



POTENCIAL DE REAPROVEITAMENTO DE EMBALAGENS TETRAPAK COMO ALTERNATIVA DE ISOLAMENTO TÉRMICO PARA ANIMAIS DE PRODUÇÃO

Bruna dos Santos Miranda¹, Raíssa Melo da Silva², Ysla Geiza Miranda da Rocha², Natália Isabelle Santos Maciel², Bianca Stefany Santos Costa¹, Paulo Patrick Lima de Figueiredo²

¹Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará
(bruna.miranda@discente.ufpa.edu.br)

²Universidade Federal Rural da Amazônia (Ufra), Belém, Pará

Resumo: Realizou-se revisão bibliográfica sobre o reaproveitamento de embalagens Tetra Pak para conforto térmico de animais de produção. Quando utilizado como cobertura externa, o material mostrou-se inadequado pelo comprometimento de suas propriedades refletivas. Como revestimento interno, promoveu conforto e melhora zootécnica em suínos e coelhos, configurando-se como alternativa sustentável viável para a produção animal, atendendo os critérios da economia circular.

Palavras-chave: Ambiência; Sustentabilidade; Bioclimatologia; Material alternativo; Construções rurais.

INTRODUÇÃO

O crescimento populacional e os padrões de consumo contemporâneos têm intensificado a geração de resíduos sólidos, tornando urgente a busca por alternativas sustentáveis de reaproveitamento de materiais. Nesse contexto, as embalagens cartonadas do tipo Tetra Pak®, compostas por camadas de papel, polietileno e alumínio, destacam-se como resíduo de difícil degradação, porém com elevado potencial de aproveitamento dentro dos princípios da economia circular (Pereira *et al.*, 2018; Gonçalves *et al.*, 2016). Paralelamente, às mudanças climáticas têm intensificado eventos extremos de temperatura, comprometendo a homeostase e o bem-estar de animais domésticos, uma vez que a capacidade dos organismos de manterem seu ambiente interno estável frente a variações externas é diretamente afetada pelo estresse térmico (Baêta & Souza, 2010). Segundo o conceito das cinco liberdades preconizadas por Brambell Committee (1965) e pela FAWC (2009), os animais devem estar livres de desconforto ambiental, incluindo o estresse por calor, o que posiciona o conforto térmico como elemento central do bem-estar animal. Diante disso, o reaproveitamento de embalagens cartonadas como material isolante ou de sombreamento para animais domésticos emerge como estratégia alinhada à redução de resíduos e à promoção do bem-estar animal. Assim, o presente trabalho objetivou avaliar, por meio de revisão bibliográfica, o potencial de reaproveitamento de embalagens cartonadas do tipo Tetra Pak para a promoção do conforto térmico de produção.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho caracteriza-se como uma revisão bibliográfica, baseada na análise de estudos previamente publicados em bases de dados científicos, com o objetivo de reunir informações relevantes acerca do tema. As buscas foram realizadas nas bases Google Acadêmico e SciELO e para a delimitação do tema, foram selecionados nove trabalhos, utilizando-se como palavras-chave “Tetra Pak” e “animal”. Os materiais analisados estavam disponíveis nos idiomas português e inglês. Foram excluídos estudos que não abordassem a utilização ou relação com animais. Não houve delimitação temporal para a seleção das publicações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A viabilidade da utilização de embalagens recicladas de Tetra Pak na ambiência de instalações animais apresenta resultados contrastantes na literatura, dependendo substancialmente do método construtivo, da configuração estrutural adotada e da espécie avaliada. Na avicultura, o material demonstra limitações quando empregado diretamente como elemento de cobertura. Avaliando galpões reduzidos para frangos de corte, Bedran (2016) observou que a telha de Tetra Pak apresenta comportamento de aquecimento e dissipação de calor semelhante ao do fibrocimento e superior ao da garrafa PET, porém com eficiência de isolamento térmico inferior à da telha de barro. Além disso, essa limitação é corroborada em condições reais de campo por Maciel



et al. (2021), que, ao investigarem diferentes tipos de telhados para abrigos de frangos caipiras, constataram que telhas confeccionadas com caixas de Tetra Pak, inclusive as recobertas com plástico PET, geraram os maiores índices de estresse por calor em comparação ao fibrocimento pintado de branco, fato atribuído pelos autores à absorção de umidade pelas camadas de papel da embalagem, o que compromete a condutividade térmica do material quando exposto às intempéries. Paradoxalmente, o pior microclima não resultou em diferença estatística no desempenho produtivo e fisiológico das aves, evidenciando a rusticidade e capacidade adaptativa da linhagem caipira utilizada, ainda assim, tal constatação não invalida a inadequação bioclimática do material nessa configuração.

De maneira semelhante na bovinocultura leiteira, a aplicação do Tetra Pak em coberturas também demonstra limitações que devem ser consideradas. Kawabata *et al.* (2005), ao avaliarem abrigos para bezerras com diferentes tratamentos, incluindo cimento-celulose à sombra, cimento-amianto ao sol, cimento-celulose ao sol, telhado duplo com forro de Tetra Pak e telha pintada de branco, verificaram que o tratamento com Tetra Pak resultou em menor estresse térmico do que o cimento-amianto exposto ao sol, porém foi inferior ao sombreamento natural, que se manteve como o tratamento mais eficaz na manutenção da homeotermia dos animais. Adicionalmente, Carvalho *et al.*, (2017), ao avaliarem abrigos individuais para bezerras com telhas industrializadas de Tetra Pak e forros do mesmo material em comparação com telhas de fibra vegetal com e sem pintura reflexiva, não identificaram diferenças estatísticas nos índices térmicos entre os tratamentos. Na prática, o estudo evidenciou que todos os materiais avaliados falharam em mitigar o calor, resultando em Índice de Temperatura de Globo Negro e Umidade (ITGU) médio de 86, valor que, segundo a literatura, caracteriza situação de emergência fisiológica para bovinos, o que indica que a configuração estrutural dos abrigos comprometeu o potencial refletivo de qualquer material testado.

Alinhado a esses achados, Cardoso *et al.* (2011), ao compararem diferentes materiais de cobertura em modelos de escala reduzida para instalações de produção animal, verificaram que a telha reciclada de Tetra Pak manteve o ITGU estatisticamente equivalente ao da telha de barro na maior parte do dia, com a vantagem adicional de reduzir os custos iniciais do telhado em 41,2%, contudo, o material mostrou-se inferior à cerâmica na mitigação da Carga Térmica Radiante durante os horários de pico de calor.

Em contrapartida, quando o Tetra Pak é aplicado estrategicamente como revestimento interno para

criação de microclimas específicos, os resultados biológicos são expressivamente superiores. Na suinocultura, Sartor *et al.* (2015) demonstraram que o revestimento interno de escamoteadores para leitões lactentes com embalagens Tetra Pak, com a face aluminizada voltada para o interior, promoveu maior retenção do calor artificial, mantendo a temperatura na zona de conforto ideal de 32°C de forma significativamente superior ao tratamento convencional sem o revestimento. O conforto térmico alcançado refletiu-se em alterações comportamentais positivas, com leitões mais dispersos e menor frequência de amamentação, indicando menor demanda metabólica para termorregulação. De maneira análoga, na cunicultura, Rosário (2025) comprovou que cabanas construídas com embalagens de Tetra Pak inseridas no interior de gaiolas atuaram como refúgio eficaz na mitigação do estresse térmico. Os animais alojados nessas estruturas apresentaram maior ganho de peso diário e melhor conversão alimentar em relação aos mantidos sem o abrigo, sem alteração do consumo de ração, sugerindo que o benefício produtivo decorreu da redução do gasto energético com termorregulação e não de maior ingestão alimentar.

CONCLUSÃO

A análise conjunta dos resultados indica que a eficiência do Tetra Pak não é intrínseca ao material, mas dependente da sua interação com o ambiente e com a fisiologia da espécie. O padrão que emerge da literatura aponta que a exposição direta à radiação solar e às intempéries compromete as propriedades refletivas do alumínio pela absorção de umidade, tornando o material inadequado como cobertura principal. Por outro lado, sua aplicação protegida como barreira interna ou micro-refúgio, onde a camada de alumínio permanece íntegra e direcionada à fonte de calor ou de frio, demonstra consistente eficácia zootécnica, sustentável e de baixo custo, configurando-se como alternativa técnica viável dentro dos princípios da economia circular.

REFERÊNCIAS

- AWC (Farm Animal Welfare Council). Farm Animal Welfare in Great Britain: Past, Present and Future. Disponível em : https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/319292/Farm_Animal_Welfare_in_Great_Britain_-_Past_Present_and_Future.pdf. Acesso em: 17 fev. 2026.
- BAÊTA, F. C.; SOUZA, C. F. Ambiência em edificações rurais: conforto animal. Viçosa: UFV, 2010.
- BEDRAN, J. E. Análise do ambiente térmico em galpões reduzidos para frangos de corte com diferentes materiais de cobertura. 2016. Trabalho de



Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) – Universidade Federal de São João del-Rei, São João del-Rei, 2016.

BRAMBELL COMMITTEE. Report of the Technical Committee to Enquire into the Welfare of Animal kept under intensive Livestock Husbandry Systems. Command paper 2836. Londres: Her Majesty's Stationery Office, 1965.

CARDOSO, A. de S.; BAÊTA, F. da C.; TINÔCO, I. de F. F.; CARDOSO, V. A. da S. Coberturas com materiais alternativos de instalações de produção animal com vistas ao conforto térmico. Engenharia na Agricultura, Viçosa, v. 19, n. 5, p. 404-421, set./out. 2011.

CARVALHO, G. S. M.; MATA, M. P. G. R.; RODRIGUES, N. M.; FONSECA, P. C. F. Conforto térmico para bezerras leiteiras em diferentes coberturas utilizando materiais alternativos. Anápolis: Universidade Estadual de Goiás, 2017.

GONÇALVES, P. R. et al. Sustentabilidade e reaproveitamento de resíduos sólidos na construção civil. Revista Brasileira de Engenharia Ambiental, v. 21, n. 3, p. 45–52, 2016.

KAWABATA, C. Y.; CASTRO, R. C.; SAVASTANO JÚNIOR, H. Índices de conforto térmico e respostas fisiológicas de bezerros da raça Holandesa em bezerreiros individuais com diferentes coberturas. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 598–607, set./dez. 2005.

MACIEL, M. P. et al. Use of alternative tiles in the free-range broilers rearing: thermal environment, productive performance and physiological responses. Journal of Animal Behaviour and Biometeorology, v. 9, n. 1, 2021.

PEREIRA, L. M. et al. Propriedades térmicas de embalagens cartonadas aplicadas como isolantes. Revista de Materiais, v. 23, n. 4, p. 112–120, 2018.

ROSÁRIO, A. P. S. do. Uso de manta térmica reciclada como material para construção de abrigos em sistema de produção alternativo para coelhos. 2025. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Parauapebas, 2025.

SARTOR, K. et al. Utilização de embalagens Tetra Pak® como isolante térmico no revestimento de escamoteadores para leitões. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte, v. 67, n. 5, p. 1449–1456, 2015.