

# INDICADORES TÉCNICOS DE AVALIAÇÃO DE INFRAESTRUTURA PARA ESTÁBULO

ZANON, Roberto<sup>1</sup>  
SILVA, Nardel Luiz Soarez<sup>2</sup>

## RESUMO

O trabalho apresenta o resultado de uma pesquisa bibliográfica que teve como objetivo geral avaliar os principais indicadores de infraestrutura para construção de galpões voltados para a produção animal. Justificado pela falta de indicadores de construção sustentável que objetificam o meio rural, que torna possível a variação de novas edificações ou mesmo as existentes, a depende do objetivo das futuras pesquisas. O método utilizado para avaliação é o Likert, que possui variação de “um” a “cinco”, possibilitando uma maior exatidão da avaliação do entrevistado, podendo ser transformado em porcentagem para fins de apresentação de dados. Como resultados da pesquisa, propõem-se uma matriz de variáveis que devem ser consideradas para a construção. Conclui-se existe a possibilidade de construção de um indicador com objetivo em estábulo e destaca a necessidade futuros estudos e tecnologias que visão a construção rural sobretudo no aspecto da sustentabilidade.

**PALAVRAS-CHAVE:** Construções rurais, Pecuária, Estábulo, Sustentabilidade rural.

## TECHNICAL INDICATORS FOR EVALUATING INFRASTRUCTURE FOR STABLES

## ABSTRACT

The work presents the results of a bibliographical research whose general objective was to evaluate the main infrastructure indicators for the construction of warehouses aimed at animal production. Justified by the lack of sustainable construction indicators that objectify the rural environment, which makes it possible to vary new buildings or even existing ones, depending on the objective of future research. The method used for evaluation is Likert, which varies from “one” to “five”, enabling greater accuracy in the interviewee’s evaluation, and can be transformed into a percentage for data presentation purposes. As research results, a matrix of variables that must be considered for construction are proposed. In conclusion, there is the possibility of building an indicator with a stable objective and highlights the need for future studies and technologies that view rural construction, especially in the aspect of sustainability.

**KEYWORDS:** versão das palavras-chave na língua do texto para a mesma língua do resumo (em inglês *Keywords*, versão em espanhol *Palabras Clave*, em francês *Mots-clés*).

## 1. INTRODUÇÃO

A produção de leite bovino desempenha um papel significativo no cenário do agronegócio paranaense. Conforme indicam os dados da Produção da Pecuária Municipal (PPM) divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2011, o estado do Paraná ocupou a terceira

---

<sup>1</sup> Graduado em Arquitetura e Urbanismo pelo Centro Universidade da Fundação Assis Gurgacz. Pós graduado em Gerenciamento e Execução de Obras pelo Centro Universidade da Fundação Assis Gurgacz. Mestrando pelo programa de Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual do Oeste do Paraná. E-mail: ro1.zanon@gmail.com

<sup>2</sup> Doutorado no programa de pós-graduação em Agronomia e Zootecnia pela Universidade Estadual de Maringá, graduado em Agronomia pela Universidade Federal de Santa Maria, Mestre em Agrocossistemas pela Universidade Federal de Santa Catarina, e Professor efetivo do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável da UNIOESTE. E-mail: dirceu.basso@unila.edu.br

posição entre os maiores produtores de leite do país, contribuindo com cerca de 12% da produção nacional.

O destaque alcançado pelo Paraná na atividade leiteira está associado a diversos fatores, incluindo a aplicação de tecnologia avançada na produção, como destacado por Souza & Buainain (2013), além de aspectos técnicos-organizacionais, a utilização de mão de obra especializada, a seleção de rebanhos mais produtivos e uma sólida estrutura de cooperativas, conforme ressaltado por Parré, Bánkuti e Zanmaria (2011).

Apesar da produção de leite ser relevante em todas as mesorregiões paranaenses, observa-se uma considerável heterogeneidade entre elas e seus respectivos produtores, conforme apontado por Capucho & Parré (2012). Um exemplo claro dessa disparidade é a concentração relativa da produção nas regiões Sudoeste e Oeste do estado, que juntas responderam por quase metade da produção paranaense em 2012. Um fator crucial que diferencia a produção de leite nessas regiões é o tipo de estabelecimento agropecuário, distinguindo entre familiar e não familiar, sendo que a primeira categoria é responsável por mais de 67% da produção total de leite no Paraná (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE], 2006). Além disso, as discrepâncias regionais estão relacionadas à adoção de práticas específicas de produção, como a suplementação alimentar e o aprimoramento genético do rebanho leiteiro, conforme destacado por Bazotti, Nazareno e Sugamosto (2012) e Lopes Junior et al. (2012).

Diversas características para uma boa produção de leite inviabiliza a criação do gado de forma livre no campo. Pensando de maneira a maximizar o desenvolvimento da área se desenvolveu alguns modelos de estruturas para rebanho, podendo ser, o estabulo, a qual o gado fica posicionado em uma raia específica, podendo ou não ter a permanecia no local, ou ainda o conhecido como compost barns, caracterizado pela criação de gado, sobretudo leiteiro, a qual o animal possui liberdade de transição dentro da construção.

A vantagem desses sistemas em relação a produção de leite comparado ao que é criado livremente pelo campo é em geral a capacidade de aumentar a produção, criando uma facilidade no manejo e alimentação, possibilita o controle climático, elimina o desgaste da terra produtiva devido ao desgaste do solo, e possibilita liberação de espaço para outra atividade como plantio e outras atividades agrarias, sobretudo para o pequeno e médio agricultor que não possui inclinação para monocultura agrícola.

Embora necessita-se mais pesquisas regiões sobre o assunto, sobretudo sobre a questão do custo da construção, o que dificulta o acesso sobretudo para pequenos produtores, que acabo por inviabiliza sua construção no curto prazo. Nesse aspecto o governo tem criado alguns investimentos como linhas

de créditos a fins de contribuir para a permanência do pequeno produtor bem como ao produtor familiar.

A atual pesquisa não visa apenas o entendimento financeiro, mas sim o sustentável, entendendo que também deve ser contemplado, mas também conceito como social e ambiental também tem sua importância a ser estudada.

Baseado nisso o objetivo da atual pesquisa descreve-se pela criação de um indicador para criação de estabulo de livre circulação animal em prol do desenvolvimento sustentável. A justificativa do trabalho refere-se a pouca literatura científica para a área estudada e a necessidade de empenho acadêmico para tal, sobretudo com a característica agrária e pecuária do país.

O problema da pesquisa refere-se avaliação de construção já finalizadas e em uso, sobretudo na área rural. Há diversos selos de sustentabilidade de construção, contudo tem o recorde sobretudo, para avaliação de novas construção além de não objetivar o meio rural que possuem características variáveis do meio urbano e dever ser levadas em consideração.

A hipótese por sua vez diz respeito a possibilidade de criar tal indicador visando sua necessidade na contribuição para a multicultra regional.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

Para contaçao utiliza-se de sustentabilidade, utiliza-se a definição descritos por John Elkington (1999) a qual define em três áreas, econômico social e ambiental, que será desenvolvido com mais profundida no decorrer da pesquisa.

No critério de avaliação construtiva é indispensável o referenciamento em certificados já renomados como LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) e sua especificação tanto para a zona rural, quanto para animais.

A certificação LEED (Liderança em Energia e Design Ambiental) é frequentemente associada a edifícios e projetos de construção sustentáveis em áreas urbanas. Contudo, o LEED também pode ser aplicado a projetos em áreas rurais, desde que atendam aos padrões estabelecidos pelo sistema de certificação. Os padrões LEED são flexíveis o suficiente para acomodar diferentes tipos de projetos, incluindo aqueles localizados em áreas rurais. Para obter a certificação LEED em áreas rurais, os projetos devem seguir os mesmos princípios existentes e atender aos requisitos específicos de cada categoria LEED, como LEED New Building Construction and Design (LEED BD+C) ou LEED Existing Buildings Operations and Maintenance Buildings (LEED BD+C). Além disso, poderão ser necessários ajustamentos para reflectir as condições e desafios específicos das zonas rurais. Aqui

estão alguns exemplos de projetos em áreas rurais que podem buscar a certificação LEED: (GBC BRASIL, 2023).

1. Edifícios rurais: Podem incluir casas rurais, instalações agrícolas, centros de visitantes de parques naturais, etc.

2. Programas de Permacultura: Fazendas e instalações agrícolas que utilizam práticas e tecnologias sustentáveis podem solicitar a certificação LEED para suas instalações.

3. Centros de Educação Ambiental: Instalações em áreas rurais que promovam a consciência ambiental e a educação sustentável também podem solicitar a certificação LEED. Tenha em mente que para obter a certificação LEED, um projeto deve atender a uma série de padrões relacionados à eficiência energética, uso de recursos, qualidade do ar interno, uso de materiais duráveis, etc.

É importante trabalhar em estreita colaboração com uma equipe de profissionais experientes em sustentabilidade e LEED para garantir que todos os requisitos sejam atendidos, independentemente de onde o projeto esteja localizado. Além disso, poderá ser necessário adaptar diretrizes e normas específicas para ter em conta as características únicas das zonas rurais.

### **3. METODOLOGIA**

Realizou-se o trabalho para apresentação de dados qualitativos relacionados à promoção de um indicador de sustentabilidade para a construção de estabulo de livre circulação animal. Utilizou-se o Google Scholar como ferramenta para a pesquisa para acesso a artigos científicos, relatórios, livros on-line, revistas científicas, definiu-se também como base de dados a Scopus, uma vez que inclui periódicos acadêmicos internacionais relevantes.

Analisa-se os dados obtidos através de revisão integrativa no que tange a revisão bibliográfica e com estudos já publicados, permitindo um olhar preciso sobre a realidade dos agricultores (Bastos e Keller 1995)

Também foram pesquisados dados disponibilizados em páginas on-line de órgãos oficiais como a Agência Nacional das Águas (ANA), Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Organização das Nações Unidas (ONU).

Na atual pesquisa utilizou-se a escala psicométrica Likert para a realização das entrevistas. Essa escala contribui na análise e no cálculo das pontuações dos entrevistados de maneira individual e coletiva. Likert possui uma variação de um a cinco na pontuação individual, onde “um” corresponde ao menor valor possível e “cinco”. Essa métrica também facilita a avaliação do entrevistado uma vez que sua análise é objetiva e possui menos variável, como por exemplo a validação por porcentagem (LLAURADÓ, 2015).

As variações de níveis da escala resultam das opções: i) 1, ruim, ii) 2, razoável, iii) 3, bom, iv) 4, muito bom e v) 5, excelente. A variação pode ser transformada em porcentagem para somatória da média e apresentação final. O número 1 corresponde a uma porcentagem de 0%, 2 refere-se a 25%, 3 equivale a 50%, 4 indica 75%, por fim o 5 representa 100%, (Zanon; Dias e Figueiredo, 2019) conforme indicado Quadro A.

O apêndice deverá ser aplicado individualmente aos entrevistados, e então calculado uma média da pesquisa, o cálculo deve ser feito de maneira individual de cada item, somando primeiramente a “média por variáveis”, na qual obterá o resultado de cada variável individualmente, colaborando para análises dos mesmos.

Após o cálculo deverá somar-se da média por pilares da sustentabilidade, conforme critério de por John Elkington (1999), sendo classificados em 3 pilares, econômico, social e ambiental, por fim deve-se somar a médias dos três pilares o que corresponderá ao resultado final, indicado na tabela como “média de sustentabilidade”.

#### **4. ANÁLISES E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

O conceito de sustentabilidade utilizados segue os critérios descritos por John Elkington (1999) separado em três pilares. O primeiro corresponde ao econômico, garantindo uma gestão eficiente de recursos e um fluxo constante de investimentos. Destaca-se a importância, de superar desafios como dívidas externas, termos de troca desfavoráveis, barreiras protecionistas e acesso limitado à ciência e tecnologia para alcançar uma verdadeira sustentabilidade econômica (Elkington, 1999).

O segundo pilar corresponde ao pilar social, envolve priorizar o bem-estar humano, com retorno financeiro justos e tratamento adequado. Essas ações não apenas atendem aos requisitos da sustentabilidade, mas também criam um ambiente propício ao desempenho eficiente das funções, aumentando a satisfação e dedicação dos atores envolvidos (Elkington, 1999).

Já o terceiro pilar é ambiental, promovendo uma relação equilibrada entre padrões de consumo e produção, com foco na eficiência energética. Esse enfoque visa minimizar as pressões ambientais, prevenir o esgotamento de recursos naturais e mitigar a poluição. Para atingir a sustentabilidade ambiental, é essencial otimizar o uso de recursos para fins socialmente benéficos, limitar o consumo de combustíveis fósseis e substituir recursos prejudiciais por opções renováveis e ambientalmente amigáveis, além de reduzir resíduos e poluição, promovendo a pesquisa de tecnologias limpas (Elkington, 1999).

Referente as variáveis iniciassem no pilar econômico, i) baixo custo de construção, refere-se a custo médio da construção, tendo em vista uma maior acessibilidade da construção; ii) Construção

durável, refere-se a qualidade construtiva, juntando com a variável anterior, avaliam o custo e qualidade; ii) Permite produtividade, no que diz respeito ao planejamento construtivo do ambiente, contribuindo na eficácia da atividade; iv) Otimização do desempenho energético, diz respeito a utilização e produção de energia a partir dos elementos local, como biodigestores, solar, hídrico entre outros; v) otimização dos recursos hídricos, diz respeito a utilização sustentável da água, como o uso de lagoas de armazenamento, reutilização de águas etc (Soares, 2020).

No pilar social inicia-se com: i) Funcionalidade da edificação, visando a confortabilidade como ergonomia e facilidade de manuseio da atividade, etc.; ii) Possibilidade construtiva para higienização, nesse aspecto deve se levar em conta o que a edifica propicia para limpeza, como laminas de raspagem mecânica, disponibilidade de água, entre outros; iii) Construção segura, refere-se a segurança da edificação para o trabalhador, visando minimizar possíveis acidentes; iv) Possibilidade de expansão conforme necessidade de uso, essa variável tem como objetivo a possibilidade de expansão planejada da atividade, integrando funcionalidade e produtividade da mesma ; v) condições salubres de trabalho, prioriza a saúde do trabalhador, para riscos de curto ou longo prazo (Yudelson, 2013).

Por fim no pilar ambiental, as variáveis são: i) Permite controle de variações climáticas, refere-se ao controle de temperatura para conforto animal, com menor impacto ambiental possível, como utilização de exautores, manta térmica, etc.; ii) Impacto dos resíduos produzidos pelo uso, é comum saber que o estabulo é um grande produtor de dejetos animal, e este deve ser administrado a melhor maneira possível, como descarte adequado, ou reutilização para adubo ou produção energética; iii) Orientação do terreno, deve-se estudar o local para que tenha um maior aproveitamento de recursos, deve ser pensado no local com menos impactos no entorno, tanto para a propriedade quanto ao seu entorno imediato, além de locais com maior capacidade de aproveitamento energético, climático etc.; iv) Proteção de áreas sensíveis, não deve influenciar áreas ambientais sensíveis, como reserva legal ou área de proteção ambiental, além de evitar contaminação do entorno como rios e lagos; v) poluição na atividade da construção, aqui refere-se ao dejetos produzidos pela construção, tanto pela geração de carbono quanto ao matérias, devendo ter destino adequado e reciclados (Laruccia, 2014).

Quadra A: Questionário de avaliação sustentável para estábulo rural.

Pilares	Variáveis	Níveis					Média por variável	Média por dimensões	
		1	2	3	4	5			
ECONÔMICO	Baixo custo de construção						%	%	
	Construção durável						%		
	Permite Produtividade						%		
	Otimização do desempenho energético						%		
	Otimização dos recursos hídricos						%		
SOCIAL	Funcionalidade da edificação						%	%	
	Possibilidade construtiva para higienização						%		
	Construção segura						%		
	Possibilidade de expansão conforme necessidade de uso						%		
	Condições salubres de trabalho						%		
AMBIENTAL	Permite constrole das variações climáticas						%	%	
	Impacto dos resíduos produzidos pelo uso						%		
	Orientação no terreno						%		
	Proteção de áreas sensíveis						%		
	Poluição na atividade de construção						%		
								Média de sustentabilidade	%

Fonte: Produzido pelo autor.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo da atua pesquisa é estabelecer um índice para possibilitar avaliação de sustentabilidade na construção sustentável de estábulos em áreas rurais, tema com menor quantidade de estudo na literatura acadêmica. O problema por sua vez é levantar os critérios de construções sustentáveis já existentes e aplica-los no meio rural, uma vez que os critérios para o meio urbanos não devem ser meramente copiados para o rural, já que possui dificuldade e potencialidades diferentes das características da cidade, a criação do indicador é uma prova de que tal estudo é possível e também necessário.

Como sugestão para futuras análise destaca-se a necessidade de novas procura em periódicos a fim de encontrar novos futuros trabalhos com base nos critérios de escolha apresentados. Destaca-se ainda mais a importância para aplicação do índice sobretudo pela sua relevância para o desenvolvimento construtivo sustentável para o meio rural.

## REFERÊNCIAS

BASTOS, C. L; KELLER, V. **Aprendendo a aprender**. Petrópolis: Vozes, 1995.

BAZOTTI, Angelita; NAZARENO, Louise Ronconi; SUGAMOSTO, Marisa. **Caracterização socioeconômica da atividade leiteira do Paraná**. (2012). Disponível em: < <https://ipardes.emnuvens.com.br/revistaparanaense/article/view/73> >. Acesso em: 18 de set de 2023.

CAPUCHO, Thaís Oliveira; PARRÉ, José Luiz. **Produção Leiteira no Paraná: Um Estudo Considerando os Efeitos Espaciais**. 2012. Disponível em: < <https://e-revista.unioeste.br/index.php/gepec/article/view/5103> >. Acesso em: 08 de set de 2023.

ELKINGTON, John. **Cannibals with Forks**: The Triple Bottom Line of 21st Century Business. Capstone Publishing; 1<sup>a</sup> edição, 1999.

CBG BRASIL. **O certificado LEED em áreas rurais**, 2023. Disponível em: [https://www.gbcbrasil.org.br/certificacao/certificacao-leed/#:~:text=O%20LEED%20\(Leadership%20in%20Energy,e%20a%20manuten%C3%A7%C3%A3o%20do%20mesmo](https://www.gbcbrasil.org.br/certificacao/certificacao-leed/#:~:text=O%20LEED%20(Leadership%20in%20Energy,e%20a%20manuten%C3%A7%C3%A3o%20do%20mesmo). Acesso em: 10 de set. de 2023.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades e Estados**. 2011. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/busca.html?searchword=parana>>. Acesso em: 08 de set. de 2023.

LARUCCIA, Mauro Maia. Sustentabilidade e impactos ambientais na construção civil. **ENIAC Pesquisa**, Guarulhos, v.3, n. 1 p. 69-84. Jan – jun de 2014.

LLAURADÓ, Oriol. **Escala de Likert**: O que é e como utilizá-la. 2015. Disponível em: <<https://www.netquest.com/pt-br/blog/escala-likert>>. Acesso em: 22 de jan de 2024.

LOPES Júnior, J. F., RAMOS, C. E. C. O., SANTOS, G. T., GRANDE, P. A., DAMASCENO, J. C., & MASSUDA, E. M. (2012). Análise das práticas de produtores em sistemas de produção leiteiros e seus resultados na produção e qualidade do leite. Seminário: **Ciências Agrárias**, 33(3), 1199-1208.

PARRÉ, José Luiz ; BÁNKUTI , Sandra Mara Schiavi; ZANMARIA Nelito Antonio. **Perfil Socioeconômico De Produtores De Leite Da Região Sudoeste Do Paraná**: um estudo a partir de diferentes níveis de produtividade. 2011. Disponível em: <<https://periodicos.ufv.br/rea/article/view/7511/3101>>. Acesso em: 15 de set. de 2023.

SOAREZ, Joabson. **Sustentabilidade Na Construção Civil Possibilidades de Efetivação Por Meio Do Reaproveitamento de Água**. Chivago, Independently, 2020.

SOUZA, R. P.; BUAINAIN, A. M. **A competitividade da produção de leite da agricultura familiar**: os limites da exclusão. Estudos Sociedade e Agricultura, Rio de Janeiro, 2013.

YUDELSON, Jerry. **Projeto Integrado e Construções Sustentáveis**. Boofman. São Paulo, 2013

ZANON, Roberto; DIAS, Solange Irene Smolarek; FIGUEIREDO, Maria Paulo Fontana. **Felicidade interna bruta**: o caso de um bairro rico e de um bairro pobre. Smolarek Arquitetura, Cascavel, 2019.