

## O MUNDO RURAL DO MATOPIBA: RELAÇÕES ESPACIAIS ENTRE O CADASTRO AMBIENTAL RURAL E O CENSO AGROPECUÁRIO

Luciola Alves Magalhães<sup>1</sup>, Paulo Roberto Rodrigues Martinho<sup>2</sup>, Carlos Alberto de Carvalho<sup>3</sup> e Gustavo Spadotti Amaral Castro<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Embrapa Territorial, Avenida Soldado Passarinho, 303 - Campinas/SP - luciola.magalhaes@embrapa.br; paulo.martinho@embrapa.br; carlos-alberto.carvalho@embrapa.br; gustavo.castro@embrapa.br

### RESUMO

O MATOPIBA é uma região geoeconômica de expansão agrícola no Bioma Cerrado onde convivem grandes e pequenos produtores rurais, ricos e pobres, produção e preservação ambiental. Compreender as complexidades espaciais do seu mundo rural torna-se fundamental. Este trabalho buscou estimar o número de unidades rurais no MATOPIBA a partir da análise espacial das bases de dados do Censo Agropecuário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e do Cadastro Ambiental Rural (CAR) do Serviço Florestal Brasileiro. Os resultados indicaram que cerca de 65% dos estabelecimentos agropecuários entrevistados no Censo estão espacialmente correlacionados com o CAR e, por outro lado, 72,1% das propriedades com CAR não estão espacialmente correlacionados com um estabelecimento agropecuário. A união desses conjuntos, considerando suas junções e disjunções, indica um total de 567.250 unidades rurais no MATOPIBA.

**Palavras-chave** — MATOPIBA, unidades rurais, relações espaciais.

### ABSTRACT

*MATOPIBA is a geoeconomic region in the Brazilian Cerrado biome which is undergoing agricultural expansion and where large and small, rich and poor farmers coexist with both production and environmental preservation areas. Understanding the spatial complexities of this rural world is critical. This work aimed to estimate the number of rural units in MATOPIBA based on the spatial analysis of two databases: the Agricultural Census produced by the Brazilian Institute of Geography and Statistics and the Rural Environmental Registry (CAR) produced by the Brazilian Forest Service. The results indicate that about 65% of the farms in Census are spatially correlated with CAR; however, 72.1% of the properties registered in CAR are not spatially correlated with a farm. When combined, these sets – considering their junctions and disjunctions – make up a total of 567,250 rural units in MATOPIBA.*

**Key words** — MATOPIBA, rural production units, spatial relationships.

### 1. INTRODUÇÃO

Os limites territoriais da região geoeconômica conhecida como MATOPIBA, acrônimo formado pelas

siglas dos Estados que o compõem (Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia), foram definidos pela equipe da EMBRAPA em 2015 [1], totalizando um território de cerca de 73 milhões de hectares [1]. Segundo Garagorry et al., 2014 [2], 65 produtos da agropecuária foram produzidos de forma persistente na região entre 1990 a 2012, demonstrando a diversificação produtiva e o envolvimento de diferentes perfis de produtores rurais, em função não só do produto, mas também das diferentes condições sociais, fundiárias e econômicas, especialmente aquelas relacionadas à renda bruta gerada nos estabelecimentos agropecuários [3]. Segundo Alves et al., 2015 [3], cerca de 85% dos estabelecimentos agropecuários do MATOPIBA são pequenos (área  $\leq$  100 hectares) e, independentemente da área, majoritariamente muito pobres, produzindo menos de meio salário mínimo mensais de renda bruta.

Aliado a esse papel na geração de uma produção diversificada, os produtores rurais do MATOPIBA também são responsáveis por destinar diferentes percentuais de seus imóveis rurais para a preservação e conservação da vegetação nativa seguindo as regras do Código Florestal. Nesta região, há o predomínio de imóveis rurais inseridos no Bioma Cerrado, cuja legislação prevê a destinação de 20% da área dos imóveis para fins de preservação e conservação. No entanto, 62% do MATOPIBA [4] está inserido nos limites legais da Amazônia Legal, e, neste caso, o percentual conforme prevê a lei, aumenta para 35% em áreas com vegetação típica de cerrado.

Para melhor caracterização dos produtores rurais na região faz necessário dimensionar o mundo rural que eles formam. Estimar a quantidade de unidades rurais que compõem o mundo rural do MATOPIBA foi o objetivo deste trabalho. Para isso, foram realizadas operações espaciais com duas grandes bases de dados públicas, abertas e oficiais: o Censo Agropecuário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e o Cadastro Ambiental Rural (CAR) do Serviço Florestal Brasileiro (SFB/MAPA). Unidade rural é o termo utilizado no presente trabalho para designar a junção dos estabelecimentos agropecuários levantados pelo Censo do IBGE e os imóveis rurais declarados no CAR.

De forma a chegar em uma estimativa do total de unidades rurais, este trabalho parte de estudos realizados em 2020 por Miranda et al. [6, 7] que realizaram cruzamentos espaciais entre os limites geográficos dos imóveis rurais do CAR e as coordenadas geográficas dos estabelecimentos agropecuários do Censo do IBGE para dimensionar o tamanho do mundo rural brasileiro. Estes estudos concluíram que a união espacial dos estabelecimentos agropecuários recenseados pelo IBGE com os imóveis rurais

cadastrados no CAR revela um mundo rural muito maior do que os captados pelo Censo ou pelo CAR separadamente. Estas relações existentes entre estabelecimentos agropecuários do Censo Agropecuário 2017 e de imóveis rurais registrados no CAR em 2019 dão subsídios para quantificar o complexo conjunto das unidades rurais. De acordo com Miranda et al., 2020 [7], no total do Brasil são 2.849.563 estabelecimentos agropecuários, coincidentes com os imóveis rurais do CAR (56,3% do IBGE), 2.214.208 estabelecimentos agropecuários (43,7% do total) não apresenta qualquer interseção geográfica com os imóveis cadastrados no CAR e 2.214.208 imóveis rurais (62,1% dos cadastrados no CAR) sem interseção com algum estabelecimento agropecuário.

Este trabalho busca realizar uma análise similar, porém, no recorte específico do MATOPIBA, a fim de estimar o tamanho do mundo rural nesta região geoeconômica a partir da análise espacial destas duas bases de dados oficiais.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O CAR foi instituído pelo Código Florestal como um registro eletrônico obrigatório para todos os imóveis rurais (ou seja, cada “unidade”, produtiva ou não). Milhões de produtores rurais cadastraram seus imóveis rurais em um banco de dados espacial, segundo exigências estabelecidas pela legislação. Neste trabalho foram utilizados os dados geocodificados dos imóveis rurais do CAR de 2022, disponibilizados em formato shapefile pelo SFB.

Uma das grandes inovações do censo agropecuário do IBGE em 2017 foi coletar e disponibilizar uma coordenada geográfica para cada estabelecimento agropecuário visitado (IBGE, 2020).

Estes dois bancos de dados espaciais, apesar de suas finalidades e naturezas distintas, recobrem o meio rural brasileiro. Juntos eles trazem uma visão mais completa do que, até então, seria analisado separadamente. Observar as interseções espaciais e complementaridades desses dois grandes bancos de dados espaciais permite uma melhor compreensão do meio rural brasileiro [6,7].

Seguindo os métodos propostos por Miranda et al. 2020 [6,7] e realizando um recorte espacial dos limites territoriais do MATOPIBA sobre as bases em nível nacional do CAR e do Censo do IBGE, foram identificadas três situações distintas: (1) IBGE coincide com CAR; (2) IBGE não coincide com CAR e; (3) CAR não coincide com IBGE. A figura 1 ilustra esse recorte territorial do MATOPIBA e as três situações, detalhadas a seguir:

**(1) quantificação territorial dos estabelecimentos agropecuários do IBGE coincidentes geograficamente com os imóveis rurais registrados no CAR:** a partir das coordenadas geográficas dos estabelecimentos agropecuários e dos limites dos imóveis rurais do recorte sobre o MATOPIBA, compatibilizados cartograficamente nas mesmas projeções (cônica equivalente de Albers), procedeu-se a uma operação de geoprocessamento denominada *intersect by location*. Esta operação gerou um plano de informação espacial contendo a geolocalização dos estabelecimentos agropecuários coincidentes com os perímetros dos imóveis rurais do CAR.

**(2) quantificação territorial dos estabelecimentos agropecuários do IBGE não coincidentes geograficamente com os imóveis rurais cadastrados no CAR:** com as coordenadas geográficas dos estabelecimentos agropecuários e os limites dos imóveis rurais do recorte sobre o MATOPIBA, realizou-se a operação de geoprocessamento interseção (*intersect by location*) e em seguida de inversão da interseção (*invert selection*), gerando um plano de informação espacial com a geolocalização dos estabelecimentos agropecuários não coincidentes com os limites dos imóveis rural.

**(3) quantificação territorial do universo de imóveis rurais do CAR não coincidentes geograficamente com os estabelecimentos agropecuários do IBGE:** Pelo inverso da operação de interseção entre planos de informação espacial, foi realizada a quantificação dos imóveis rurais não coincidentes com estabelecimentos agropecuários. Foi realizada a operação interseção (*intersect by location*) entre os imóveis rurais e os estabelecimentos agropecuários. Detectaram-se cada um dos imóveis rurais coincidentes geograficamente com pelo menos um estabelecimento agropecuário. Em seguida, executou-se a função *invert selection* para selecionar os imóveis rurais sem qualquer interseção com algum estabelecimento agropecuário.

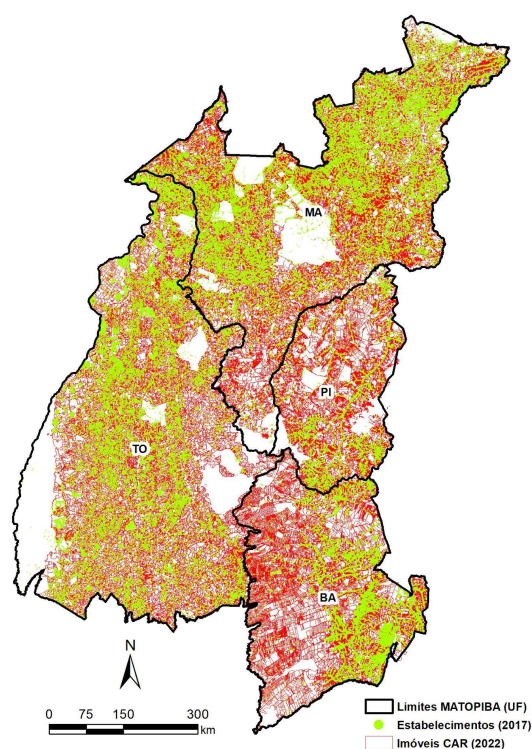


Figura 1. Localização dos pontos dos estabelecimentos do Censo Agropecuário 2017 e os polígonos dos imóveis rurais registrados no CAR 2022.

A figura 2 ilustra a ocorrência das três situações observadas na área de estudo: (1) estabelecimentos agropecuários (pontos verdes) em interseção com imóveis rurais (polígonos vermelhos), (2) estabelecimentos agropecuários sem interseção com imóveis rurais e (3) imóveis rurais sem interseção com estabelecimentos agropecuários.



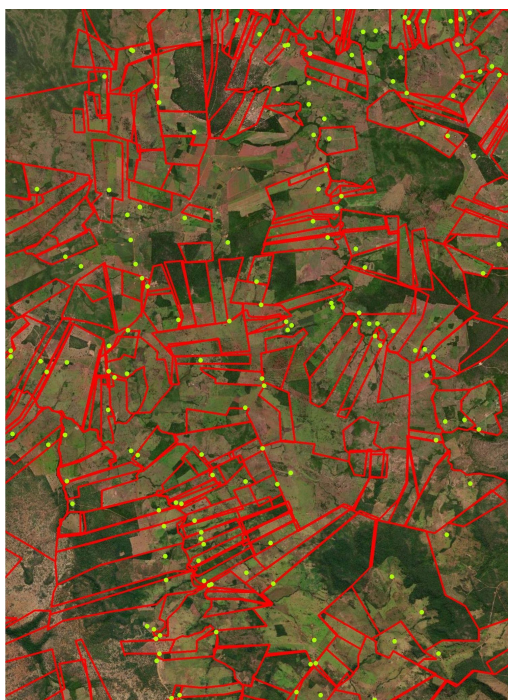


Figura 2. Detalhe com pontos dos estabelecimentos (Censo 2017) e imóveis CAR (2022). Imagem ESRI, 2022.

Com os três planos de informação gerados a partir das situações (1), (2) e (3) foi possível gerar uma tabela com a quantificação de unidades rurais pelos estados que compõem o MATOPIBA (Tabela 1).

### 3. RESULTADOS

O cruzamento por geoprocessamento das coordenadas geográficas de cada um dos estabelecimentos agropecuários do IBGE com os perímetros dos imóveis rurais cadastrados no CAR resultaram em três subpopulações. A tabela 1 e a figura 3 apresentam o total das diferentes situações encontradas, no total da região e para cada estado.

A primeira subpopulação, de 187.985 estabelecimentos agropecuários em interseção com os imóveis rurais do CAR, representa 64,9% do total levantado pelo IBGE no MATOPIBA. Essas “unidades de produção” do Censo Agropecuário 2017 também foram cadastradas no CAR.

A segunda subpopulação, de 101.854 estabelecimentos agropecuários, 35,1% do total, não possui interseção territorial com os imóveis rurais do CAR no MATOPIBA.

A terceira subpopulação é a de 277.411 imóveis rurais, 72,1% dos cadastrados no CAR sem interação com nenhum estabelecimento agropecuário. É uma parcela significativa de produtores e áreas rurais, fisicamente mapeada.

REGIÃO	Imóveis Rurais do CAR 2022 no MATOPIBA	Estabelecimentos Agropecuários - censo 2017				Imóveis SEM interseção com Estabelecimentos no MATOPIBA	% no MATOPIBA	Total de unidades rurais no MATOPIBA	
		Estabelecimentos Agropecuários no MATOPIBA	Estabelecimentos em interseção com Imóveis no MATOPIBA	%	Estabelecimentos SEM interseção com Imóveis no MATOPIBA				%
MARANHÃO	173.213	146.671	88.707	60,5	57.964	39,5	128.439	74,2	275.110
TOCANTINS	83.194	63.626	51.314	80,6	12.312	19,4	52.656	63,3	116.282
PIAUÍ	32.244	22.621	14.085	62,3	8.536	37,7	23.210	72,0	45.831
BAHIA	96.317	56.921	33.879	59,5	23.042	40,5	73.106	75,9	130.027
<b>MATOPIBA</b>	<b>384.968</b>	<b>289.839</b>	<b>187.985</b>	<b>64,9</b>	<b>101.854</b>	<b>35,1</b>	<b>277.411</b>	<b>72,1</b>	<b>567.250</b>

Tabela 1. Relações espaciais entre os estabelecimentos agropecuários e os imóveis rurais do CAR.

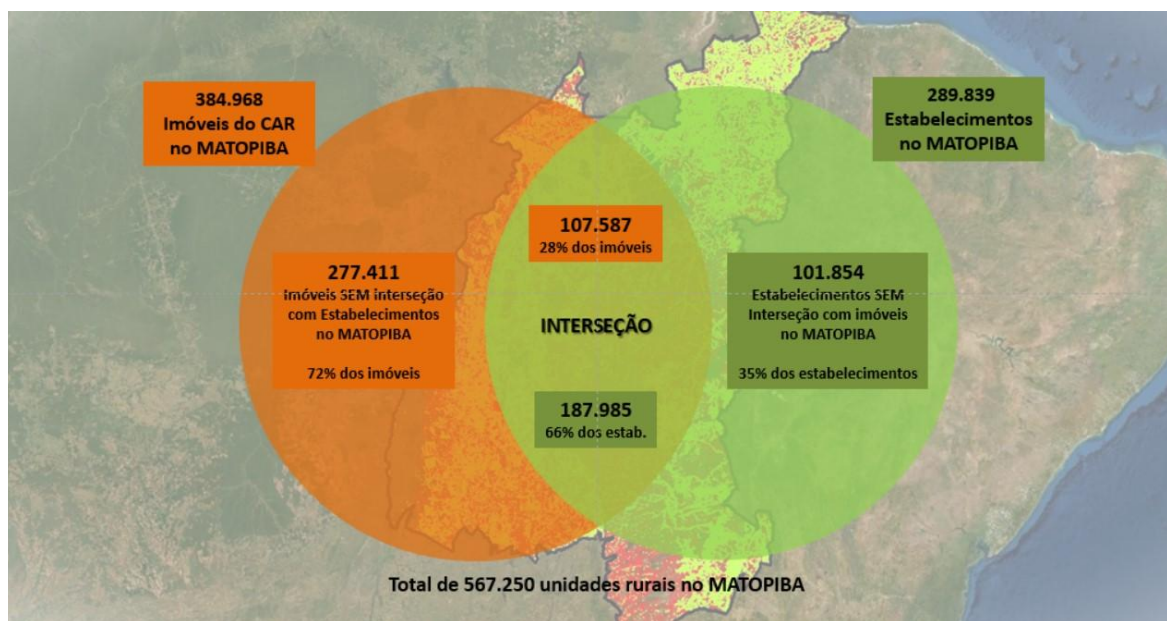


Figura 3. Representação gráfica da interseção (ou não) entre CAR 2022 e Censo Agropecuário 2017 no MATOPIBA.

As duas primeiras subpopulações compõem o total do Censo Agropecuário. Elas são as “unidades de gestão”, visitadas pelo IBGE (289.839 unidades). Existe ainda a terceira subpopulação. Ela foi cadastrada pelos produtores rurais. São as “unidades de produção”. Elas existem (277.411), foram mapeadas e estão, de alguma forma, associadas a alguma “unidade de gestão”. Ao somar todo esse conjunto temos 567.250 “unidades rurais”.

#### 4. DISCUSSÃO

Os encontros e desencontros espaciais das duas bases de dados utilizadas no presente estudo mostram que há um enorme universo de imóveis registrados no CAR que não estão diretamente relacionados aos estabelecimentos agropecuários do Censo. Em média, 72,1% de todos os imóveis do CAR no MATOPIBA estão nessa situação. Esse percentual é relativamente igual em cada um dos estados, com um percentual um pouco menor no Tocantins, 63,3%. Essa situação pode, em um primeiro momento, indicar regiões onde há o predomínio do agronegócio, no seu sentido mais restritivo da palavra, ou seja, grandes propriedades (mesmo que com mais de um CAR) administradas por poucos produtores (com sua identificação individual no Censo). A figura 1 mostra as regiões onde predomina essa situação: oeste da Bahia, Sul do Maranhão e centro-norte do Piauí. Essa região também é reconhecida por ser a região com a maior produção de grãos em todo o MATOPIBA [8]. Em um segundo momento, também podem ser contabilizados imóveis rurais que não se destinam à produção alimentar, como áreas de compensação de reserva legal e imóveis de lazer, por exemplo.

Por outro lado, em média, 65% dos estabelecimentos agropecuários visitados pelo Censo do IBGE são coincidentes com o CAR. De acordo com Miranda et al., 2020 [6], locais com mais coincidências espaciais entre estabelecimentos agropecuários e imóveis rurais indicam locais potencialmente integrados ao setor produtivo, já que o registro no CAR tem sido requerido em diversas operações agropecuárias, especialmente, crédito rural. O estado do Tocantins se destaca dos demais estados que compõem o MATOPIBA pois 80% dos seus estabelecimentos agropecuários possuem intersecção com o CAR.

Por fim, os 35% dos estabelecimentos agropecuários sem coincidência espacial com o CAR podem indicar produtores rurais pequenos, que não tiveram recursos ou assistência técnica estadual para que o seu cadastro ambiental fosse feito junto ao SFB ou até mesmo, produtores à margem do sistema produtivo, já que não precisam do CAR para suas operações.

#### 5. CONCLUSÕES

A análise conjunta dos bancos de dados permitiu compreender a complexidade e a complementaridade das unidades rurais no entendimento da ocupação do mundo rural do MATOPIBA. Essa análise integrada se justifica principalmente por diferenças conceituais e operacionais atribuídas ao CAR e ao Censo. Essas variáveis, isoladas, não seriam capazes de expressar os resultados encontrados

neste trabalho: 72% dos imóveis rurais no CAR não possuem correlação espacial direta com os estabelecimentos agropecuários, enquanto 65% dos estabelecimentos agropecuários possuem correlação espacial direta com o CAR. No censo, o Estado vai até o produtor. No CAR, o produtor vai até o Estado. Um único estabelecimento agropecuário pode ter vários imóveis rurais. Um imóvel rural também pode ter vários estabelecimentos agropecuários. Neste estudo, 567.250 unidades rurais foram mapeadas. Faz-se necessário uma análise mais detalhada, de todas as situações encontradas no presente trabalho para melhor compreensão do mundo rural do MATOPIBA do ponto de vista espacial.

#### 8. REFERÊNCIAS

- [1] MIRANDA, E. E. de; MAGALHÃES, L. A.; CARVALHO, C. A. de. Proposta de Delimitação Territorial do MATOPIBA. Campinas: Embrapa, 2014. 18p. (Embrapa. Nota Técnica GITE, 1).
- [2] GARAGORRY, F. L.; MIRANDA, E. E. de; MAGALHÃES, L. A. MATOPIBA: Quadro Agrícola. Campinas: Embrapa, 2014. 87p. (Embrapa. Nota Técnica GITE, 7).
- [3] ALVES, E.; SOUZA, G. da S. e; MIRANDA, E. E. de. Renda e pobreza rural na região do MATOPIBA. Campinas: Embrapa, 2015. 46p. (Embrapa. Nota Técnica GITE, 10).
- [4] MAGALHÃES, L. A.; MIRANDA, E. E. de. MATOPIBA: Quadro Natural. Campinas: Embrapa, 2014. 41p. (Embrapa. Nota Técnica GITE, 5).
- [5] MIRANDA, E. E. de; CARVALHO, C. A. de. A preservação dos cerrados no MATOPIBA. 2016. *Agroanalysis*, v. 36, n. 2.
- [6] MIRANDA, E. E. de; CARVALHO, C. A. de; MARTINHO, P. R. R. Intensificação produtiva da agricultura e regularização ambiental: encontros e desencontros territoriais entre o Censo Agropecuário e o Cadastro Ambiental Rural. In: NAVARRO, Z. (Org). *A economia agropecuária do Brasil: a grande transformação*. São Paulo: Baraúna, 2020. p. 42-101.
- [7] MIRANDA, E. E. de; CARVALHO, C. A. de; MARTINHO, P. R. R. O mundo rural do Censo Agropecuário não é o do Cadastro Ambiental Rural? In: VIEIRA FILHO, J. E. R.; GASQUES, J. G. (Org.). *Uma jornada pelos contrastes do Brasil: cem anos do Censo Agropecuário*. Brasília, DF: Ipea, 2020. p. 90- 104.
- [8] GARAGORRY, F. L.; MIRANDA, E. E. de; MAGALHÃES, L. A. MATOPIBA: evolução recente da produção de grãos. Campinas: Embrapa, 2015. 69p. (Embrapa. Nota Técnica GITE, 9).