos de cães, especialmente aqueles em situações vulneráveis, de modo que o projeto não apenas contribui na preservação ambiental, mas também oferece um benefício diretamente aos animais, propiciando um espaço seguro e confortável. Oferecendo uma alternativa viável para tutores que não dispõem de condições financeiras de adquirir um abrigo pré-fabricado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **A VIDA PEDE LEITE.** Disponível em: <https://avidapedeleite.com.br/>. Acesso em: 2024.
2. **ALENCAR JR, A. A. M.; DELESPORTE, J. E.** Análise das mudanças climáticas no mundo e no Brasil, considerando cenários de baixa e alta emissão de GEE por fontes antropogênicas. *XXVII Simpósio de Engenharia de Produção Economia Circular e suas Interfaces com a Engenharia de Produção*, Bauru, São Paulo, 2020.

3. **BARROS, J. G.; LOPES, J. N. P.; LEITE, L. L.; MACIEL, J. K. V. S.; ARRUDA, T. R.; BATISTA, Y. B. G.; BANDEIRA, D. J. A.; OLIVEIRA, H. W. G. dos S.** Viabilidade do uso de fibras vegetais para construções sustentáveis: uma revisão. *Observatório de La Economía Latinoamericana*, v. 21, n. 11, p. 19754–19771, 2023. DOI: 10.55905/oelv21n11-063. Acesso em: 23 out. 2024.
4. **CEMPRE.** Compromisso Empresarial Para Embalagem. *Reciclagem De Embalagens*, 2021. Disponível em: <https://Cempre.Org.Br/Artigos-2/>. Acesso em: 2023.
5. **CEMPRE.** Compromisso Empresarial Para Embalagem. *Taxa De Reciclagem*, 2023. Disponível em: <https://cempre.org.br/taxas-de-reciclagem>.
6. **CONSELHO REGIONAL DE MEDICINA VETERINÁRIA DO ESTADO DE SÃO PAULO.** As razões e consequências da humanização dos pets. *Informativo n.60, ano XXII, nov. 2015*. Disponível em: <https://crmvsp.gov.br/wp-content/uploads/2020/06/Informativo-60.pdf>.
7. **EMBRAPA.** Anuário do leite 2020. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1124722/anuario-leite-2020-leite-de-vacas-felizes>.
8. **EMBRAPA.** Anuário do leite 2023. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2023. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1154264/1/Anuario-Leite-2023.pdf>.
9. **ESMAEILIAN, B.; WANG, B.; LEWIS, K.; DUARTE, F.; RATTI, C.; BEHDAD, S.** The future of waste management in smart and sustainable cities: A review and concept paper. *Waste Management*, v. 81, p. 177-195, nov. 2018. DOI: 10.1016/j.wasman.2018.09.047.
10. **FARIAS, L. M. de; MARINHO, J. L. A.** Construções sustentáveis: perspectivas sobre práticas utilizadas na construção civil. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 3, p. 16023–16033, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n3-466.
11. **LIMA, N. A.; RODRIGUES, G. A.; GALATTI, K. C.; BOVÉRIO, M. A.; FERRAREZI JÚNIOR, E.; CARLETO, N.** Expansão urbana no distrito de Jurupema, município de Taquaritinga-SP, com o uso de geotecnologia. *Revista Interface Tecnológica*, v. 19, n. 2, p. 80–92, 2022. DOI: 10.31510/inf.v19i2.1462. Acesso em: 23 out. 2024.
12. **MORAES, C. R. L.; ANDRADE, P. H. E. de; LACERDA, J. P. C.; SANTANA, A. G.; ANDRADE, P. K. B. de; SHINOHARA, N. K. S.** Environmental awareness: use of carton packaging (Tetra Pak) to make shelter for pets. *Research, Society and Development*, v. 12, n. 13, p. e89121344218, 2023. DOI: 10.33448/rsd-v12i13.44218.
13. **PATRÍCIO, S. da R.; MENDONÇA, A. M. G. D.; RODRIGUES, J. K. G.; COSTA, L. M.; OLIVEIRA, D. do N. S.; PATRÍCIO, J. D.** Mechanical behavior of mortars produced with crushed PET partially replacing conventional fine aggregate. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 4, p. e13211426422, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i4.26422. Acesso em: 3 jan. 2025.
14. **PETRONI, L. M.; OKAMOTO, M. M.; BRELÀZ, G. de.** Gestão e sustentabilidade: o caso de uma empresa de consultoria para construções sustentáveis. *Revista Foco*, v. 17, n. 7, p. e5737, 2024. DOI: 10.54751/revistafoco.v17n7-126.
15. **ROEHSLER, A.** Sofrimento animal nos experimentos e testes de cosméticos: insuficiência de proteção jurídica do ordenamento jurídico brasileiro. *Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC*, 2022.
16. **ROSSI, F. M.** O uso de animais para testes de laboratórios para produção de cosméticos no Brasil: uma abordagem jurídica e bioética. *Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC*, 2019.
17. **ROTA DA RECICLAGEM.** Rota Da Reciclagem, 2023. Disponível em: <https://rotadareciclagem.com.br/recyclingWorld>.
18. **TETRA PAK®.** Tetra Pak interage e conscientiza consumidor sobre reciclagem das embalagens. *Tetra Pak*, 2023. Disponível em: <https://www.tetrapak.com/pt-br/about-tetrapak/news-and-events/newsarchive/tetra-pak-interage-e-conscientiza-consumidor-sobre-reciclagem-das-embalagens>.
19. **TREINTA, F. T. et al.** Metodologia de pesquisa bibliográfica com a utilização de método multicritério de apoio à decisão. *Production*, v. 24, n. 3, p. 508–520, jul. 2014.
20. **VARGAS, J.; MACHADO, A.** Estudo de viabilidade de mercado de uma hotelaria para animais de estimação com pet shop no Vale do Caí (RS). *Revista de Administração de Roraima - RARR*, v. 8, p. 150, 2018. DOI: 10.18227/2237-8057rarr.v8i1.4301.