



RELAÇÕES ENTRE FORNECIMENTO E COMPRA, CONFORMIDADE SOCIOAMBIENTAL E DESMATAMENTO NA CADEIA DA CARNE NO TOCANTINS

ARAUJO, Maria Carolina do Nascimento¹; FERREIRA, Jorge Luís²

RESUMO

Os mercados importadores de carne bovina têm aumentado exigências para haver maior transparência e conformidade na cadeia de carne bovina. Assim, objetivou-se avaliar as relações entre fornecimento e compras de bovinos e sua relação com o desmatamento. Foram utilizados dados de Guia de Transporte Animal (GTA) da Agência de Defesa Agropecuária do Tocantins (ADAPEC), além de dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Observou-se que o fluxo de fornecimento e compra teve um padrão predominantemente regional. Na maioria dos casos, a quantidade de cabeças adquiridas teve relação inversa e significativa ($P < 0,05$) com as distâncias percorridas (km). O número de cabeças fornecidas aos frigoríficos SIF em TO foi aleatório com relação a área dos municípios (ArM). A relação entre ArM, AD e ET foi direta ($P < 0,001$), mas não nas áreas de bioma Amazônia ($P > 0,05$). No geral, existe uma relação direta da maior extensão territorial dos municípios, da quantidade de áreas desmatadas e da extensão das áreas desmatadas em TO. Contudo, essa relação não existiu nas áreas desmatadas no bioma Amazônia do TO.

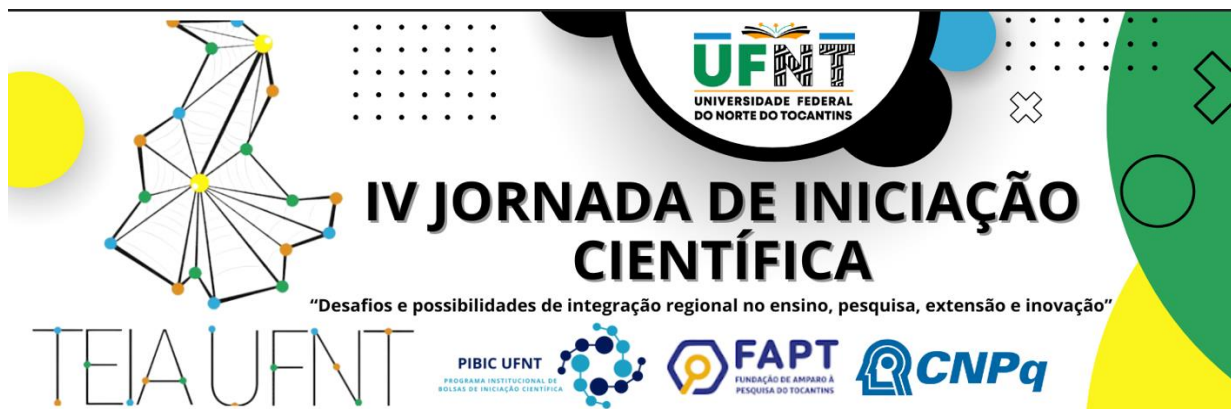
Palavras-chave: cadeia da carne, Cerrado, Amazônia, bovinocultura de corte.

I. INTRODUÇÃO/JUSTIFICATIVA/BASE TEÓRICA

A sustentabilidade nas cadeias alimentares depende de aspectos sobre o acesso a informações, como a situação de pessoas, condições e procedimentos adotados nos diferentes segmentos, sejam na produção, transporte, processamento, comercialização e consumo dos alimentos e derivados (LIU & AN, 2011; ALVES &

1 Voluntária do Programa de Iniciação Científica (PIVIC). Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), Centro de Ciências Agrárias. e-mail: maria.carolina@ufnt.edu.br

2 Professor Titular. UFNT/CCA. E-mail. jorge.ferreira@ufnt.edu.br



BARCELLOS, 2021; GRABS et al., 2024). Com aumento do rigor e controle para a produção e compra, uma tendência é um incremento na pauta sobre a origem do gado e a rastreabilidade da carne, com níveis de precisão maiores. Muitos dos temas emergem e recaem no modo de produção e uso da terra, bem como nos elos que compõem tal cadeia, demonstrando que o profissional moderno esteja atento às novas exigências dos mercados e principalmente às ordens de natureza climática e de rastreabilidade.

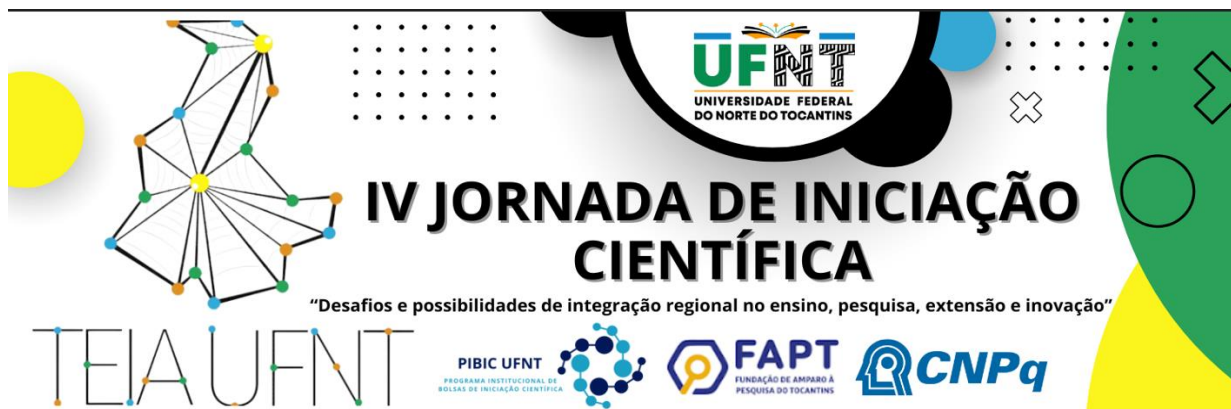
Em paralelo com as tendências que regulam a produção e compra de carne, novas formas de governança, de compreensão e gestão dos agronegócios estão em evidência, para garantir conformidade (LEVY et al.; 2023). Por exemplo, compliance socioambiental pode sinalizar o status de ausência de trabalho escravo, produção (ilegal) em terra indígena, formalização e cadastros junto ao governo e desmatamento (SCHILLING-VACAFLOR, 2021).

Assim, a justificativa e motivação da presente pesquisa está relacionada com a necessidade de se compreender a situação da cadeia da carne produzida em fronteiras agrícolas em expansão no Brasil, como Matopiba, e em biomas naturais, como o Cerrado e bioma Amazônico.

II. OBJETIVOS

Objetivou-se mapear zonas de abastecimento de gado bovino, de modo a retratar, a dinâmica de compras realizadas pelas indústrias que estão habilitadas para comercialização de carne bovina, a nível nacional e internacional, com selo do Serviço de Inspeção Federal, localizadas no Estado do Tocantins, para dimensionar questões sobre legalidade das propriedades rurais e o desmatamento na região.

III. METODOLOGIA



Os dados de fornecimento e compra de gado foram fornecidos pela ADAPEC, e restringiram-se à informação dos municípios de origem do gado e o município de localização das indústrias frigoríficas, habilitadas para exportação de carne, sob Selo de Inspeção Federal (SIF). A região de estudo compreendeu os biomas Amazônia e Cerrado, em que está inserido o Estado do Tocantins, Brasil. O banco de dados continha informações de três “ciclos de produção e abate” com intervalos de agosto de 2020 a 31 de julho de 2021; 01 de agosto de 2021 a 31 de julho de 2022 e 01 de agosto de 2022 a 31 de julho de 2023.

Para mapear e compreender se o padrão de compra seguia um critério de regionalidade, além da construção de fluxos de origem e destino, foram realizadas estimativas de correlação de Pearson, pelo programa Minitab, versão 17 (Minitab, 2010), com 5% de significância. Foram desenvolvidos mapas cartográficos com o quantitativo de pontos de desmatamento nos municípios de Tocantins, definindo-se três variáveis: áreas de desmatamento (AD), extensão territorial das áreas de desmatamento (ET) (km²) e área do município (ArM) (km²). Estimativas de correlação de Pearson a 5% de significância.

Foram obtidos dados de imagens de satélites, através da plataforma Terrabrasilis (Instituto de Pesquisas Espaciais – INPE). Foram explorados a quantidade de áreas desmatadas (AD) e a extensão territorial (ET) (km²) de cada AD no Estado de Tocantins, e em cada município, de modo a representar cada município do Estado. Com dados de ET nas AD, ArM, e de abates nos frigoríficos SIF, foram testados outros padrões associativos a partir de análises estatísticas descritivas e estimativas de correlação. Por exemplo, a relação de ET, de AD e de ArM com o número de cabeças bovinas fornecidas nos 139 municípios de TO.

IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO



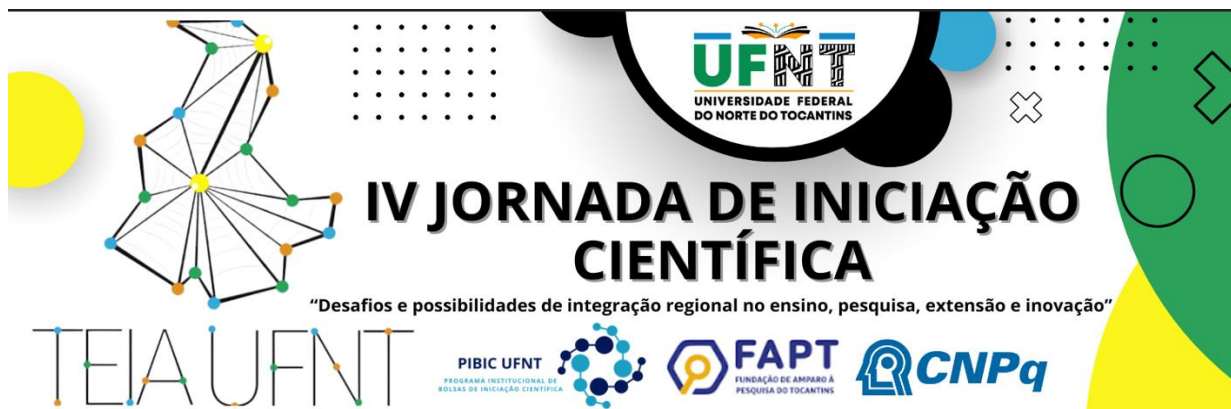
A caracterização do fluxo de fornecimento de bovinos para abate em frigoríficos (SIF) no estado do Tocantins, entre agosto de 2020 e julho de 2023, revelou um cenário expressivo e regionalmente concentrado. Foram identificados 133 municípios fornecedores e oito frigoríficos habilitados para exportação, localizados em cinco municípios do estado, totalizando 2.661.126 cabeças abatidas no período analisado, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Frequência de abates de cabeças bovinas fornecidas por municípios do Tocantins (TO) em indústrias frigoríficas sediadas no TO com habilitação para exportação da carne.

Indústria Frigorífica	Município (TO)	Abates*	(%)	Escalona mento
(A) Plena	Paraíso de Tocantins	458.234	(17,21)	1 ^o
(B) Minerva	Araguaína	451.459	(16,96)	2 ^o
(C) Cooperfrigu	Gurupi	425.945	(16,00)	3 ^o
(D) Boi Brasil (i)	Alvorada	330.701	(12,42)	4 ^o
(E) LKJ	Araguaína	320.513	(12,04)	5 ^o
(F) JBS	Araguaína	261.303	(9,81)	6 ^o
(G) Masterboi	Nova Olinda	258.871	(9,72)	7 ^o
(H) Boi Brasil (ii)	Araguaína	154.100	(5,79)	8 ^o
		2.661.126	(100%)	

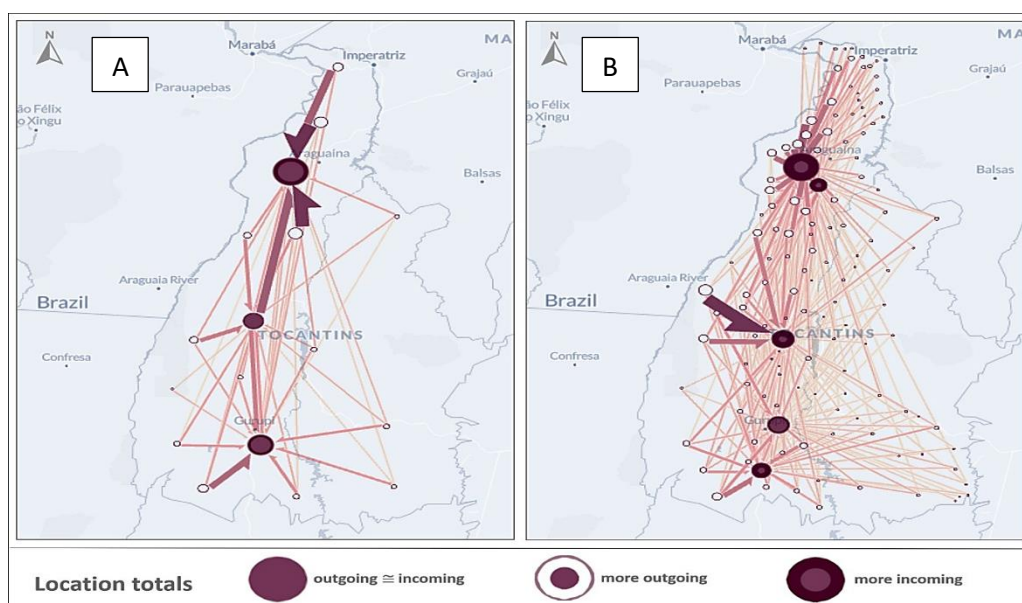
A análise espacial inicial mostrou que a aquisição de animais é fortemente influenciada pela proximidade geográfica entre os municípios de origem e os frigoríficos. A Figura 1A e 1B, evidencia que os principais volumes de fornecimento ocorrem em trajetos curtos, com as setas mais espessas indicando maior intensidade de trânsito de animais entre municípios vizinhos. Destaca-se que os fluxos mais intensos se concentram em situações de menor distância entre o município fornecedor e o município sede do frigorífico, reforçando a importância do critério geográfico na dinâmica de abastecimento.

Os resultados mostraram que a maioria dos fornecimentos ocorreu em distâncias com médias inferiores a 100 km em grande parte dos fluxos. A correlação de Pearson indicou uma relação inversa e significativa ($P < 0,05$) entre o número de

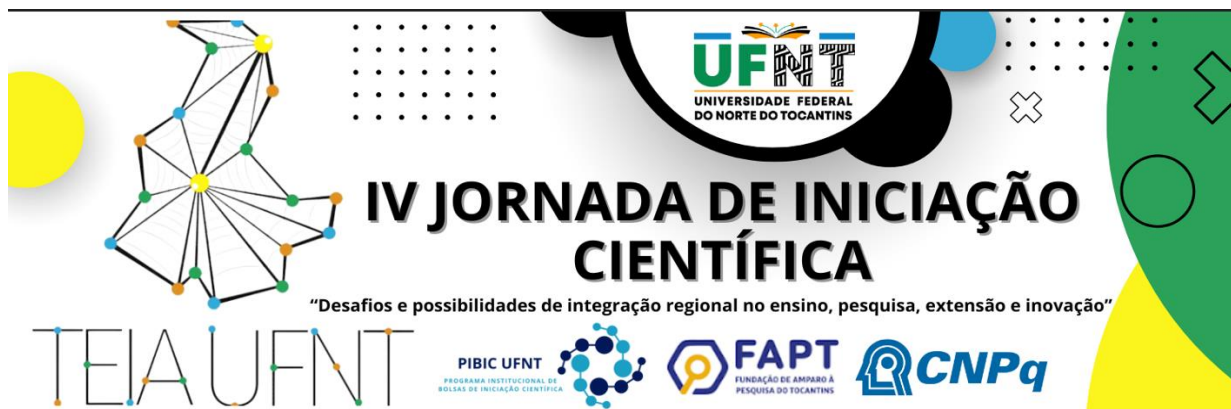


cabeças adquiridas e as distâncias percorridas (km) para aquisição dos animais, especialmente ao considerar os 30 municípios com maior volume de fornecimento.

Figura 1 - Fluxo de fornecimento/compra de cabeças bovinas no conjunto de 133 municípios de Tocantins e oito (08) indústrias frigoríficas (SIF). Elaborado com software Flowmap.blue (2021) (www.flowmap.blue) com dados da ADAPEC; A: com clusterização; B: sem clusterização. *01/08/2020 a 31/07/2023; o município de Araguaína somou 44,62% do total de abates; frigoríficos Boi Brasil (i) e Boi Brasil (ii) somaram um subtotal de 484.801 abates (18,21% do total de abates).



Observou-se menor quantidade de AD na fronteira de TO com Mato Grosso e com região de fronteira com o meio-norte do estado do Pará. Já na fronteira do TO com Maranhão, e com fronteira meio-sul da Bahia e com Goiás, o número de AD foi maior. Cinco municípios tiveram destaque pela maior quantidade de AD, sendo eles: Paranã (AD=2.336), Rio Sono (1.588), Dois irmãos do Tocantins (1.644), Goiatins (1.548) e Ponta Alta do Tocantins (1.216). No geral, o número de pontos no mapa (AD) e a área dos municípios (ArM) teve correlação direta, forte (0,72) e significativa ($P < 0,001$), revelando que quantidade AD tende a ser maior em municípios mais



extensos. Isso foi observado nas áreas de biomas Cerrado (0,71; $P < 0,001$), mas não no bioma Amazônia ($P > 0,05$), conforme Figura 2.

No geral, as estimativas de correlação de foram significativas entre ET e ArM (0,47) ($P < 0,001$) e entre AD e ET (0,54) ($P < 0,001$). Assim, municípios com territórios maiores (ArM) tendem a ter maior número de áreas desmatadas, com maior probabilidade das áreas desmatadas serem mais extensas (km^2). Isso foi observado entre ET e AD em regiões de Cerrado (0,53) ($P < 0,001$), mas não entre ET e AD e regiões de bioma Amazônia ($P > 0,05$).

V. CONCLUSÃO/CONSIDERAÇÕES FINAIS

O fluxo de fornecimento e compra segue um padrão predominantemente regional, que persiste entre os ciclos de fornecimento e compra dos últimos anos. No geral, existe uma relação direta da maior extensão territorial dos municípios, da quantidade de áreas desmatadas e da extensão das áreas desmatadas em TO. Contudo, essa relação não existiu nas áreas desmatadas no bioma Amazônia do TO.

VI. REFERÊNCIAS

ALVES, A. P. F.; BARCELLOS, M. D. Mapping the Key Stakeholders toward Supply Chain Sustainability: Evidence from the Brazilian Beef Supply Chains. *Latin American Business Review*, 22(4), p. 423–454, 2021.

GRABS, J., CARODENUTO, S., JESPERSEN, K.; ADAMS, M.A.; CAMACHO, M.A.; CELI, G.; CHANDRA, A.; DUFOUR, J.; ZU ERMGASSEN, E.K.H.J.; GARRETT, R.D.; LYONS-WHITE, J.; MCLEISH, M.; NIEHUES, I.; SILVERMAN, S.; STONE, E. The role of midstream actors in advancing the sustainability of agri-food supply chains. *Nature Sustainability*, 2024.

LEVY, S.A.; CAMMELLI, F.; MUNGER, J.; GIBBS, H.K.; GARRETT, R.D. Deforestation in the Brazilian Amazon could be halved by scaling up the implementation of zero-deforestation cattle commitments. *Global Environmental Change*, v.80, 2023.



LIU, Q.; AN, Y. Information transmission in informationally linked markets: Evidence from US and Chinese commodity futures markets. *Journal of International Money and Finance*, v. 30, n. 5, p.778-795, 2011.

SCHILLING-VACAFLOR, A. Integrating Human Rights and the Environment in Supply Chain Regulations. *Sustainability*, v. 13, n.17, 2021.

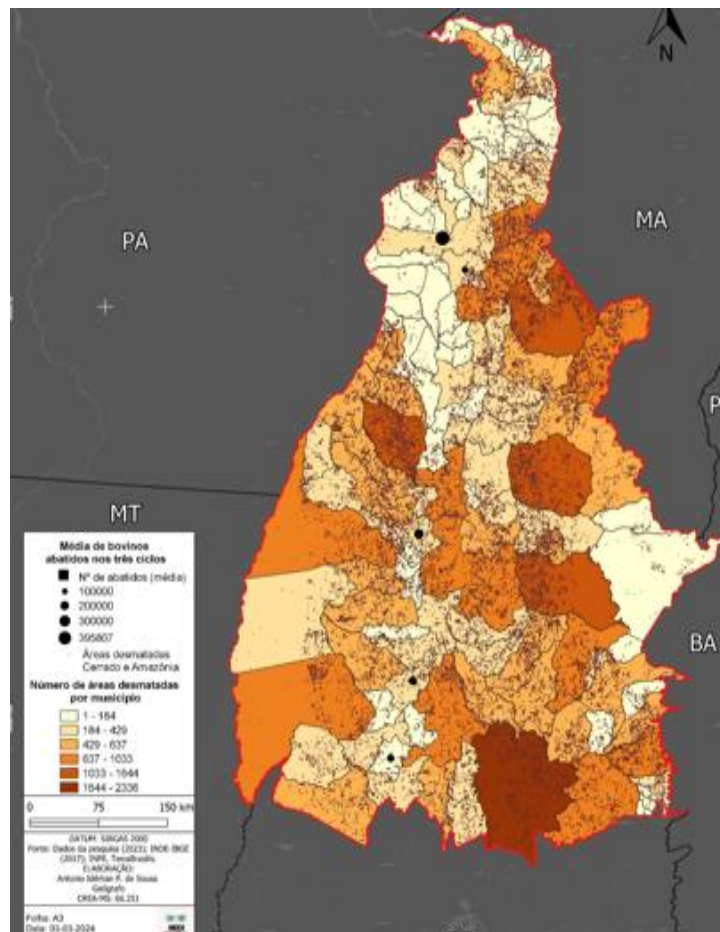


Figura 2 – Abates de bovinos de municípios de TO no intervalo de tempo analisado e localização de áreas de desmatamento em cada município (INPE).