57º SBPO
SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL
Gramado • RS
DE 5 A 9 DE OUTUBRO DE 2025

Análise Envoltória de Dados (DEA) Aplicada à Bovinocultura de Corte: Uma Revisão Sistemática da Literatura

Milena Costa Valgoi
Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Escola de Engenharia (EE) – Engenharia de Produção
Rua Cel. Francisco Borges de Lima, 3005 - Bairro Bom Princípio, Santo Antônio da Patrulha, RS
milenavalgoi@gmail.com

Fernanda Araujo Pimentel Peres
Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Escola de Engenharia (EE) – Engenharia de Produção
Rua Cel. Francisco Borges de Lima, 3005 - Bairro Bom Princípio, Santo Antônio da Patrulha, RS
fernandaperes@furg.br

Ismael Cristofer Baierle
Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Escola de Engenharia (EE) – Engenharia de Produção
Programa de Pós-graduação em Processos e Sistemas Agroindustriais (PPGSPA)
Rua Cel. Francisco Borges de Lima, 3005 - Bairro Bom Princípio, Santo Antônio da Patrulha, RS
ismaelbaierle@furg.br

Mariane Casséres deSouza
Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Escola de Engenharia (EE) – Engenharia Mecânica Empresarial
Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica (PPGMEC)
Av. Itália, km 8, bairro Carreiros, Rio Grande, RS, Brasil.
marianesouza@furg.br

Ricardo Gonçalves de Faria Corrêa
Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Escola de Engenharia (EE) – Engenharia de Produção
Programa de Pós-graduação em Processos e Sistemas Agroindustriais (PPGSPA)
Rua Cel. Francisco Borges de Lima, 3005 - Bairro Bom Princípio, Santo Antônio da Patrulha, RS
ricardofariacorrea@furg.br

RESUMO

A bovinocultura de corte demanda crescente otimização da eficiência. A Análise Envoltória de Dados (DEA) avalia a eficiência relativa de unidades produtoras. Este estudo objetivou mapear as aplicações da DEA na bovinocultura de corte, identificando tendências, métodos, modelos e variáveis. Realizou-se uma revisão sistemática utilizando o protocolo PRISMA, com busca nas bases Scopus e Web of Science, resultando em 19 artigos selecionados. Os resultados indicam um crescimento significativo no interesse pela área a partir de 2021, com a "Revista Brasileira de Zootecnia" e "Agriculture Basel" sendo as principais fontes. O modelo BCC é o mais frequentemente utilizado, com predominância da orientação para input. As variáveis de entrada mais comuns são "Despesa" e "Produção", enquanto "Receita" e "Produção" são as saídas mais recorrentes, com uma emergente consideração de variáveis ambientais. Conclui-se que esta compilação inédita oferece um panorama valioso, capaz de direcionar futuras pesquisas e auxiliar na seleção de abordagens metodológicas.

DOI: 10.59254/sbpo-2025-212306
https://proceedings.science/p/212306?lang=pt-br

PALAVRAS CHAVE. Análise Envoltória de Dados, Bovinocultura de Corte, Revisão Sistemática da Literatura.

Tópicos (indique, em ordem de PRIORIDADE, o(s) tópicos(s) de seu artigo)

ABSTRACT

Beef cattle farming demands increasing optimization of efficiency. Data Envelopment Analysis (DEA) assesses the relative efficiency of production units. This study aimed to map DEA applications in beef cattle farming, identifying trends, methods, models, and variables. A systematic review was conducted using the PRISMA protocol, searching the Scopus and Web of Science databases, resulting in 19 selected articles. The results indicate a significant increase in interest in the area from 2021 onwards, with "Revista Brasileira de Zootecnia" and "Agriculture Basel" being the main sources. The BCC model is the most frequently used, with a predominance of input orientation. The most common input variables are "Expense" and "Production," while "Revenue" and "Production" are the most recurrent outputs, with an emerging consideration of environmental variables. It is concluded that this novel compilation offers a valuable overview, capable of guiding future research and assisting in the selection of methodological approaches.

KEYWORDS. Data Envelopment Analysis, Beef Cattle Farming, Systematic Literature Review.

Paper topics (indicate in order of PRIORITY the paper topic(s))

DOI: 10.59254/sbpo-2025-212306
https://proceedings.science/p/212306?lang=pt-br

1. Introdução

A bovinocultura, principalmente na produção de carne, é uma atividade essencial em várias partes do mundo, sendo fundamental para a segurança alimentar e o desenvolvimento econômico, sendo uma área em constante crescimento, conforme a [Embrapa, 2025], com base em projeções da ECD, 2025 e FAO, 2025, a produção mundial de carne bovina deve seguir crescendo nos próximos dez anos, atingindo o patamar recorde de 81,22 milhões de toneladas em 2033. No contexto brasileiro, a pecuária tem aumentado sua eficiência nas últimas décadas, ampliando a produção de carne por animal e por área, esse avanço é resultado do uso de tecnologia, boas práticas e técnicas de agricultura de baixo carbono [ABIEC, 2024]. Portanto, a avaliação da eficiência das fazendas bovinas se torna cada vez mais importante para otimizar a alocação de recursos e aumentar a competitividade do setor.

A Análise Envoltória de Dados (DEA) é uma poderosa ferramenta para avaliar a eficiência relativa ou o desempenho de Unidades de Tomada de Decisão (DMUs – Decision Making Units), responsáveis por transformar entradas em saídas [Cooper et al., 2001]. Desde suas primeiras publicações sobre DEA em 1978, a literatura vem evoluindo rapidamente, relatando novos desenvolvimentos conceituais e teóricos, bem como inúmeras aplicações [Golany e Roll, 1989]. Essa metodologia reside na sua capacidade de avaliar relativamente a eficiência individual ou o desempenho de cada DMU em relação as demais unidades dentro de um grupo-alvo de interesse que opera num determinado setor como a indústria bancária, de saúde, agrícola, de transporte, etc (LIU et al., 2013). Diferentemente de outras abordagens, a DEA permite essa avaliação com mínimas suposições prévias sobre as relações entre entradas e saídas, possibilitando comparações tanto em períodos únicos quanto em sequências de períodos, a análise de eficiência ou produtividade, portanto, torna-se uma ferramenta vital de controle gerencial ao examinar como os insumos são utilizados no processo de obtenção dos resultados desejados [Golany e Roll, 1989]. No entanto, ao analisar a literatura, percebe-se que apesar da crescente aplicação da DEA em estudos agropecuários, a produção científica relacionada a essa técnica e seu impacto no campo da bovinocultura, na produção de carme, ainda requer de uma análise mais detalhada.

Com isso, este trabalho visa mapear os avanços das aplicações do DEA na bovinocultura de corte em termos de métodos e variáveis utilizadas para mensuração de desempenho. Para tanto, foi realizada uma análise de metadados das publicações científicas realizadas nas bases de dados Scopus e Web of Science. A compilação dessas informações é útil para orientar novas pesquisas de análise de eficiência da bovinocultura de corte, e até então é o único trabalho a fazer esse tipo de compilação de informações.

2. Referencial Teórico

Nessa seção são apresentados os conceitos básicos de bovinocultura de corte e DEA.

2.1. Bovinocultura de corte

A bovinocultura de corte é uma atividade agropecuária responsável pela produção de carne bovina. A sua atividade é rural e existem diferentes configurações de produção dos sistemas produtivos. Os sistemas produtivos podem ser divididos em três etapas: cria, recria e terminação. A primeira etapa é responsável pela produção de bezerros; a segunda etapa, pelo desenvolvimento desse animal antes da fase adulta; e, por fim, a terminação é responsável pela engorda final do animal. Essas três etapas podem ser combinadas de formas diferentes resultando em diferentes sistemas produtivos.

Entende-se por sistema de produção de gado de corte o conjunto de tecnologias, práticas de manejo, tipo e finalidade dos animais, raça ou grupamento genético e a ecorregião onde se desenvolve. Devem-se considerar também os aspectos sociais, econômicos e culturais, pois influenciam diretamente as mudanças no sistema e a forma como devem ser implementadas para garantir eficácia e alcançar os benefícios esperados [Euclides Filho, 2000].

Os sistemas de produção de carne bovina podem ser amplamente classificados como extensivos incluindo pastagens naturais e pastoril, agropastoril, agricultura mista, e intensivos. Os

DOI: 10.59254/sbpo-2025-212306
https://proceedings.science/p/212306?lang=pt-br

sistemas extensivos geralmente envolvem pastagens com vacas e bezerros, recria ou crescimento, e terminação em pasto ou confinamento. Nesses casos, o gado está exposto a grande variação ambiental, exigindo genótipos adaptados e, às vezes, suplementação nutricional. Já os sistemas intensivos oferecem maior controle da nutrição e do ambiente, sendo mais usados na produção de produtos lácteos e carne bovina em fase final, para garantir qualidade e atender especificações do mercado [Greenwood, 2021].

2.2. Análise Envoltória de Dados

A Análise Envoltória de Dados (DEA) é um método não paramétrico amplamente utilizado para medir a eficiência de unidades de tomada de decisão (Decision Making Units – DMUs) com múltiplas entradas e saídas. Dentre os modelos abordados nesse trabalho tem-se CCR, BCC, Regressão Tobit e SBM, que serão apresentados a seguir:

O modelo DEA CCR [Charnes, Cooper e Rhodes, 1978], assume rendimentos constantes de escala (CRS - *Constant Returns to Scale*). Esse modelo é adequado quando as unidades produtivas operam em uma escala ótima, ou seja, a relação entre inputs e outputs é constante (linear).

O modelo DEA BCC [Banker, Charnes e Cooper, 1984], proposto por, considera rendimentos variáveis de escala (VRS - *Variable Returns to Scale*). Este modelo é mais flexível e permite avaliar a eficiência de unidades que operam em diferentes escalas de produção, sendo apropriado para a análise de eficiência na bovinocultura de corte, onde as operações podem variar significativamente em tamanho.

A Regressão Tobit [Tobin, 1955] é um modelo estatístico usado para analisar variáveis dependentes censuradas, ou seja, estão disponíveis em um determinado intervalo de valores. Portanto, esse tipo de regressão é útil quando a variável resposta tem um limite inferior ou superior, impedindo a observação completa de todos os valores reais.

O Slacks-Based Measure (SBM) [Tone, 2001] é um modelo não radial, que analisa separadamente os excessos de insumos (inputs) e déficits de produtos (outputs). Esse modelo mede a eficiência relativa de unidades de tomada de decisão (DMU's) considerando diretamente as folgas (slacks), tornando a análise mais realista, especialmente em cenários onde há desperdícios específicos em insumos ou perdas na produção.

Como informação importante dos modelos, o tipo de orientação: input ou output. A orientação do modelo determina se a eficiência será mensurada a participar da racionalização do consumo dos insumos para uma dada produção constante (orientação para input), ou se ela será voltada para produzir mais a partir de uma quantidade de insumos constantes.

3. Método

3.1. Caracterização da Pesquisa

Utilizou-se o protocolo PRISMA para desenvolver a revisão sistemática da literatura como procedimento para conduzir este trabalho, que foi realizada a partir de artigos publicados nas bases de dados Scopus e Web of Science. Trata-se de uma pesquisa de caráter exploratório, pois visa compilar informações que possam servir de base para novas pesquisas [GIL, 2008]. Aborda o conjunto dos resultados de forma quantitativa afim de apresentar análises bibliométricas.

3.2. Coleta de dados

Este estudo busca identificar a produção científica que relaciona a bovinocultura de corte e DEA. Para isso, foram coletados artigos disponíveis nas bases de dados Web of Science e Scopus, considerando todas as datas de publicação disponíveis. Os filtros aplicados incluíram idioma (inglês, português e espanhol) e tipo de documento (apenas artigos). As palavras-chave utilizadas foram ((“data envelopment analysis” OR DEA) AND beef). Após alguns testes, observou-se que essas palavras-chave trariam resultados alinhados com o objetivo do trabalho.

No total, foram identificados 72 artigos, organizados na ordem de maior relevância. Para chegar nos artigos incluídos na revisão foi usado o método PRISMA, como mostra a Figura1. Após

DOI: 10.59254/sbpo-2025-212306
https://proceedings.science/p/212306?lang=pt-br

a aplicação dos filtros, as duplicatas foram removidas, seguidas pela análise dos títulos e resumos. Em seguida, foi realizada a leitura integral dos artigos selecionados, resultando em um total de 19 artigos incluídos na revisão. Os artigos foram tabulados em planilhas eletrônicas e armazenados no gerenciador de referências Mendeley.

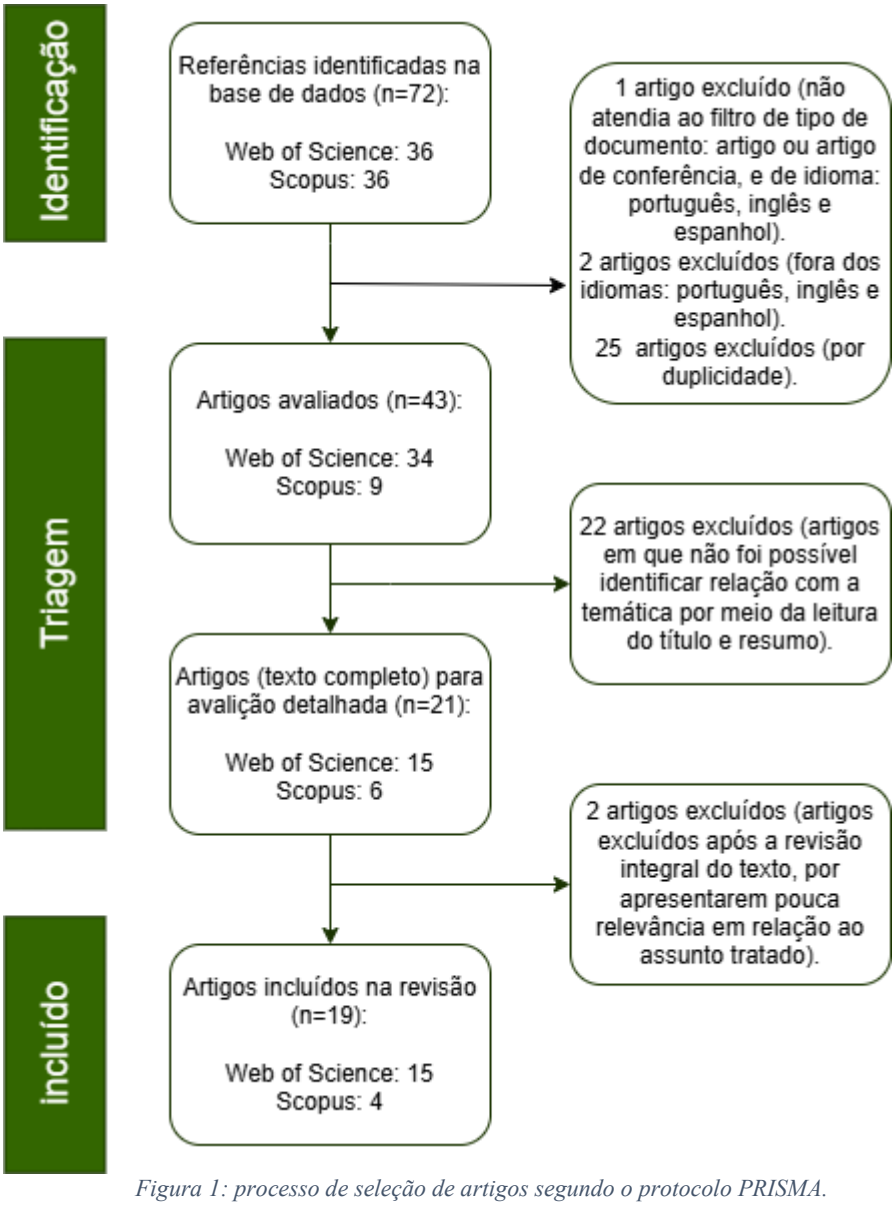


Figura 1: processo de seleção de artigos segundo o protocolo PRISMA.
Fonte: própria dos autores.

3.3. Análise dos Dados

O objetivo é identificar padrões de publicação, redes de colaboração entre autores e instituições, tendências em evolução na pesquisa. Para tanto, os dados foram processados através da ferramenta de análise bibliométrica Bibliometrix [Aria e Cuccurullo, 2017]. Além disso, a tabulação dos artigos foi processada para compilar os modelos utilizados, os tipos de orientações dos modelos e quais variáveis de input e output foram utilizadas.

4. Resultados

Os resultados apresentam o panorama das publicações e das configurações dos modelos de DEA.

DOI: 10.59254/sbpo-2025-212306
https://proceedings.science/p/212306?lang=pt-br

4.1. Panorama das publicações sobre DEA aplicada à Bovinocultura de corte

4.1.1. Fontes mais relevantes

A Figura 2 destaca as fontes mais relevantes onde os artigos foram publicados, evidenciando que a Revista Brasileira de Zootecnia foi a mais utilizada, com quatro publicações, seguida pela revista Agriculture-Basel, com três publicações. As demais fontes, como Bioscience Research, Ciencia Rural e Journal of Cleaner Production, entre outras, tiveram apenas uma publicação cada. Esses dados sugerem uma concentração da produção científica em periódicos específicos, possivelmente devido à afinidade temática, maior visibilidade ou impacto dessas revistas.

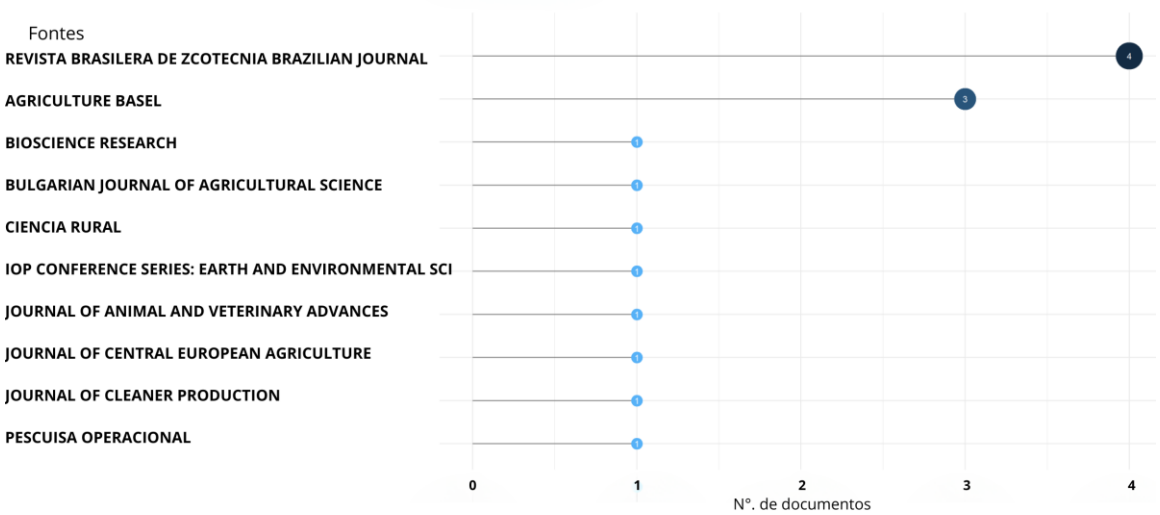


Figura 2: frequência acumulada de publicações por periódicos

4.1.2. Tendência de publicações

A Figura 3 apresenta a evolução da produção científica anual entre 2006 e 2024, revelando um padrão irregular até 2020, com vários anos sem publicações ou com apenas um artigo. A partir de 2021, observa-se um aumento significativo, atingindo o pico de quatro artigos publicados em 2022 e 2023. Em 2024, há uma leve queda para dois artigos. Esse comportamento sugere um crescimento no interesse nesta área de pesquisa.

DOI: 10.59254/sbpo-2025-212306
https://proceedings.science/p/212306?lang=pt-br

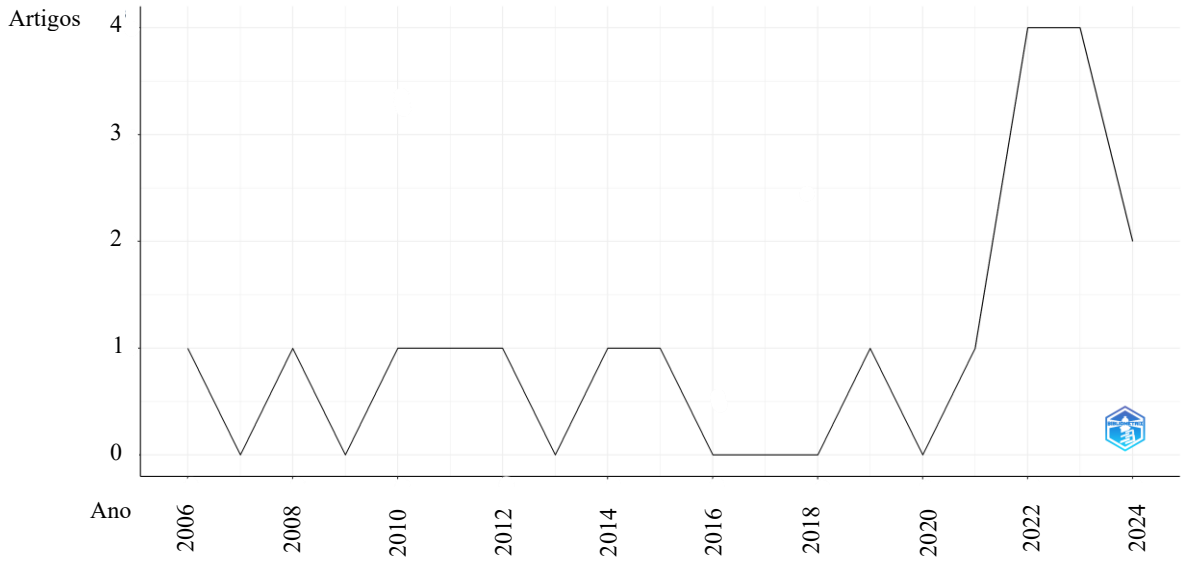


Figura 3: Número de artigos publicados por ano

4.1.3. Evolução de publicações por autores

A análise da produção científica na área da DEA aplicada à bovinocultura de corte revelou uma contribuição significativa de autores ao longo do tempo. Como pode ser observado na Figura 4, autores como DE ABREU UGP e GOMES EG apresentam uma produção constante, com publicações distribuídas ao longo de mais de uma década. Esses autores têm desempenhado um papel relevante na pesquisa, indicando um interesse considerável com o tema. Além disso, autores como XUE YJ e YAN JL aparecem como novos colaboradores, essa participação recente sugere um novo interesse pela área.

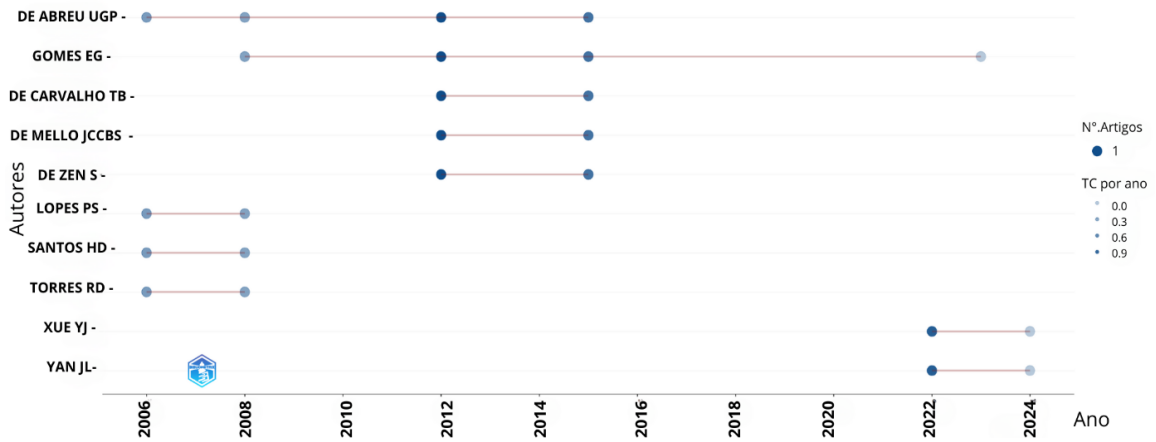


Figura 4: evolução da produção científica por autores.

4.2. Panorama das configurações dos modelos DEA

4.2.1. Modelos de DEA

A Tabela 1 revela que o modelo BCC é o mais frequentes dentre os utilizados nos trabalhos encontrados. Na maior parte das vezes esse modelo é utilizado exclusivamente. Do contrário é combinado com o modelo CCR, com a regressão de Tobit ou, menos frequentemente com a SBM. Apenas um artigo utilizou o modelo CCR e apenas outro artigo utilizou apenas a regressão de Tobit. Todavia, dois artigos não informaram os modelos utilizados

DOI: 10.59254/sbpo-2025-212306
https://proceedings.science/p/212306?lang=pt-br

Tabela 1:frequência de artigos por tipo de modelo

N° do Artigo	Referência	Modelo			
		CCR	BCC	Tobit	SBM
1	[Musliu et al., 2023]	x	x		
2	[Cecchini et al., 2023]	x	x	x	
3	[Radzil, 2024]			x	
4	[Da rosa et al., 2022]	x	x		
5	[De abreu et al., 2006]	x	x		
6	[Gomes et al., 2023]		x		
7	[Gomes et al., 2012]		x		
8	[Gomes et al., 2015]		x		x
9	[Grassauer et al., 2021]		x	x	
10	[Hamid et al., 2023]		x		
11	[Kovács et al., 2022]		x		
12	[Oviedo; Rodríguez, 2011]	x			
13	[De abreu et al., 2008]	x	x		
14	[Xue et al., 2024]		x	x	
15	[Xue et al., 2022]		x	x	
16	[Yusof et al., 2022]		x		
17	[Ceyhan; Hazneci, 2010]	x	x		
18	[Dos-Santos; Henriques, 2019]				
19	[Ozden; Armagan, 2014]				
	Total	**7**	**15**	**5**	**1**

4.2.2. Orientações do DEA

O principal tipo de orientação é para input, com 11 dos 19 trabalhos o utilizando. Na orientação para inputs, o objetivo é minimizar o uso de recursos (inputs) enquanto se mantém o mesmo nível de produção (outputs). Este enfoque é útil quando se busca reduzir custos ou melhorar a eficiência dos recursos utilizados na produção. Já na orientação para outputs houveram 8 trabalhos (42,1%). Nesses casos, objetivo é maximizar a produção (outputs) utilizando a mesma quantidade de recursos (inputs). Este enfoque é apropriado quando se deseja aumentar a produtividade ou a produção total, mantendo os recursos constantes. Nenhum trabalho utilizou os dois tipos de orientação.

4.2.3. Variáveis de entrada

A Tabela 2 resume os principais tipos de variáveis de entrada identificadas nos artigos analisados integralmente para esta pesquisa. Embora cada tipo abranja diversas variáveis mais específicas, optou-se por agrupá-las em cinco categorias principais, com o objetivo de destacar aquelas que aparecem com maior frequência.

Tabela 2: tipos variáveis de entrada utilizados nos modelos.

Variável	Recorrência	Referências
Despesa	54	1;2;3;5;6;7;10;11;12;13;14;15;16;17;18
Distribuição espacial	7	3;6;7;9;15;17
Meio Ambiente	4	8
Produção	28	3;4;7;9;10;11;13;14;15;16;17;18

DOI: 10.59254/sbpo-2025-212306
https://proceedings.science/p/212306?lang=pt-br

Ativos Financeiros	3	9;10;17

Os tipos de variáveis de entrada mais frequentes são Despesa e Produção. Dentro de Despesa encontram-se os desembolsos com combustíveis, alimentação, custos de produção, manutenção e custo de compra de animais. Essas variáveis são computadas na maior parte das vezes através do valor total das despesas, em outros casos inclui-se o custo unitário do insumo ou custo por cabeça ou por hectare. As variáveis de produção referem-se a fatores semelhantes, porém sem monetizá-los. Tem-se como exemplos de variáveis de produção: horas e quantidade de funcionários de mão de obra, quantidade de insumos. Há ainda outros subtipos de variáveis de produção que se referem à quantidade cabeças de uma categoria animal (touros, bezerros, vacas), e ao desempenho de indicadores (taxa de prenhez, taxa de mortalidade).

O terceiro tipo de variável de entrada mais comum é Distribuição Espacial que se refere ao tamanho da fazenda que pode ser mensurada em termos de área da fazenda, área de pastagem, ou quantidade total de animais por fazenda. Já o quarto tipo de variável de entrada é o meio ambiente, onde apenas um artigo apresentou quatro variáveis que são bastante específicas e medem a demanda energética, o potencial de toxicidade da água, potencial de eutrofização e potencial de aquecimento global. Por fim, Ativos Financeiros medem a magnitude através dos indicadores do Balanço Patrimonial. O artigo 19 não informou os inputs.

Em média os artigos utilizaram 5,6 variáveis de entrada em seus inputs. O mais comum foi utilizar 5, no máximo 11 e no mínimo 3 variáveis de entrada. Mão de Obra foi a variável mais frequente, tanto em quantidade de pessoas quanto em custo, foi utilizada em 10 artigos. Em segundo lugar, a variável relacionada a quantidade de alimentação (forragem, ração, nutrição). Em terceiro aparece a variável custos veterinários (vacinas, medicamentos, mão de obra veterinária). Em quarto lugar há um empate entre 13 variáveis que tiveram 2 artigos as utilizando em seus modelos, que podem ser agrupadas três tipos: área de terra cultivada, outros custos relacionados à produção (combustíveis, sal mineral,) e outros desembolsos (investimentos, comissão de vendas, outras despesas, manutenção, fretes, impostos.

4.2.4. Variáveis de saída

A Tabela 3 resume os principais tipos de variáveis de saída identificadas nos artigos analisados integralmente para esta pesquisa. Assim como nas variáveis de entrada, cada tipo abrange diversas variáveis mais específicas, mas foram agrupadas em quatro categorias principais, com o objetivo de evidenciar aquelas que ocorrem com maior frequência.

Tabela 3: Tipos de variáveis de saída utilizados nos modelos.

Variável	Recorrência	Referências
Meio Ambiente	7	6;7; 8;13;14
Receita	15	1;2;5;6;7;8;9;10;11;12;13;15;18
Outras Receitas	5	9;10;11
Produção	11	3;4;6;8;13;14;16;17

O total de variáveis de saída é inferior ao total de entradas, o que coincide com o tipo de orientação para entrada. Isso demonstra que os trabalhos estão focados em mensurar a eficiência a partir do consumo eficiente dos recursos. Diametralmente oposta à principal tipo variável de entrada, a Receita é o tipo de variável mais frequente e é composta pela receita total da fazenda, pela produção total convertida em valores monetários, receita por cabeça, receita por kg ou receita por hectare. Produção também aparece em segundo lugar para o tipo de variável de saída, e é composto por quantidade de animais produzidos, quantidade de uma categoria animal específica produzida, peso final por animal, e quantidade de kg de carne produzida.

DOI: 10.59254/sbpo-2025-212306
https://proceedings.science/p/212306?lang=pt-br

Diferente das variáveis de entrada, o meio ambiente é considerado em cinco artigos e é o terceiro tipo de variável mais frequente, sendo composto por emissões de carbono, índice de conservação ambiental, poluentes gerados e serviços ecossistêmicos.

Curiosamente, três artigos incluíram nos seus modelos de avaliação de bovinos de corte outras receitas como carne de aves, de porco, leite e ovelhas. O artigo 19 também não informou os outputs.

Em média cada artigo utilizou 2,1 variáveis de saída, sendo que o mais comum foi utilizar apenas 1 variável de saída, porém houve casos de até 5 variáveis nos modelos DEA. A variável mais frequente foi receita total, enquanto a segunda mais frequente foi produção de carne. Deve-se destacar que os artigos foram bastante específicos ao definirem produção física, pois muitos deles definiram a produção como a quantidade total produzida de uma categoria animal. Por fim, se fossemos montar um modelo padrão a partir da revisão sistemática feita, a categoria responsável por 0,1 das variáveis de saída seria uma das três que ficaram empatadas em termos de frequência de observação: índice de conservação ambiental, emissão de carbono e quantidade de poluentes gerados.

4.2.5. Modelo Típico

Com base nos artigos encontrados, o modelo típico aplicado a bovinocultura de corte é o DEA-BCC orientado para input, composto por 5,6 variáveis de entrada e 2,1 variáveis de saída. A Tabela 4 sintetiza as variáveis conforme a frequência de utilização pelos modelos. Como a quantidade de DMUs de um modelo irá limitar a quantidade de variáveis a serem incluídas, sugere-se inserir as variáveis conforme a ordem de apresentação na coluna posição da Tabela 4 para gerar o modelo típico.

Tabela 4: variáveis de entrada e saída do modelo típico aplicado à bovinocultura de corte.

Variáveis de entrada		
Posição	Tipo	Variáveis
1	Produção/Despesa	Mão de obra
2	Produção	Alimentação
3	Despesa	Custos Veterinários
4	Distribuição espacial	Área cultivada
5	Despesa	Outros Custos de Produção
5,6	Despesa	Outros Desembolsos
Variáveis de Saída		
Posição	Tipo	Variáveis
1	Receita	Receita (R$)
2	Produção	Produção de Carne (kg)
2,1	Meio Ambiente	Índice de conservação ambiental
		Emissão de carbono
		Quantidade de poluentes gerados

5. Conclusão

O presente estudo realizou uma revisão sistemático da literatura que investiga a Análise Envoltória de Dados (DEA) na avaliação de eficiência da bovinocultura de corte, identificando tendências de publicação, modelos metodológicos e variáveis empregados. Os resultados revelaram um crescimento notável no interesse por esta área de pesquisa, especialmente a partir de 2021, com a '*Revista Brasileira de Zootecnia*' e '*Agriculture Basel'* destacando-se como principais veículos de divulgação. A análise da produção científica por autores indicou tanto a contribuição

DOI: 10.59254/sbpo-2025-212306
https://proceedings.science/p/212306?lang=pt-br

contínua de pesquisadores estabelecidos quanto o surgimento de novos colaboradores, sinalizando a vitalidade e expansão do campo.

No que tange às configurações dos modelos DEA, observou-se uma predominância do modelo BCC, frequentemente utilizado de forma isolada ou em combinação com o CCR e a regressão de Tobit, e uma preferência pela orientação para input. As variáveis de entrada mais recorrentes foram "Despesa" e "Produção", enquanto "Receita" e "Produção" foram as saídas mais comuns. Notavelmente, a inclusão de variáveis ambientais, embora ainda incipiente, aponta para uma crescente conscientização sobre a sustentabilidade na pecuária.

Este trabalho, ao compilar e analisar de forma inédita as publicações científicas sobre DEA aplicada à bovinocultura de corte, oferece um panorama valioso que pode direcionar futuras investigações. As lacunas identificadas, como a necessidade de maior detalhamento metodológico em alguns estudos e a exploração mais aprofundada de variáveis socioambientais, abrem caminhos para pesquisas futuras. Espera-se que esta compilação sirva como um recurso fundamental para pesquisadores, auxiliando na seleção de abordagens metodológicas e na identificação de novas fronteiras de pesquisa, contribuindo assim para o avanço da eficiência e da sustentabilidade na cadeia produtiva da carne bovina, um setor de crucial importância econômica e para a segurança alimentar.

Referências

ABIEC. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. Beef Report: perfil da pecuária no Brasil 2024. Disponível em: ABIEC. Acesso em: 28 abr. 2025.

ARIA, Massimo; CUCCURULLO, Corrado. bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. Journal of informetrics, v. 11, n. 4, p. 959-975, 2017.

BANKER, R. D.; CHARNES, A.; COOPER, W. W. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. Management Science, v. 30, n. 9, p. 1078-1092, 1984.

BISCOLA, Paulo Henrique Nogueira; MALAFAIA, Guilherme Cunha. Anuário CiCarne da cadeia produtiva da carne bovina: 2024–2025. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2025. 23 p. (Documentos / Embrapa Gado de Corte, 322). Disponível em: Embrapa. Acesso em: 28 abr. 2025.

CECCHINI, L. et al. Eco-Efficiency and Its Determinants: The Case of the Italian Beef Cattle Sector. Agriculture (Switzerland), v. 13, n. 5, 1 maio 2023.

CEYHAN, V.; HAZNECI, K. Economic Efficiency of Cattle-Fattening Farms in Amasya Province, Turkey. Journal of Animal and Veterinary Advances, v. 9, n. 1, p. 60-69, 2010.

CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. Measuring the efficiency of decision making units. European Journal of Operational Research, v. 2, p. 429-444, 1978.

COOPER, W. W.; LI, S.; SEIFORD, L. M.; TONE, K.; THRALL, R. M.; ZHU, J. Sensitivity and Stability Analysis in DEA: Some Recent Developments. Journal of Productivity Analysis, v. 15, p. 217-246, 2001.

DA ROSA, Y. M. et al. Feed technologies and efficiency in cow-calf systems. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 51, 2022.

DE ABREU, U. G. P. et al. Avaliação da introdução de tecnologias no sistema de produção de gado de corte no Pantanal. Análise de eficiência 1. Revista Brasileira de Zootecnia, n. 3, p. 1242–1250, 2006.

DE ABREU, U. G. P. et al. Avaliação sistêmica da introdução de tecnologias na pecuária de gado de corte do Pantanal por meio de modelos de análise envoltória de dados (DEA). Revista Brasileira de Zootecnia, 2008.

DOI: 10.59254/sbpo-2025-212306
https://proceedings.science/p/212306?lang=pt-br

DOS-SANTOS, M. J. P. L.; HENRIQUES, P. D. D. S. Improving efficiency and management of beef cattle farms in Portugal. Revista em Agronegocio e Meio Ambiente, v. 12, n. 3, p. 921–934, 2019.

EUCLIDES FILHO, K. Produção de bovinos de corte e o trinomio Genótipo-Ambiente-Mercado. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2000. 61 p. (Embrapa Gado de Corte. Documentos, 85).

GIL, Antonio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.

GOLANY, B.; ROLL, Y. An Application Procedure for DEA. OMEGA Int. J. of Mgmt Sci., v. 17, n. 3, p. 237-250, 1989.

GOMES, E. G. et al. Economic and socio-environmental performance assessment of beef cattle production systems: A data envelopment analysis (DEA) approach with weight restrictions. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 44, n. 6, p. 219–225, 2015.

GOMES, E. G. et al. Multidimensional performance assessment of a sample of beef cattle ranches in the Pantanal from a data envelopment analysis perspective. Ciencia Rural, v. 53, n. 12, 2023.

GOMES, E. G.; ABREU, U. G. P.; MELLO, J. C. C. B. S.; CARVALHO, T. B.; ZENS, S. DE. Unitary Input DEA Model to Identify Beef Cattle Production Systems Typologies. Pesquisa Operacional, v. 32, n. 2, p. 389-406, 2012.

GRASSAUER, F. et al. Eco-efficiency of farms considering multiple functions of agriculture: Concept and results from Austrian farms. Journal of Cleaner Production, v. 297, 15 maio 2021.

GREENWOOD, P. L. Review: An overview of beef production from pasture and feedlot globally, as demand for beef and the need for sustainable practices increase. Animal, v. 15, p. 100295, 2021.

HAMID, S. S. S. et al. Changes and Factors Determining the Efficiency of Cattle Farming in the State of Pará, Brazilian Amazon. Sustainability (Switzerland), v. 15, n. 13, 1 jul. 2023.

KOVÁCS, K. et al. Evaluation of technical efficiency of Hungarian and Croatian livestock sectors using DEA on FADN data. Journal of Central European Agriculture, v. 23, n. 4, p. 909–920, 2022.

LIU, J. S. et al. A survey of DEA applications. Omega (United Kingdom), v. 41, n. 5, p. 893–902, 2013.

MUSLIU, A.; BEHLULI, B.; FAZLIU, B.; DIBRANI, Y.; KOKOLLI, S.; GASHI, L. Production efficiency estimation of Kosovo beef fattening farms. Bulgarian Journal of Agricultural Science, v. 29, n. 2, p. 243-247, 2023.

OVIEDO, W. G.; RODRÍGUEZ, G. L. Measurement of the relative technical efficiency of the farms associated to Coounion in Guasca Cundinamarca. Rev.MVZ Córdoba, v. 16, n. 2, 2011.

OZDEN, A.; ARMAGAN, G. Efficiency analysis on cattle fattening in Turkey. Veterinarija ir Zootechnika, v. 67, n. 89, p. 88-93, 2014.

RADZIL, R. H. M. Economic efficiency of beef cattle farms in Peninsular Malaysia. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Anais...Institute of Physics, 2024.

TOBIN, J. Estimation of relationships for limited dependent variables. Econometria, 15 set. 1955.

TONE, K. A Slacks-Based Measure of Efficiency in Data Envelopment Analysis. European Journal of Operational Research, 2001.

XUE, Y. et al. Technical Efficiency and Allocative Efficiency of Beef Cattle Fattening in the Content of Digital Economy: An Empirical Study Based on Survey in China. Agriculture (Switzerland), v. 14, n. 7, 1 jul. 2024.

DOI: 10.59254/sbpo-2025-212306
https://proceedings.science/p/212306?lang=pt-br

XUE, Y. et al. The Technical Efficiency of Beef Calf Production Systems: Evidence from a Survey in Hebei, China. Agriculture (Switzerland), v. 12, n. 10, 1 out. 2022.

YUSOF, Y. M.; SUHAIMI, N. A. M.; ARUMUGAM, N.; NOR, N. M. Analysing Technical Efficiency of Charolais Mixed Breed (Lembu Sado) Farms in Terengganu. Bioscience Research, v. 19, n. SI-1, p. 151-157, 2022.

DOI: 10.59254/sbpo-2025-212306
https://proceedings.science/p/212306?lang=pt-br