

DEFINIÇÃO DE LOCALIDADE PARA INSTALAÇÃO DE LATICÍNIOS COM O APOIO DO MÉTODO DE ANÁLISE HIERÁRQUICA (AHP)¹

Juciê de Sousa Almeida

jucie.almeida@uscsonline.com.br

Marco Antonio Pinheiro

marco.pinheiro@prof.uscs.edu.br

Francisco Dinarte de Sousa Fernandes

dinarte_2@hotmail.com

João de Deus Quirino Filho

quirinoadvocacia@hotmail.com

Palavras-chave: Localização. Laticínios. AHP. SIG.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, a produção de leite no Brasil aumentou 139% entre 1990 e 2019. Nos últimos 30 anos, a produção de leite cresceu cerca de 1,5 vez a média econômica nacional e, nesse período mesmo com redução da produção devido as constantes secas, a região tem retomado e expandido sua produção (IBGE, 2017; EMBRAPA, 2020).

A cadeia da agroindústria de laticínios é considerada uma das mais importantes atividades do agronegócio brasileiro, espalhada por todo o país, gerando produção de alimentos, emprego e renda. As atividades agropecuárias marcaram a formação econômica da região e continuam a ter importância fundamental na economia regional (NETO *et al.*, 2013).

De acordo com Donda Júnior (2002), a escolha da localização de uma agroindústria é normalmente uma decisão adotada após a análise das vantagens de diferentes localidades. Escolher um local é uma das primeiras decisões para abrir um negócio e, mais importante, se a escolha produzir insatisfação, é difícil voltar atrás.

O reconhecimento das condições que levam o empresário a decidir a localização de sua indústria é fundamental para entender a formação de aglomerados de empresas. Assim, o

¹ Trabalho apresentado no Eixo 3 - Redes Organizacionais e Inovação do ENGECE, realizado de 25 a 27 de outubro de 2021.

objetivo do trabalho é identificar as áreas com potencial de instalação de novos laticínios na Região Nordeste.

1.1. Pergunta Problema e Objetivos

O trabalho tem como pergunta problema “É possível identificar áreas com potencial de instalação de novos laticínios na Região Nordeste utilizando o método de modelagem Fuzzy-AHP?”. Objetivo geral e específicos: Identificar as áreas com potencial de instalação de novos laticínios na Região Nordeste; identificar as variáveis que permitem reduzir a área de estudo descartando os locais que impedem a implantação de laticínios; identificar os fatores que mais influenciam a escolha de um local adequado; apresentar a ponderação dos fatores determinantes identificados conforme sua importância na tomada de decisão; modelar áreas que revelem um maior potencial para instalação de laticínios.

1.2 Justificativa

Estudos de identificação de cenários ideais são importantes para expansão de muitas atividades empresariais, verificar as condições do mercado de uma empresa e compreender a situação dela ou do departamento em que opera permite uma melhor preparação de sua estratégia. Isso é importante para empresas de qualquer porte, principalmente para PMEs, pois sua sobrevivência é mais difícil do que as grandes porque não possuem estrutura para ajudá-las a crescer (SATO, 2006).

Diante disso, temos a primeira justificativa para a escolha do segmento de laticínios, é perceptível uma concentração de empreendimentos em algumas áreas da Região Nordeste. Dessa forma, esse estudo visa encontrar áreas com potencial para expandir laticínios.

Com este estudo, busca-se também aplicar uma técnica para analisar a influência das características geográficas na localização desses empreendimentos. A importância desse estudo se concentra no fato da localização depender da produção de leite e logística, isso porque a maioria dos empreendimentos se fixam em uma área geográfica ao seu redor das bacias leiteiras.

Estudos sobre localização vem dando destaque ao conceito de região de influência. Investigar a localização ou a distância dos produtores e clientes, vem permitindo identificar a dimensão geográfica do mercado consumidor das empresas. Para os laticínios, a dimensão geográfica é uma categoria de análise de difícil controle, dificilmente os planejadores ou

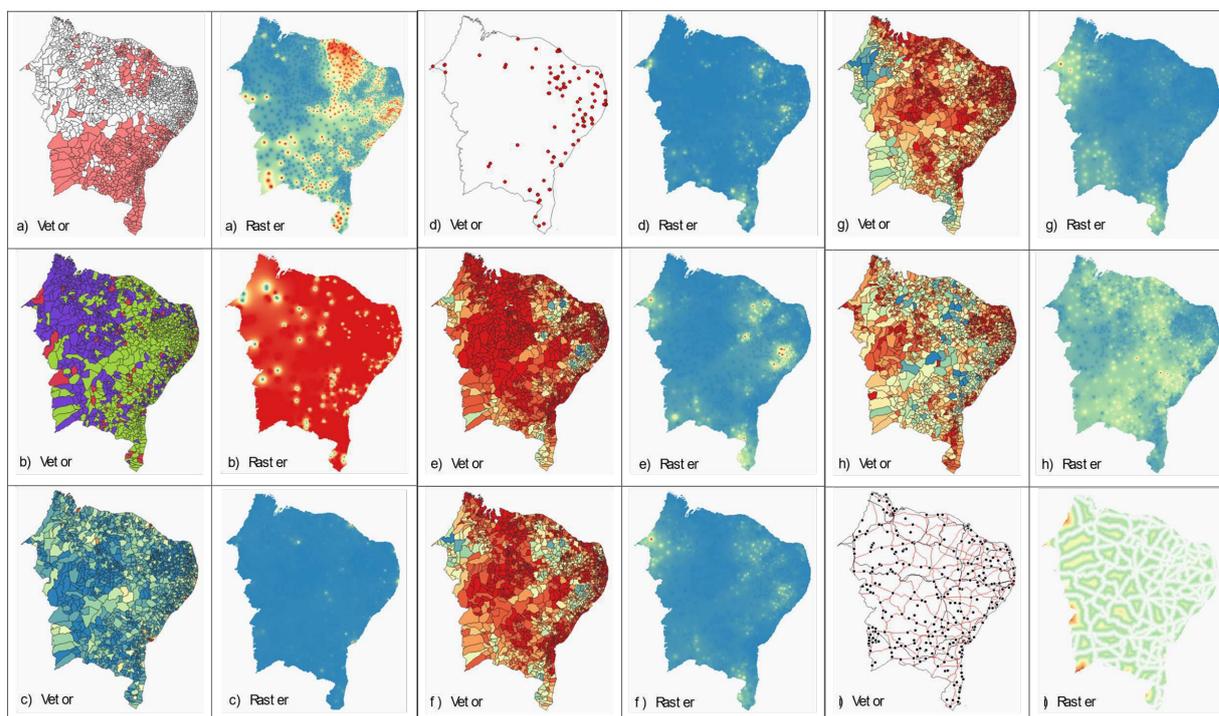
tomadores de decisão conseguem delimitar os limites geográficos que originam sua clientela.

Portanto, esse projeto de pesquisa delimita-se em desenvolver uma análise espacial na identificação de áreas com potencial de instalação de novos laticínios na Região Nordeste do Brasil.

2. METODOLOGIA

A metodologia foi dividida em três etapas: i) pré-processamento; ii) processamento; e iii) análise. Na etapa de pré-processamento coletamos dados de saneamento, esgotamento sanitário, população, PIB per capita, localização e distância dos laticínios, produção de leite, quantidade de vacas ordenhadas, carga de bovinos, porcentagem da área do município com uso de pastagens, distância das vias (rodovias, ferrovias, portos e aeroportos) por município. No Quadro 1 temos as variáveis referentes à sociodemografia e produção pecuária utilizadas foram obtidas no SIDRA (2019), buscaram-se os dados disponíveis e mais atualizados: a) Saneamento 2017; b) Esgotamento sanitário 2018; c) Estimativa da população 2020; d) PIB per capita 2018; e) localização de laticínios; f) Produção de leite 2019; g) Vacas ordenhadas 2019; h) Carga de bovinos 2019; i) Porcentagem de pastagens; j) Modais de transporte 2020.

Na etapa de processamento, foi dividida em três conjuntos de variáveis: vias (rodovias, ferrovias, portos e aeroportos), produção (produção de leite, quantidade de vacas ordenhadas, carga de bovinos, porcentagem da área do município com uso de pastagens) e sociodemografia (saneamento, esgotamento sanitário, população, PIB per capita, localização e distância dos laticínios). Os endereços dos laticínios foram geocodificados e todas as variáveis foram transformadas em arquivos raster. Nas variáveis (produção e vias), foi feita uma transformação de dados vetoriais para raster (Caixa de ferramentas > GDAL > Converter vetor para raster – rasterizar) e depois transformados em raster de distância (Caixa de ferramentas > GRASS > r.grow.distance) Quadro 1. As variáveis da sociodemografia e produção foram transformadas através de técnicas de interpolação IDW (Caixa de ferramentas > Interpolação > Interpolação IDW).

Quadro 1. Camadas convertidas de vetor para raster.

a) Saneamento 2017; b) Esgotamento sanitário 2018; c) Estimativa da população 2020; d) PIB per capita 2018; e) localização de laticínios; f) Produção de leite 2019; g) Vacas ordenhadas 2019; h) Carga de bovinos 2019; i) Porcentagem de pastagens; j) Modais de transporte 2020.

Fonte: Elaborado pelo autor

As imagens raster são formadas por células numéricas que distribuem um fenômeno no espaço também é possível representar essas características por meio de pontos e linhas, na elaboração de uma análise espacial por meio de álgebra de mapas é de extrema importância a conversão dos dados vetoriais em dados raster (CÂMARA; PEDROSA, 2003).

As variáveis em formato raster foram convertidas para aplicação da lógica Fuzzy, sendo padronizadas linearmente para valores dentro de um alcance de 0 a 1. Essa padronização transforma os valores de cada camada em valores próximos de 1 e com alto potencial, e valores próximos de 0 com baixo potencial. Na modelagem espacial Fuzzy-AHP é necessário determinar o grau de importância que cada variável assume no potencial, esse procedimento foi realizado com o auxílio do site AHP Calculator e leva em consideração a metodologia Analytical Hierarchy Process (AHP) para a obtenção dos pesos e foi proposta por (SAATY, 1990).

Tabela 1. Pesos atribuídos entre as variáveis pelo método AHP

Categoria	Variável	Peso
Sociodemografia	Saneamento	0.076
	Esgotamento	0.061
	População	0.068
	PIB <i>per capita</i>	0.133
	Laticínios	0.144
Produção	Produção de leite	0.074
	Vacas ordenhadas	0.062
	Carga de bovinos	0.058
	Pastagens	0.075
Vias	Rodovias, ferrovias, portos e aeroportos	0.124

Fonte: Elaborado pelo autor.

Todas as informações contidas em cada camada foram analisadas e integradas usando a calculadora raster do QGIS 3.14, utilizando as expressão raster:

$$("Saneamento"*0.076)+("Esgotamento"*0.061)+("População"*0.068)+("PIB"*0.133)+("Laticínios"*0.144)+("Produçãodeleite"*0.074)+("Vacasordenhadas"*0.062)+("Cargadebovinos"*0.058) +("Pastagens"*0.075) +("Vias"*0.124)$$

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Independentemente do tipo de empreendimento, mas principalmente se for industrial, as decisões de localização são estratégicas e fundamentais no planejamento estratégico. Muitos detalhes podem causar vantagens e desvantagens. Quando a indústria sofre com esgotamento de insumos produtivos, ela não atende à demanda e expansão. É necessário projetar esforços à longo prazo, que exigem preocupações e projetos de implantação (MOREIRA, 1996).

Vários fatores influenciam a localização de uma empresa, alguns possuem maior importância, a decisão sobre quais variáveis são importantes acaba sendo um problema específico para cada empreendimento. Neste caso para os laticínios, optou-se pelas variáveis (Saneamento, esgotamento sanitário, estimativa da população, PIB per capita, localização de laticínios, produção de leite, vacas ordenhadas, carga de bovinos, porcentagem de pastagens, modais de transporte).

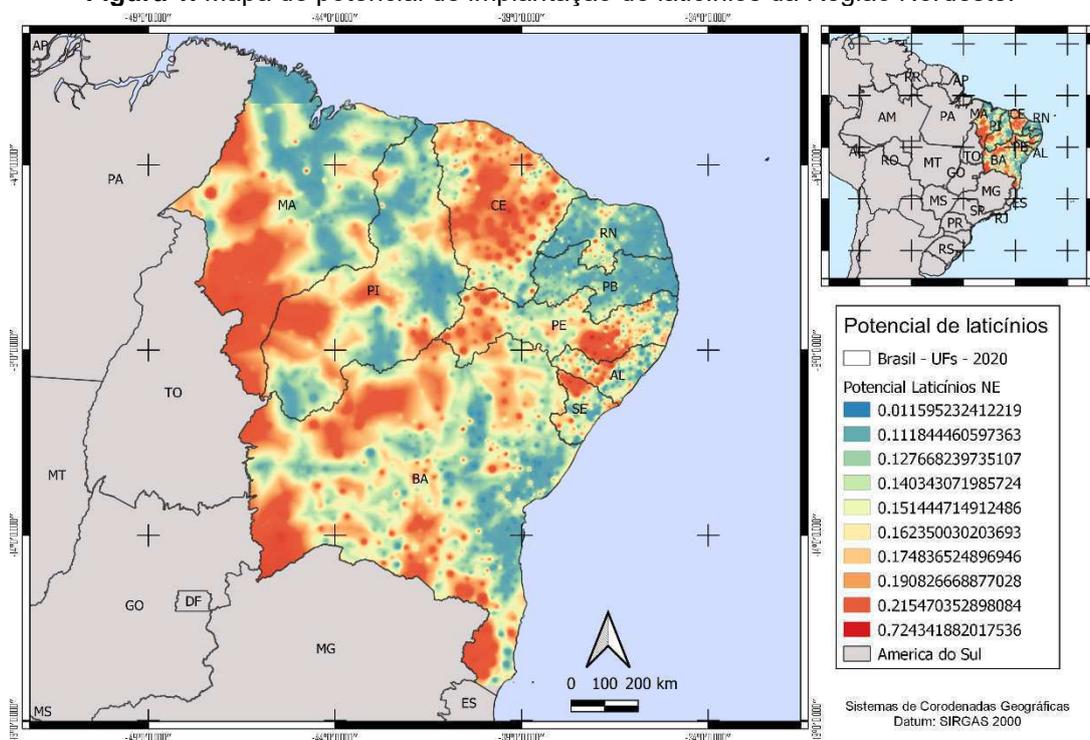
Segundo Moreira (1996), as atividades são fortemente influenciadas pela localização dos seus recursos. Proximidade da matéria-prima, fornecimento e tratamento de água, renda per capita da mão de obra, proximidade do mercado e infraestrutura de transportes são

fundamentais. É importante para a empresa verificar se o local possui oferta de mão de obra em quantidade e qualidade (MAYNARD, 1970).

Assim, é necessário antecipar os custos e benefícios decorrentes da escolha do local impactam toda a cadeia produtiva, pois afetam a competitividade e o lucro da organização. A decisão faz parte do processo de planejamento para reduzir o risco e maximizar os resultados (SFREDO et al., 2006).

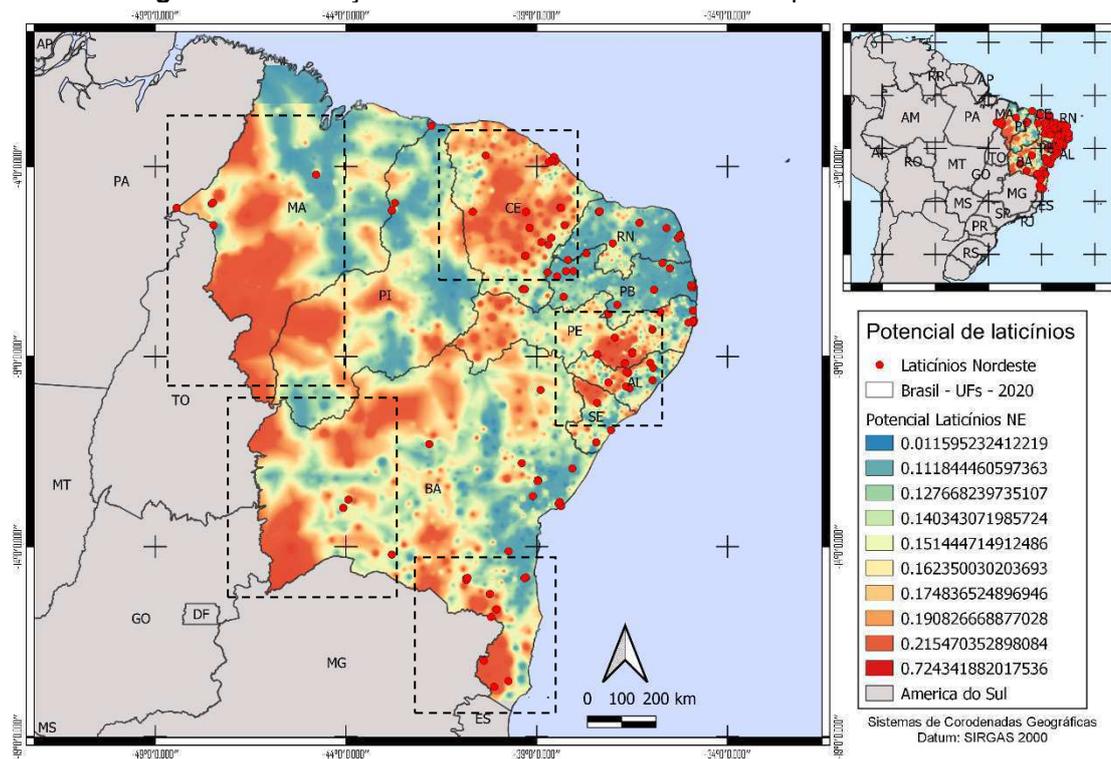
Após a combinação das variáveis geramos o mapa de potencial, este resultado pode ser observado na Figura 1. No mapa de potencial percebemos que as áreas com maior potencial se encontram no interior do Ceará, Oeste e Centro do Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Oeste e sul do Bahia, Piauí e Maranhão, região conhecida como MAPITOBA.

Figura 1. Mapa de potencial de implantação de laticínios da Região Nordeste.



Fonte: Elaborado pelo autor

Na Figura 2, observamos as áreas que se destacam por possuir um potencial maior, são áreas que não apresentam laticínios, porém apresentam características de renda, produção de leite e infraestrutura aptas para a implantação desse tipo de empreendimento.

Figura 2. Localização dos laticínios e áreas com maior potencial.

Fonte: Elaborado pelo autor

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Intervir eficazmente através de um processo de escolha de áreas para implantação de laticínios não significa apenas dispor de dados corretos mas, sobretudo, obter um modelo capaz de transformá-los em informações capazes de suportar as decisões.

No que diz respeito à seleção de áreas com potencial para implantação de laticínios, pode-se considerar que a metodologia aplicada se apresenta como uma alternativa à padronização e ponderação de camadas utilizados na análise.

A metodologia utilizada permite a análise de critérios com diferentes grandezas e pode ser replicada para qualquer região onde haja disponibilidade de dados e informações. O processo de Análise Hierárquica (AHP) é um método viável para a determinação de pesos de problemas que possuem múltiplas decisões provenientes de áreas de conhecimento diversas.

Neste trabalho a capacidade dos SIG ficou amplamente comprovada, como uma técnica de apoio a tomada de decisão, relativos a problema de localização de áreas com potencial para instalação laticínios.

REFERÊNCIAS

- CAMARA, G.; PEDROSA, B. M.; Modelagem dinâmica: conceitos básicos e exemplos de sistemas. In: CAMARA, G.; MONTEIRO, A. M. V. **Introdução a modelagem dinâmica espacial**. Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2003. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/cursos/tutoriais/modelagem/cap1_conceitos.pdf> Acesso em: 06 jan. 2020.
- DONDA JÚNIOR, A. Fatores influentes no processo de escolha da localização agroindustrial no Paraná: Estudo de caso de uma agroindústria de aves. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia de Produção) - o Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2002.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Anuário Leite 2020**. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/215763/1/AnuarioLEITE2020.pdf>> Acesso em: 29 out. 2020.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Sidra: sistema IBGE de recuperação automática**. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <<http://www.sidra>>.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo Agropecuário**. 2017. Disponível em <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/21814-2017-censo-agropecuario.html?=&t=destaques>> Acesso em: 29 out. 2020.
- MAYNARD, H. B. **Maynard manual de engenharia de produção**. São Paulo: E. Blucher: Editora da Universidade de São Paulo, 1970.
- MOREIRA, D. A. **Administração da produção e operações**. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1996.
- SAATY, T. L. How to make a decision: the analytic hierarchy process. **European Journal of Operational Research**, v. 48, n. 1, p. 9-26, 1990. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/037722179090057I>
- SATO, F. R. L. Problemas e métodos decisórios de localização de empresas. **RAE eletrônica**, v. 1, p. 02-13, 2002.
- SFREDO, J. M. et al. Análise de fatores relevantes quanto à localização de empresas: comparativo entre uma indústria e uma prestadora de serviços com base nos pressupostos teóricos. **Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, 2006.