

# Abertura de empresas por porte: Autocorrelação espacial

## Sistema SEBRAE

Brasília - DF, 12 de Agosto de 2022





**Todos os direitos reservados.**

*A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação aos direitos autorais (Lei nº 9.610).*

**Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE**

**Unidade de Gestão Estratégica e Inteligência**

SGAS 605 – Conjunto A – Asa Sul – Brasília/DF – CEP 70200-904

Tel.: 55 61 3348-7180

Site: <https://www.sebrae.com.br/>

**CONSELHO DELIBERATIVO NACIONAL**

**Presidente**

*José Roberto Tadros*

**DIRETORIA EXECUTIVA**

**Diretor-Presidente**

*Carlos do Carmo Andrade Melles*

**Diretor Técnico**

*Bruno Quick Lourenço de Lima*

**Diretor de Administração e Finanças**

*Eduardo Diogo*

**Gerente da Unidade de Gestão Estratégica e Inteligência**

*Adriane Ricieri Brito*

**Gerente Adjunto da Unidade de Gestão Estratégica e Inteligência**

*Fausto Ricardo Keske Casseiro*

**Coordenador do Núcleo de Pesquisa e Gestão do Conhecimento**

*Kennyston Costa Lago*

**Equipe Técnica**

*Tomaz Back Carrijo*

*Felipe Marcel Neves*

*Juliana Borges Vaz*

## 1 INTRODUÇÃO

Muitos fenômenos podem ser melhor compreendidos considerando suas localizações espaciais de forma explícita. Desta forma, trazendo informações importantes para identificações de áreas com potencial para implementação de estratégias de atuação e priorização, além do conhecimento de suas evoluções temporais e territoriais.

Visando compreender os padrões espaciais da abertura de empresas de interesse do SEBRAE (MEI, ME e EPP) entre os municípios brasileiros, foram analisados dados sobre a abertura de empresas por porte ao longo dos últimos 4 anos (2018 - 2021) através de autocorrelação espacial (global e local). A autocorrelação espacial pode ser usada para identificação de localidades que apresentam diversos padrões de associação e instabilidade espacial.

Tal estudo pode ser considerado uma primeira etapa exploratória de um projeto mais abrangente que irá incluir modelos matemáticos de regressão espacial. Para tanto, dados sobre abertura de empresas por porte foram extraídos da base atualizada do Sebrae Nacional e Receita Federal. Informações acessórias foram retiradas da base de dados pública do IBGE. As metodologias foram aplicadas utilizando o software python versão 3.9.12

## 2 METODOLOGIA

A quantificação de abertura de empresas foi considerada através da criação de uma variável para cada um dos municípios brasileiros, chamada de taxa de abertura de empresas por mil habitantes. Esta taxa pode ser descrita como:

$$\text{Taxa de abertura de empresas} = \frac{AEP}{HAB} * 1000$$

Onde a abertura de empresas do município por porte (AEP) é dividida pelo número de habitantes do município (HAB), e o valor é multiplicado por mil. Esta normalização é importante, pois o dado se torna proporcional ao tamanho da população em questão, permitindo comparar populações (municípios) de tamanhos diferentes.

Antes de ser possível realizar as análises de autocorrelação espacial, foi necessário definir a relação geográfica entre os municípios através de pesos espaciais. Dentre as várias formas de calcular pesos espaciais, foi utilizado o método *Queen* (com correção de erros para polígonos não planos), tal método considera a ligação de cada um dos municípios considerados com até 8 municípios vizinhos adjacentes. Após isso, a autocorrelação global foi estimada através do Índice I Global de Moran. O Índice de Moran consiste em um valor único para todo o conjunto de dados que varia de -1 a 1. Valores próximos de zero estão relacionados à inexistência de autocorrelação espacial significativa. Valores positivos sugerem autocorrelação espacial positiva, e negativos indicam autocorrelação negativa. A significância estatística foi considerada com  $p < 0.05$ .

Quando existe um grande número de áreas espaciais para análise, tal como o Brasil e suas dimensões continentais, há possibilidade de existência de diversos regimes de correlação espacial em diferentes sub-regiões. Portanto, após verificação de correlação global significativa, a autocorrelação

local foi quantificada, através dos indicadores locais de associação espacial (LISA). LISA permite o mapeamento/identificação de agrupamentos ou padrões espaciais significativos relativos ao valor do número de abertura de empresas. Estes agrupamentos, que podem ser clusters ou outliers espaciais, estão descritos na tabela 1. A dependência espacial dos municípios (descrita pelos agrupamentos LISA) foi plotada nos mapas do país, e codificada por cores conforme o tipo de interação.

Agrupamentos	Classe	Descrição	Cor
Alto-Alto (AA)	Cluster	Valores altos (municípios com valores semelhantes)	Red
Alto-Baixo (AB)	Outlier	Valores altos com municípios vizinhos com valores baixos	Orange
Baixo-Alto (BA)	Outlier	Valores baixos com municípios vizinhos com valores altos	Light Blue
Baixo-Baixo (BB)	Cluster	Valores baixos (municípios com valores semelhantes)	Blue
ns	--	Resultado não significativo	Grey

Figura 1 – Descrição dos agrupamentos de LISA.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Todas as análises estatísticas foram implementadas em python, através dos pacotes PySAL, ESDA e pandas. Representações gráficas foram feitas nos pacotes matplotlib e geopandas.

### 3 RESULTADOS

Nos últimos quatro anos, o Brasil abriu cerca de 12.859.302 empresas, sendo que dentre este montante 10.446.600 foram MEIs (81%), 2.036.568 foram MEs (15,8%) e 376.134 foram EPPs (2,9%). Está crescente de abertura de empresas se manteve constante nos últimos anos, mesmo que em uma proporção menor durante a pandemia de COVID-19. Para todos os portes, em todos os anos, e em seu conjunto total, a correlação espacial global foi significativa ( $p < 0.05$ ), isto significa que os resultados mostram que existem padrões espaciais na abertura de empresas que não são explicados por aleatoriedade. Deste modo, foi verificado os padrões de associação espacial local. Os resultados serão apresentados por porte, e temporalmente para o total de abertura de empresas nos últimos 4 anos, e em seguida descrevendo as flutuações dos resultados obtidos entre 2018 e 2021.

#### 3.1 MEI

No total dos últimos quatro anos, 2649 municípios brasileiros (47%) pertencem a algum agrupamento espacial (Figura 2), com a maioria dos agrupamentos classificados como BB (26,9%) e AA (18,2%). De modo macro, observam-se padrões espaciais bem definidos, o primeiro deles sendo um grande grupo extrarregional de AA, que se estende em uma faixa próxima à costa litorânea, a partir do norte do Rio Grande do Sul até o Espírito Santo (englobando os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro e Espírito Santo), alcançado com maior extensão territorial os municípios do sudeste. Também observa-se um grande grupo de BB que se estende ao longo das regiões norte e nordeste do país. A região sudeste contém mais da metade dos clusters AA (677 municípios, 66,4%). Diferentemente, a região nordeste possui apenas 2 municípios neste cluster (Natal e Simões Filho), e a

região norte, nenhum. A região nordeste contém a maioria dos clusters BB (1204 municípios, 80%), com a região norte possuindo valor expressivo (234 municípios, 15,6%), se comparada as demais regiões que possuem cerca de 4% ou menos. Em relação aos outliers, grande parte dos outliers AB estão presentes no nordeste (43 municípios, 65%). Diferentemente, quase metade dos outliers BA estão no sul (30 municípios, 46%), não existem municípios deste agrupamento no norte ou nordeste do País.

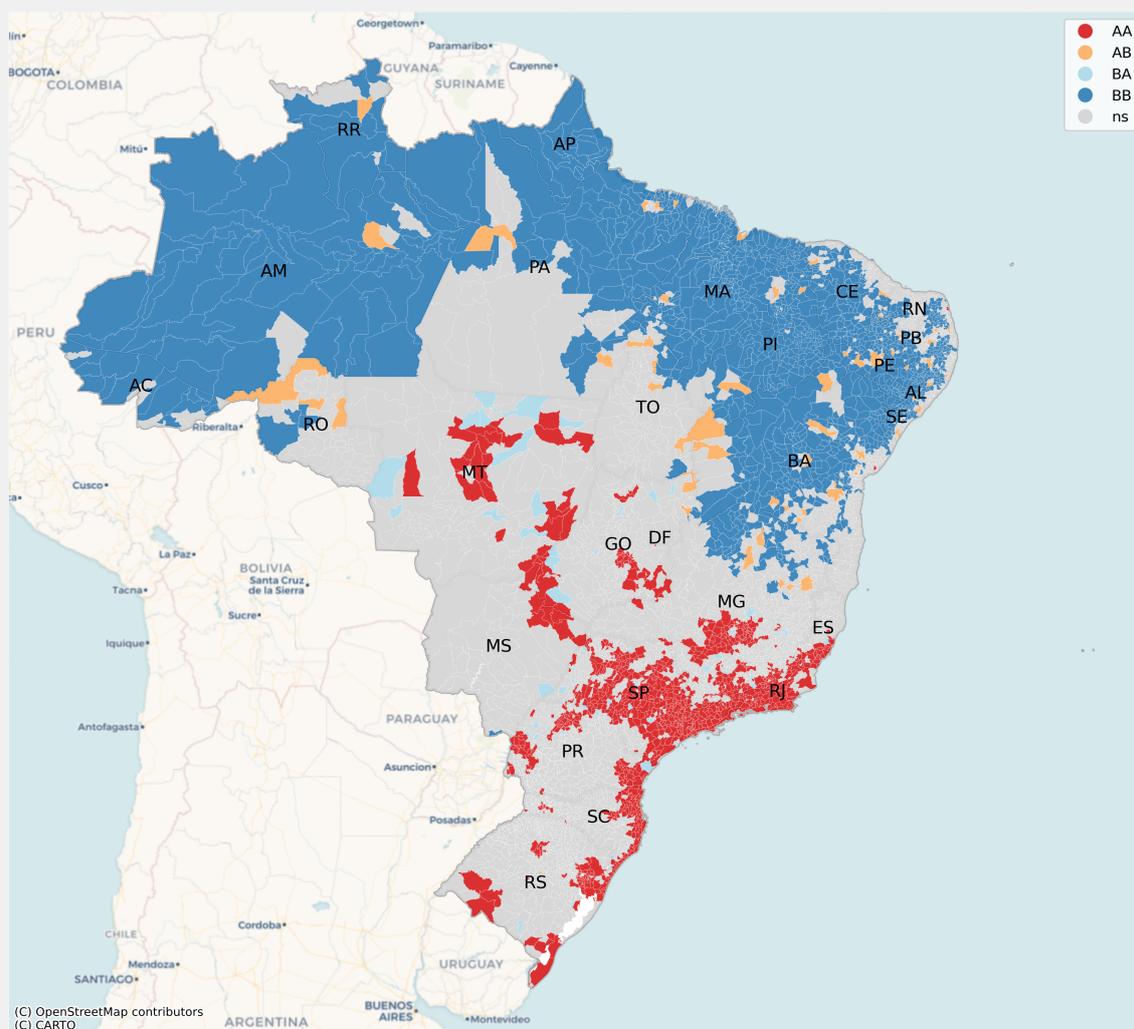


Figura 2 – Agrupamentos espaciais do total de abertura de MEIs (2018-2021).

Fonte: Elaborado pelos autores.

Considerando as mudanças ao longo dos 4 anos, foi observado, em geral, um decréscimo pequeno, mas constante, do número de municípios no cluster AA. Em relação aos municípios no cluster BB, ocorre um padrão de leve aumento em 2020, com queda em 2021. O comportamento dos outliers AB e BA divergem, com o número de municípios em AB se mantendo estável ao longo dos anos, e em BA caindo a partir de 2020. (Figura 3)



Figura 3 – Evolução temporal de clusters espaciais de abertura de MEIs ao longo dos últimos 4 anos.

Fonte: Elaborado pelos autores.

### 3.2 ME

Em relação à abertura de MEs, 2439 municípios brasileiros (43,7%) estão dentro de algum agrupamento espacial no total dos últimos quatro anos (Figura 4), com a maioria dos agrupamentos classificados como BB (23,7%) e AA (15,7%). Observam-se padrões diferentes da abertura de MEIs, com dois grandes grupos de AA, um no sul e outro no centro-oeste do País. BB também possui dois grandes grupos que abrangem o norte e nordeste do país, similar ao padrão observado para MEIs, mas visualmente mais desagregado. A região sul contém mais da metade dos clusters AA (528 municípios, 60,3% do total). Diferentemente, a região norte e nordeste possuem valores bem baixos de municípios neste cluster (menos de 1% do total). A região nordeste contém a maioria de clusters do grupo BB (1082 municípios, 82% do Total), a região norte possui valor expressivo de 13% (174 municípios), comparado as demais regiões com cerca de 5% ou menos. Em relação aos outliers, grande parte dos clusters AB estão presentes no nordeste (67 municípios, 69% do total). Diferentemente, quase metade dos clusters BA estão no sul (70 municípios, 48% do total).

Considerando as mudanças ao longo dos 4 anos, o número de clusters espaciais, em geral, permaneceu constante temporalmente, com leve decréscimo dos valores ao longo dos anos. O número dos outliers AB e BA permaneceu similar. (Figura 5).

### 3.3 EPP

Em relação à abertura de EPPs, 1653 municípios brasileiros (29,3%) estão dentro de algum agrupamento espacial no total dos últimos quatro anos (Figura 6). Observa-se dois grandes padrões macro-espaciais, um de clusters AA no centro-oeste, que engloba alguns municípios do norte do país, e outro de BB na região nordeste. Mesmo não estando no grande grupo (grande pelo menos em extensão territorial) de clusters congregados de AA descrito anteriormente, a região sul contém a maioria de clusters do grupo AA (207 municípios, 41,7% do Total), seguida pelo sudeste (128, 25,8% do total) e centro-oeste com similar porcentagem (124, 25% do total). Grande parte dos municípios no cluster BB está presente

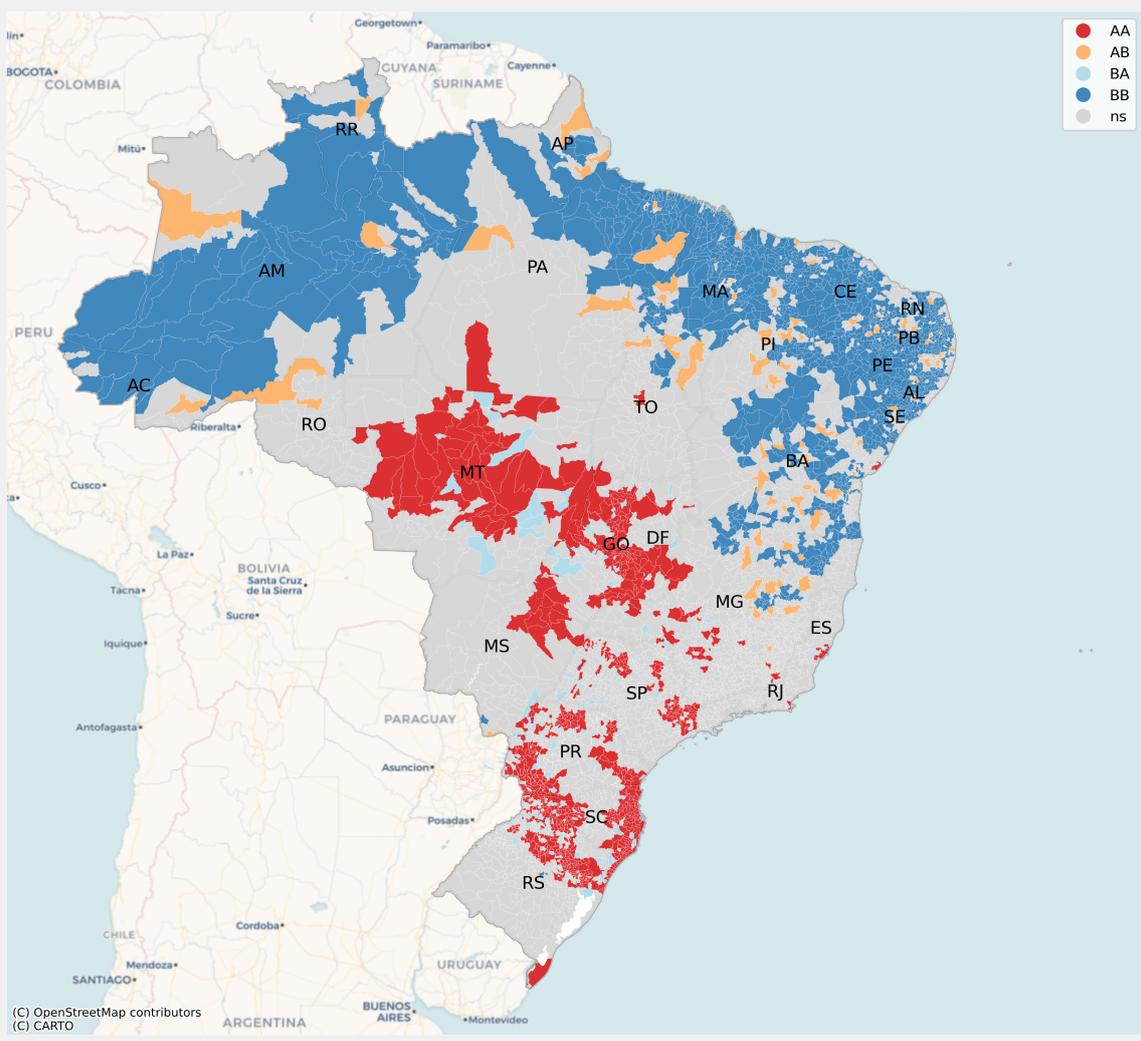


Figura 4 – Agrupamentos espaciais do total de abertura de MEs (2018-2021).  
 Fonte: Elaborado pelos autores.

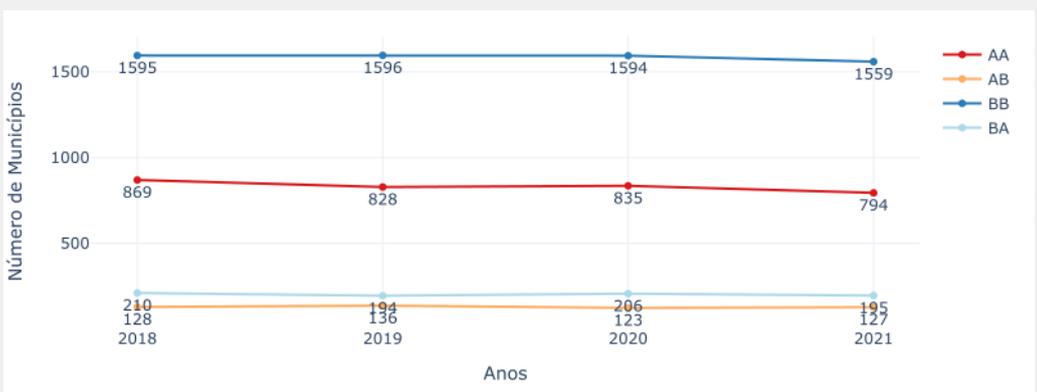


Figura 5 – Evolução temporal de clusters espaciais de abertura de MEs ao longo dos últimos 4 anos.  
 Fonte: Elaborado pelos autores.

no nordeste (796 municípios, 82,4% do total). Em relação aos outliers, o agrupamento AB também está presente no nordeste (41 municípios, 66% do total). Diferentemente, quase metade dos clusters BA estão no sul (61 municípios, 46,9% do total).

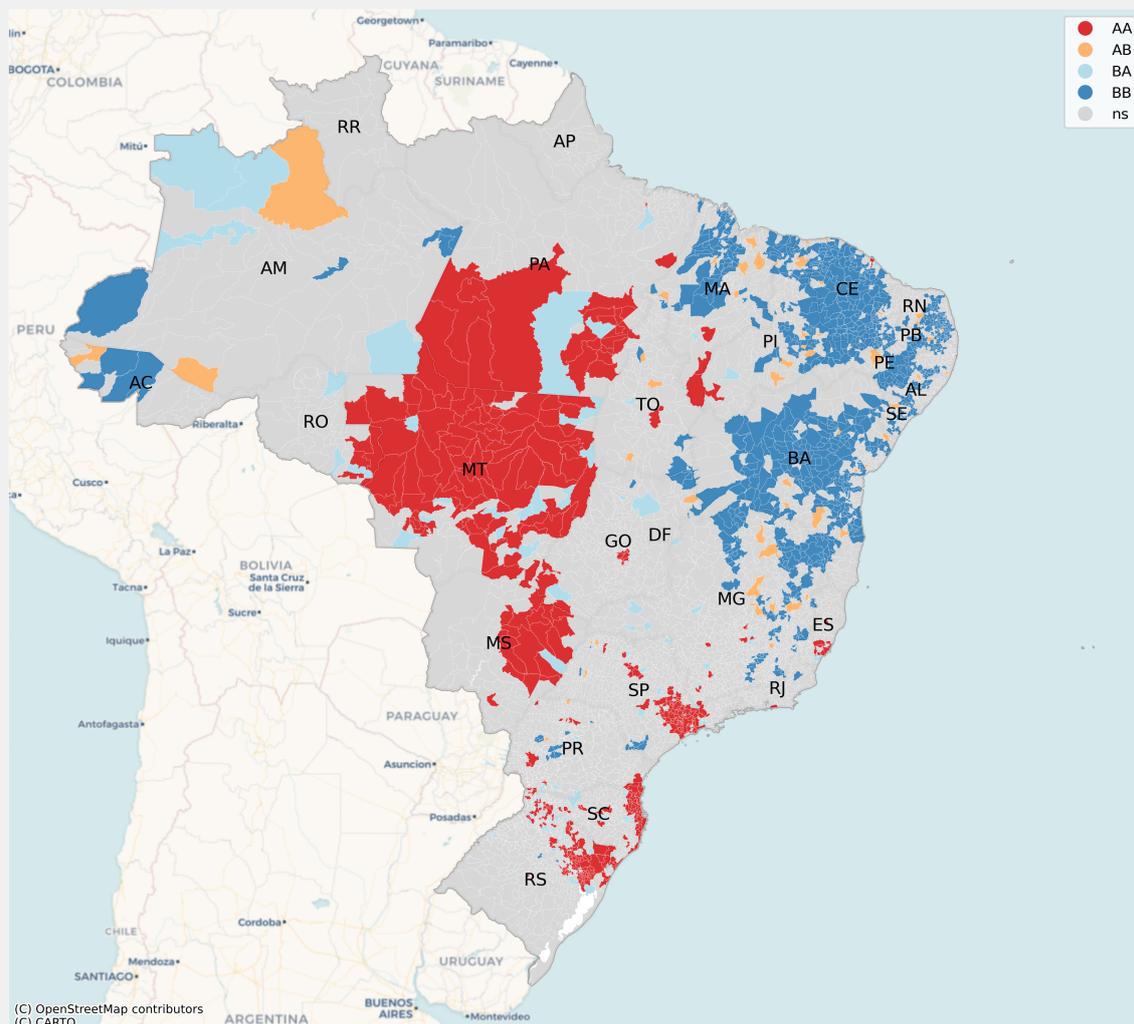


Figura 6 – Agrupamentos espaciais do total de abertura de EPPs (2018-2021).

Fonte: Elaborado pelos autores.

Considerando as mudanças ao longo dos 4 anos, o padrão de evolução do número de clusters diverge, com leve aumento e decréscimo dos valores ao longo dos anos a partir de 2019, para AA e BB, respectivamente. O comportamento dos outliers BA permanece similar temporalmente, com um pico do agrupamento AB em 2019. (Figura 7)



Figura 7 – Evolução temporal de clusters espaciais de abertura de EPPs ao longo dos últimos 4 anos.  
Fonte: Elaborado pelos autores.

## 4 APÊNDICE

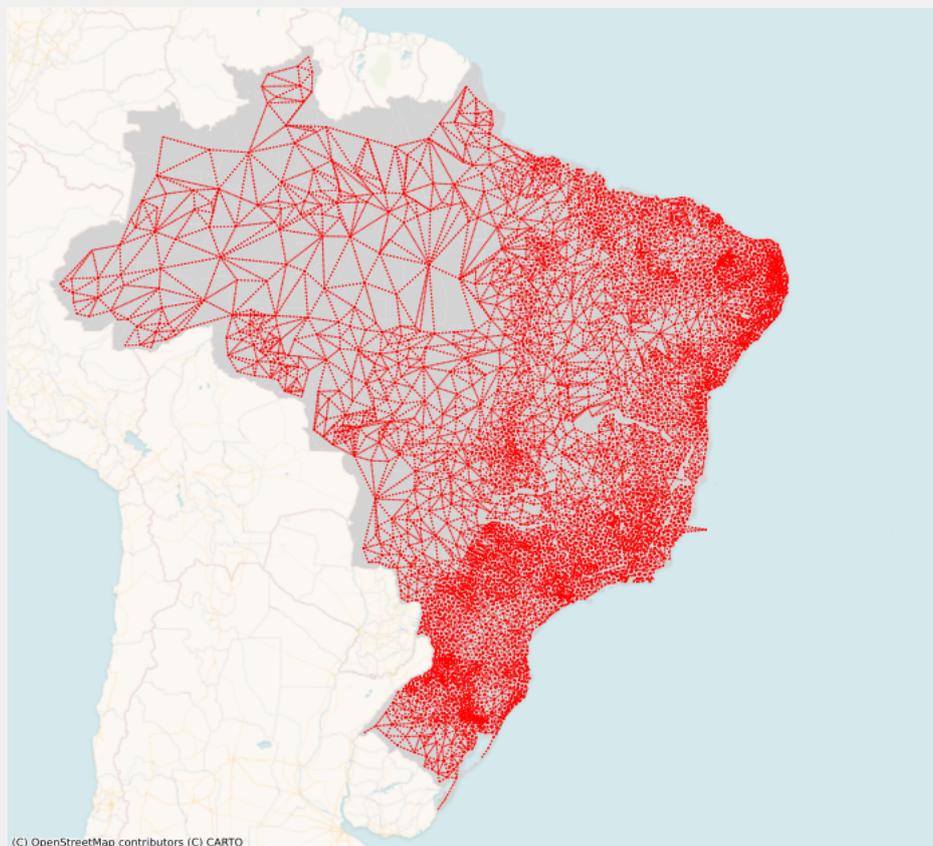


Figura 8 – Representação gráfica da ligação entre os municípios através do método Queen utilizado para estipular pesos espaciais.

Fonte: Elaborado pelos autores.

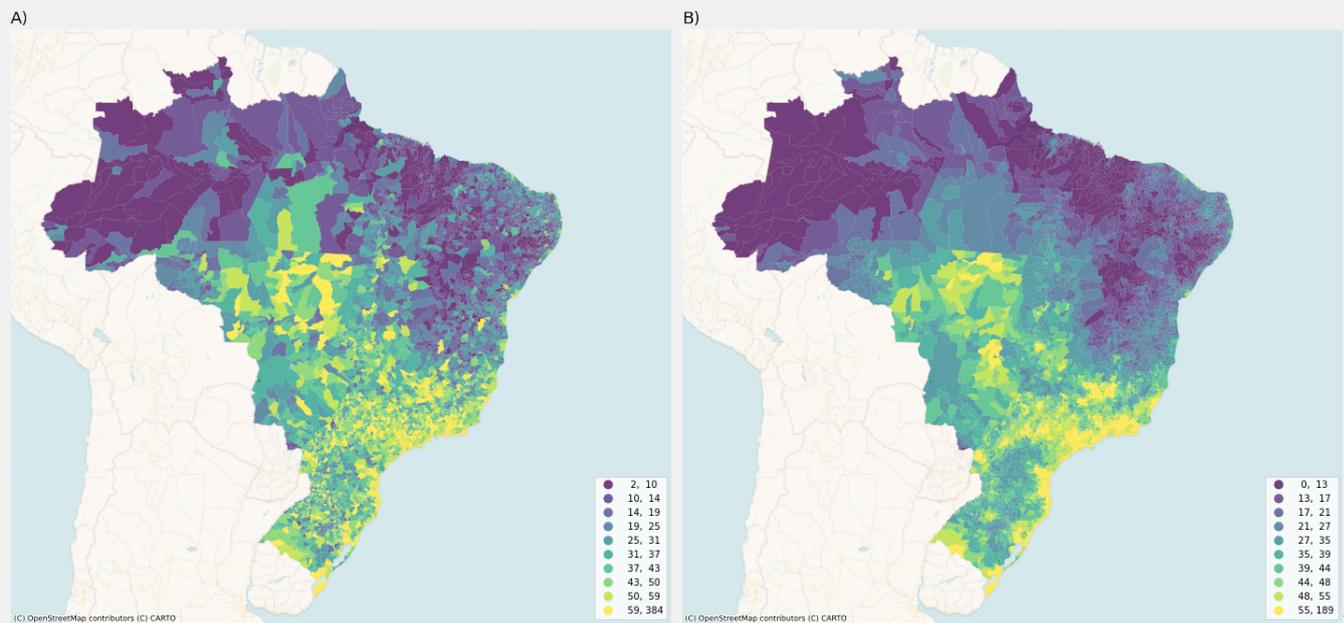


Figura 9 – Exemplo de suavização causada pela implementação de pesos espaciais na abertura de MEIs, com os dados brutos (A) e suavizados pelos pesos espaciais (B).  
Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 1 – Contagem e porcentagem de LISA Clusters para o total de abertura por porte nos últimos quatro anos.

Porte	Agrupamentos LISA	Municípios	Porcentagem(%)
MEI	AA	1019	18,29%
	AB	66	1,18%
	BA	65	1,17%
	BB	1499	26,91%
	ns	2921	52,44%
MEI	AA	875	15,71%
	AB	96	1,72%
	BA	145	2,60%
	BB	1323	23,75%
	ns	3131	56,21%
EPP	AA	496	8,90%
	AB	62	1,11%
	BA	130	2,33%
	BB	965	17,32%
	ns	3917	70,32%

Tabela 2 – Contagem e porcentagem de LISA Clusters para o total de abertura de MEIs por região nos últimos quatro anos.

Região	Agrupamentos LISA	Municípios	Porcentagem (%)
Centro-Oeste	AA	67	1,20%
	AB	3	0,05%
	BA	19	0,34%
	BB	3	0,05%
Nordeste	AA	2	0,04%
	AB	43	0,77%
	BB	1204	21,62%
Norte	AB	14	0,25%
	BB	234	4,20%
Sudeste	AA	677	12,15%
	AB	5	0,09%
	BA	30	0,54%
	BB	58	1,04%
Sul	AA	273	4,90%
	AB	1	0,02%
	BA	16	0,29%

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 3 – Contagem e porcentagem de LISA Clusters para o total de abertura de MEs nos últimos quatro anos.

Região	Agrupamentos LISA	Municípios	Porcentagem (%)
Centro-Oeste	AA	184	3,30%
	AB	1	0,02%
	BA	28	0,50%
	BB	1	0,02%
Nordeste	AA	2	0,04%
	AB	67	1,20%
	BB	1082	19,43%
Norte	AA	3	0,05%
	AB	14	0,25%
	BB	174	3,12%
Sudeste	AA	158	2,84%
	AB	13	0,23%
	BA	47	0,84%
	BB	64	1,15%
Sul	AA	528	9,48%
	AB	1	0,02%
	BA	70	1,26%
	BB	2	0,04%

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 4 – Contagem e porcentagem de LISA Clusters para o total de abertura de EPPs nos últimos quatro anos.

Região	Agrupamentos LISA	Municípios	Porcentagem (%)
Centro-Oeste	AA	123	2,21%
	AB	1	0,02%
	BA	23	0,41%
	BB	8	0,14%
Nordeste	AA	5	0,09%
	AB	46	0,83%
	BA	5	0,09%
	BB	799	14,34%
Norte	AA	30	0,54%
	AB	6	0,11%
	BA	13	0,23%
	BB	13	0,23%
Sudeste	AA	132	2,37%
	AB	14	0,25%
	BA	32	0,57%
	BB	132	2,37%
Sul	AA	212	3,81%
	AB	3	0,05%
	BA	60	1,08%
	BB	15	0,27%

Fonte: Elaborado pelos autores.

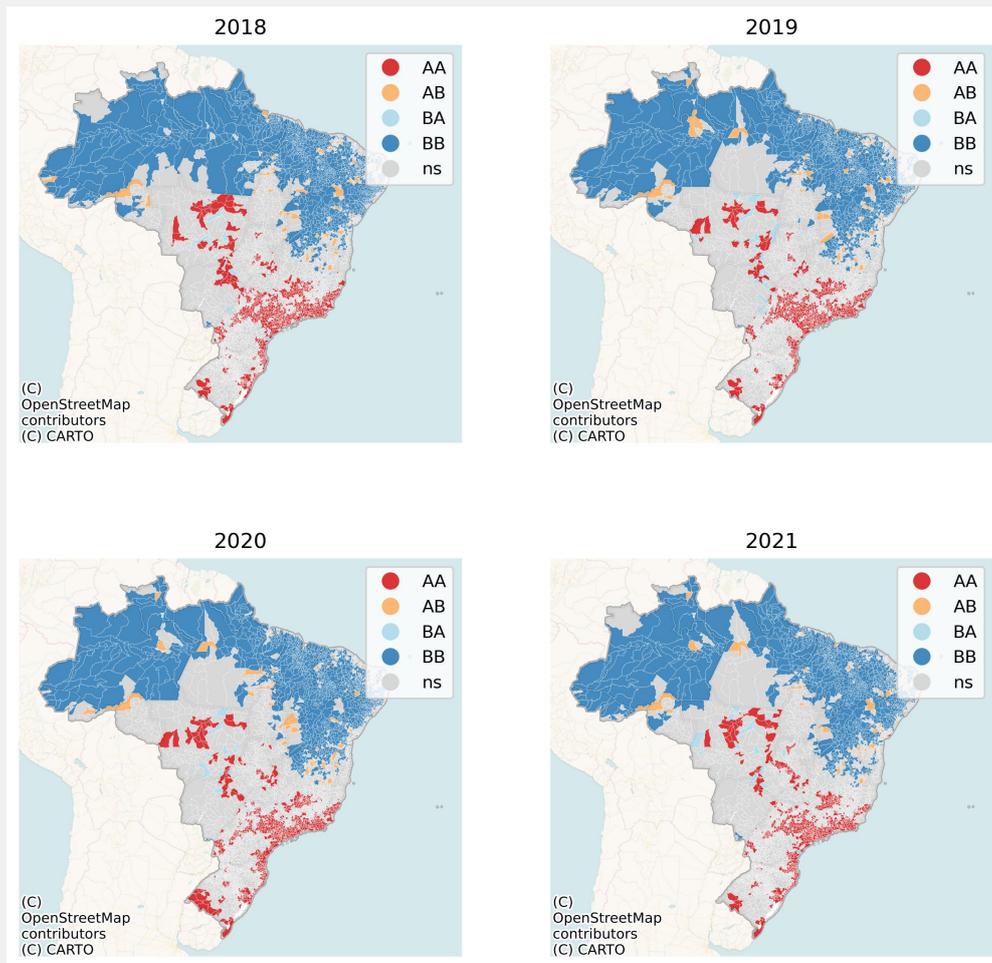


Figura 10 – Agrupamentos espaciais de abertura de MEIs (2018-2021).  
Fonte: Elaborado pelos autores.

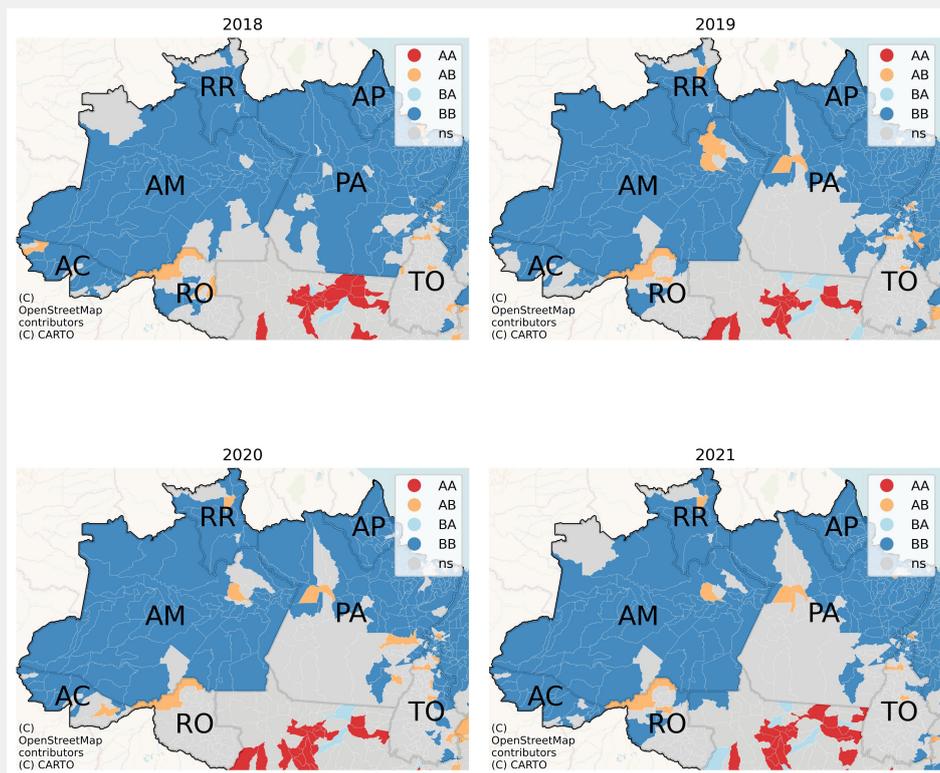


Figura 11 – Agrupamentos espaciais de abertura de MEIs - Região Norte (2018-2021).  
Fonte: Elaborado pelos autores.

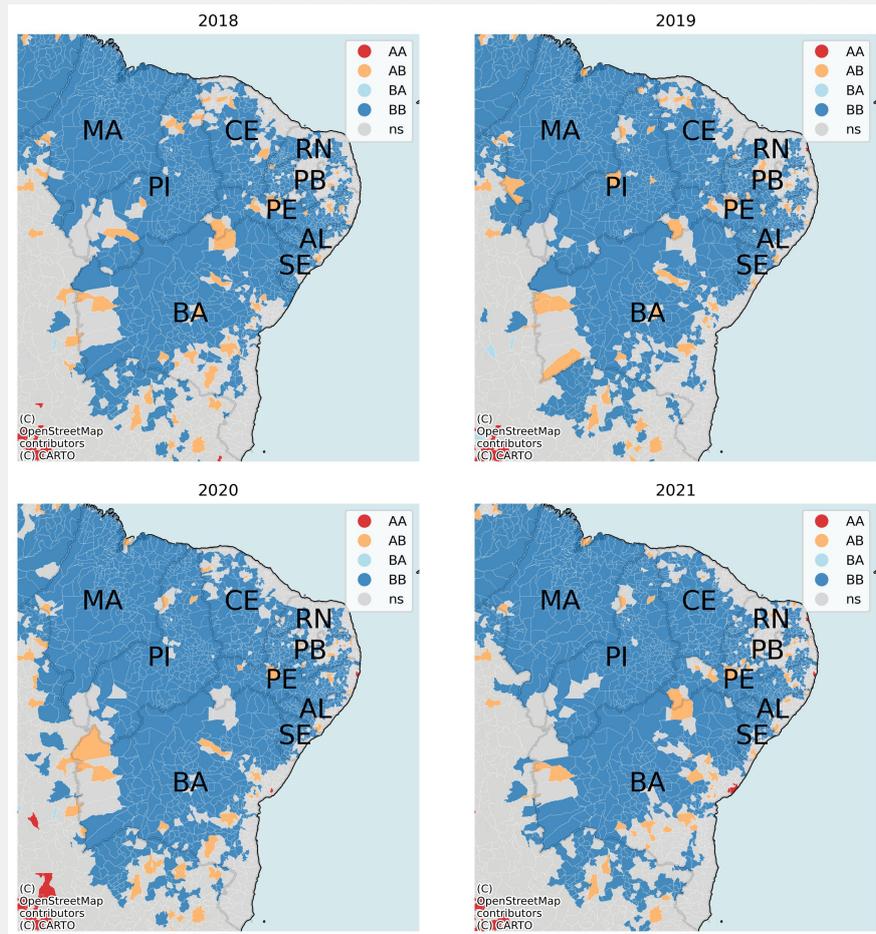


Figura 12 – Agrupamentos espaciais de abertura de MEIs - Região Nordeste (2018-2021).  
Fonte: Elaborado pelos autores.

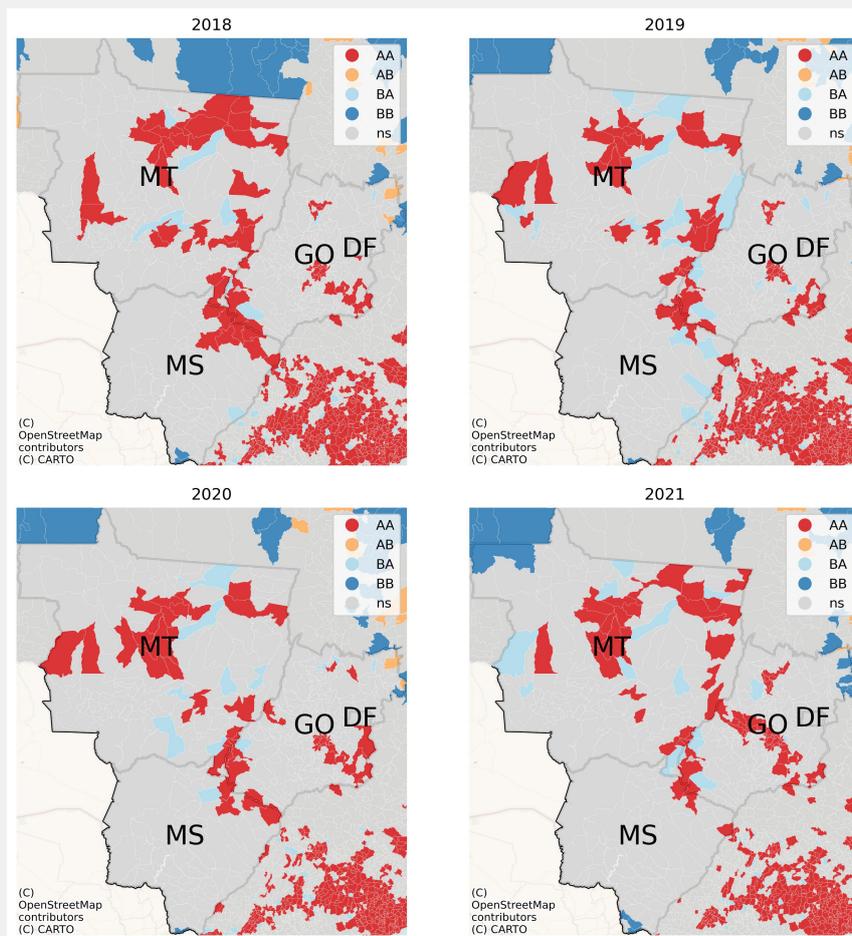


Figura 13 – Agrupamentos espaciais de abertura de MEIs - Região Centro-Oeste (2018-2021).  
Fonte: Elaborado pelos autores.

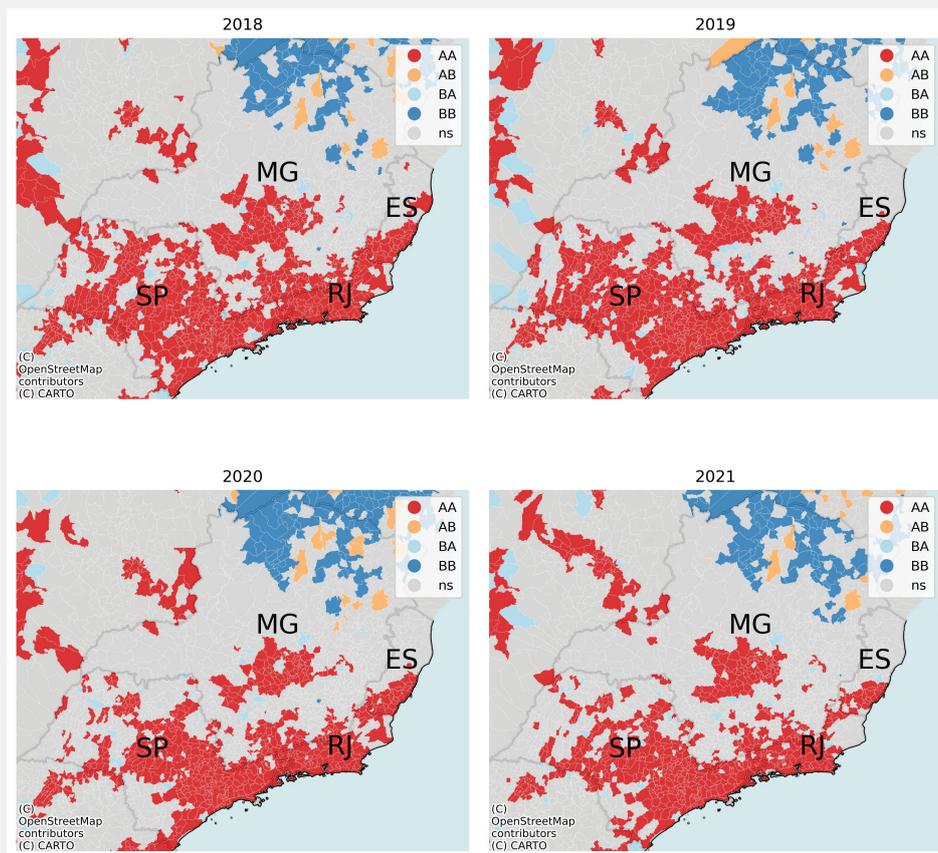


Figura 14 – Agrupamentos espaciais de abertura de MEIs - Região Sudeste (2018-2021).  
Fonte: Elaborado pelos autores.

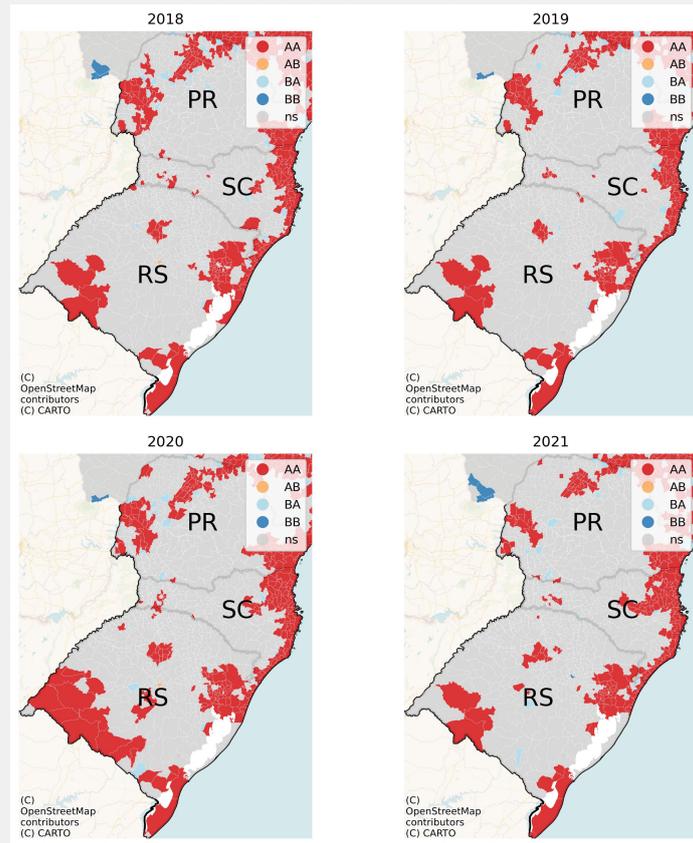


Figura 15 – Agrupamentos espaciais de abertura de MEIs - Região Sul (2018-2021).  
Fonte: Elaborado pelos autores.

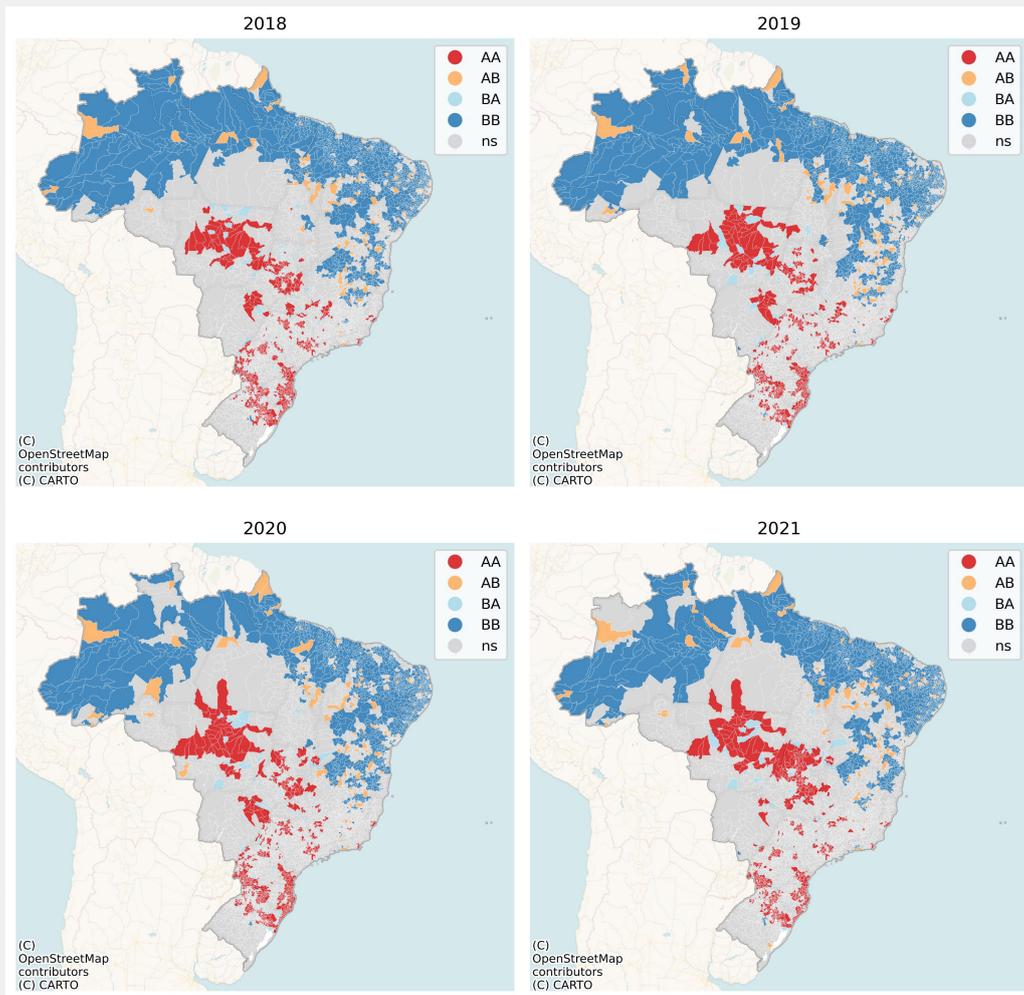


Figura 16 – Agrupamentos espaciais de abertura de MEs (2018-2021).  
Fonte: Elaborado pelos autores.

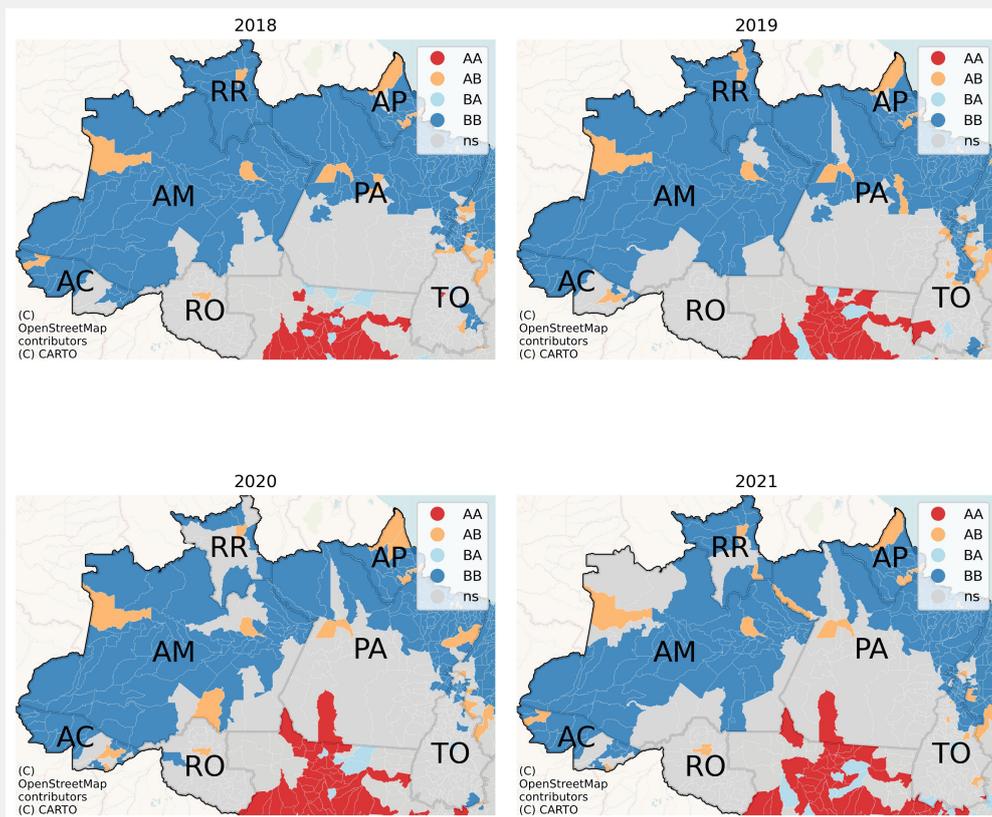


Figura 17 – Agrupamentos espaciais de abertura de MEs - Região Norte (2018-2021) (2018-2021).  
Fonte: Elaborado pelos autores.

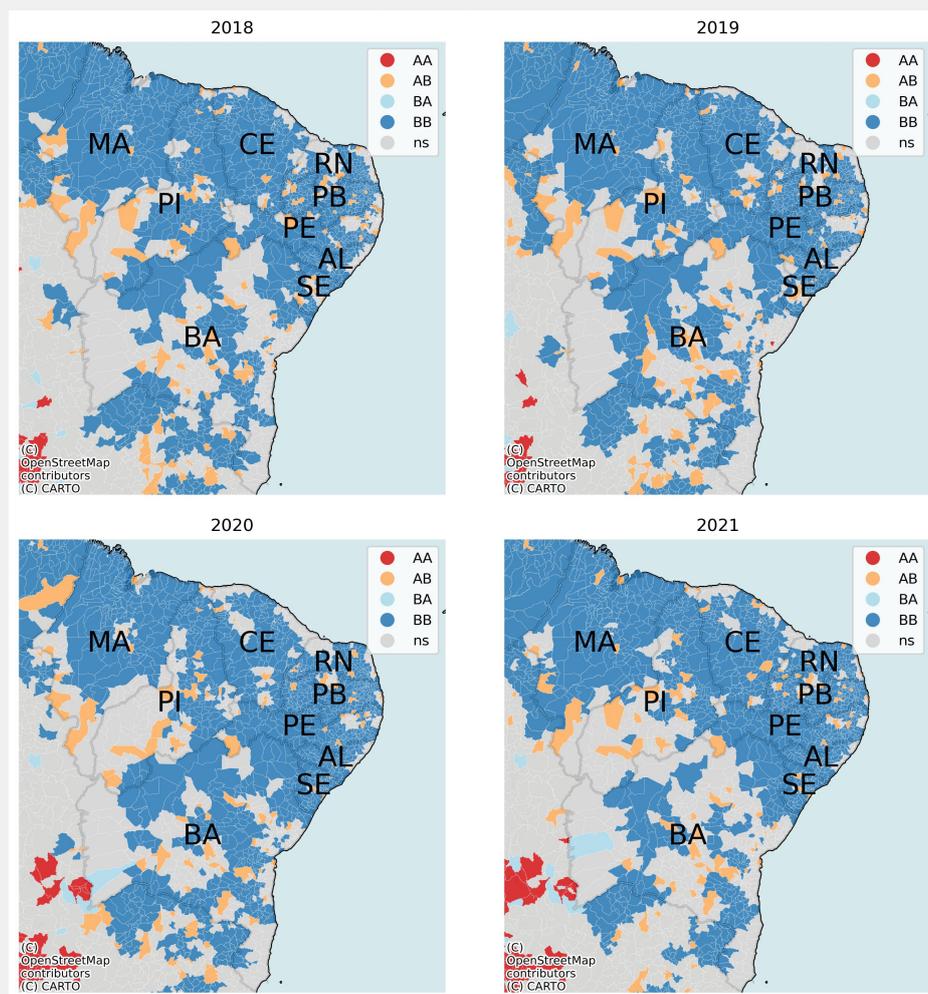


Figura 18 – Agrupamentos espaciais de abertura de MEs - Região Nordeste (2018-2021) (2018-2021).  
Fonte: Elaborado pelos autores.

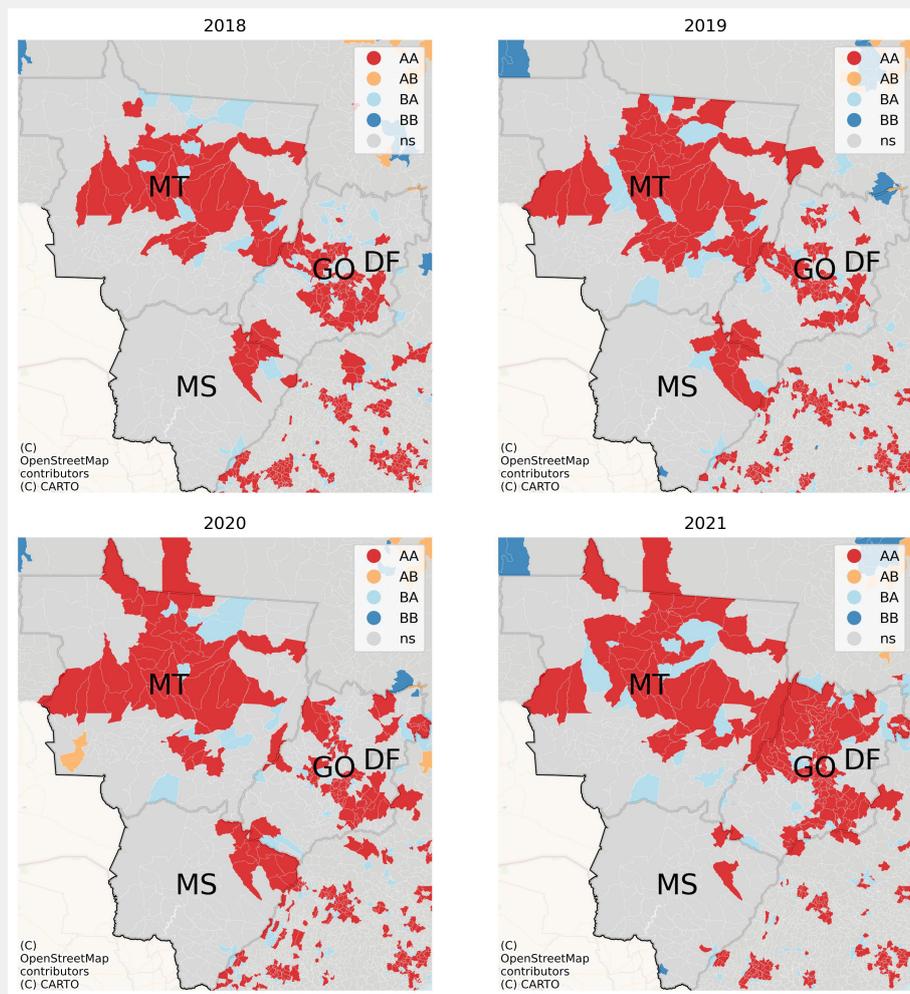


Figura 19 – Agrupamentos espaciais de abertura de MEs - Região Centro-Oeste (2018-2021) (2018-2021).  
Fonte: Elaborado pelos autores.

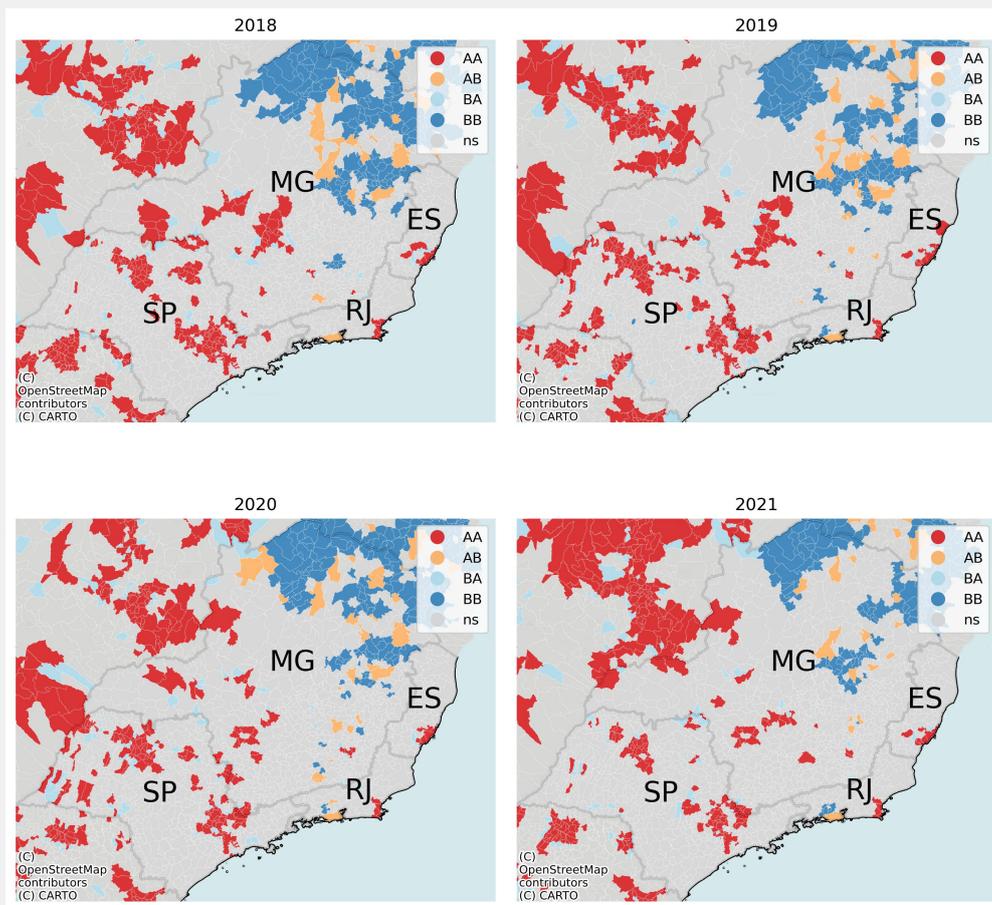


Figura 20 – Agrupamentos espaciais de abertura de MEs - Região Sudeste (2018-2021).  
Fonte: Elaborado pelos autores.

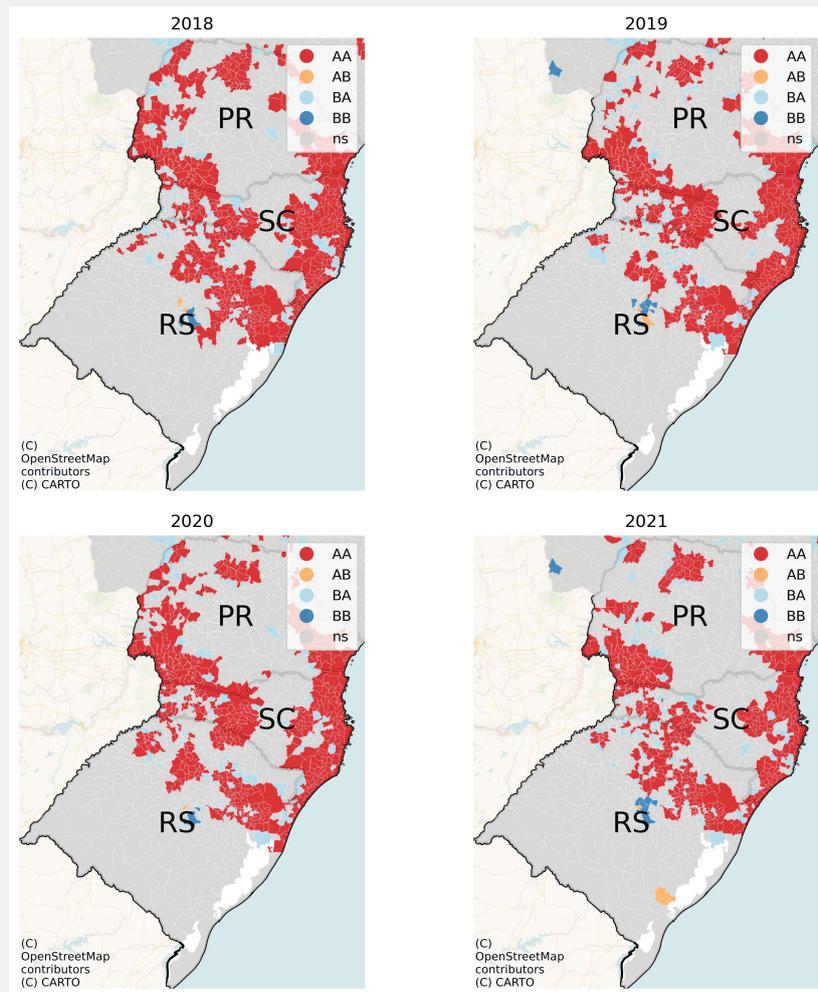


Figura 21 – Agrupamentos espaciais de abertura de MEs - Região Sul (2018-2021).  
Fonte: Elaborado pelos autores.

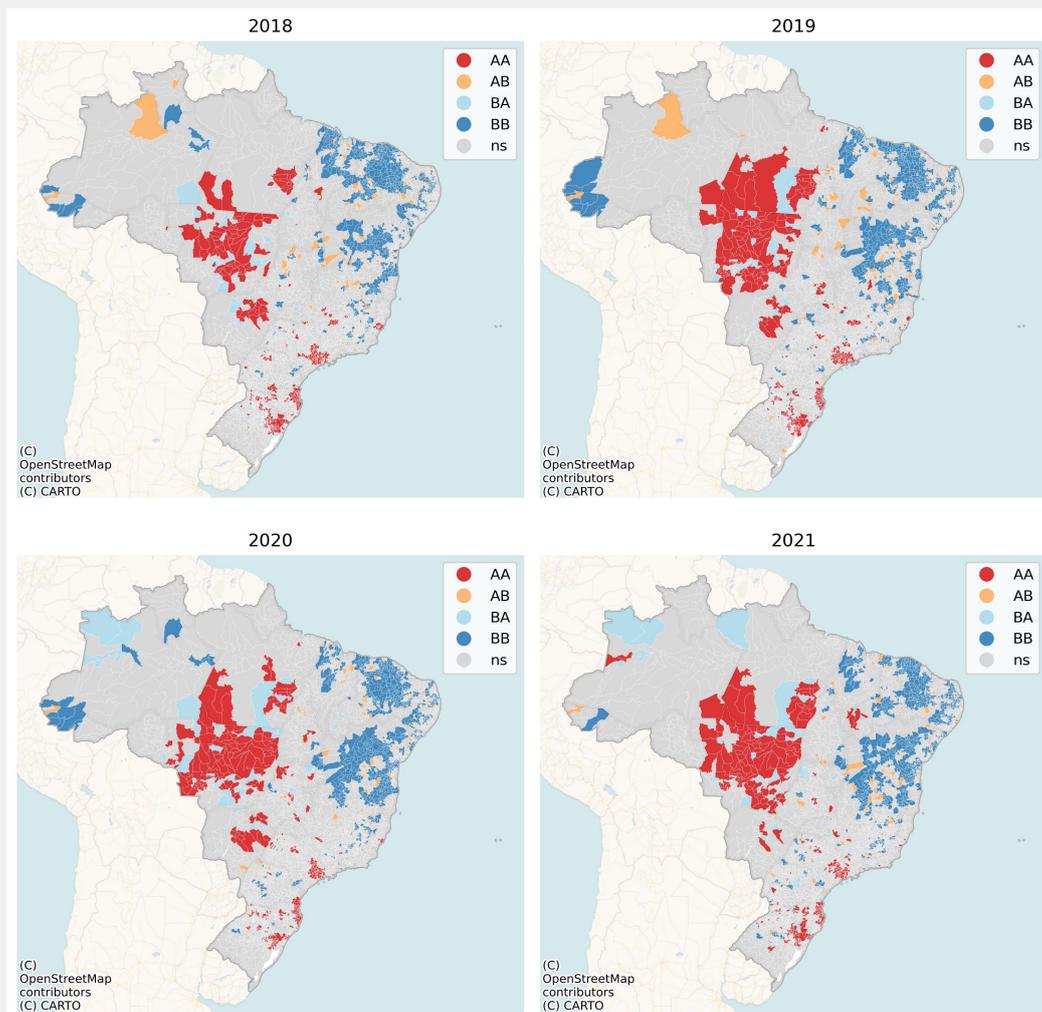


Figura 22 – Agrupamentos espaciais de abertura de EPPs (2018-2021).  
Fonte: Elaborado pelos autores.

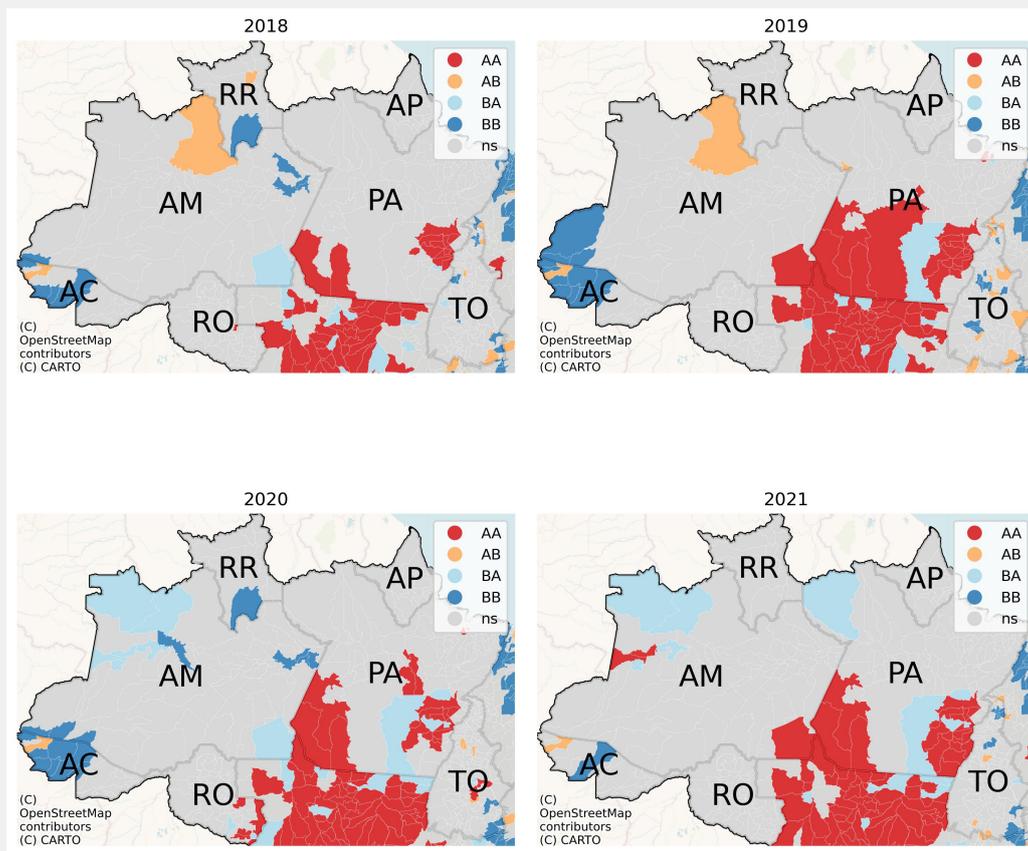


Figura 23 – Agrupamentos espaciais de abertura de EPPs - Região Norte (2018-2021).  
Fonte: Elaborado pelos autores.

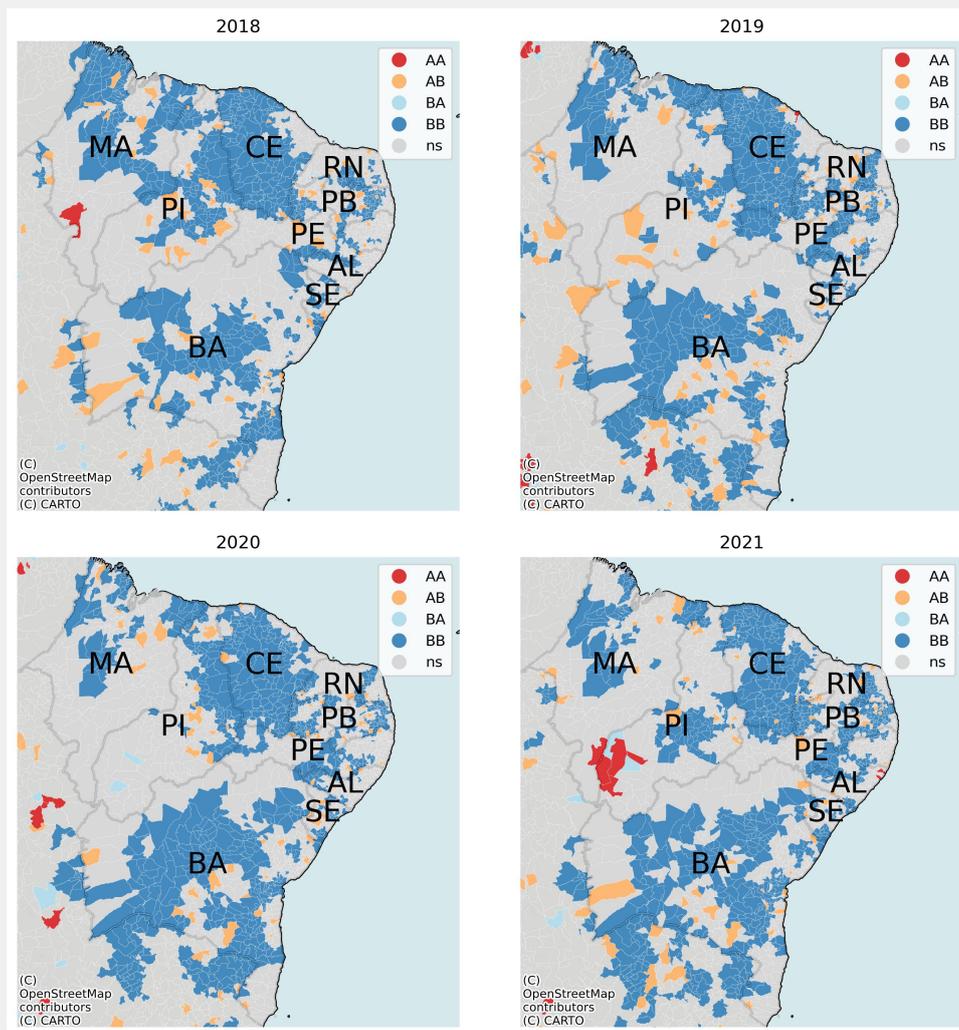


Figura 24 – Agrupamentos espaciais de abertura de EPPs - Região Nordeste (2018-2021).

Fonte: Elaborado pelos autores.

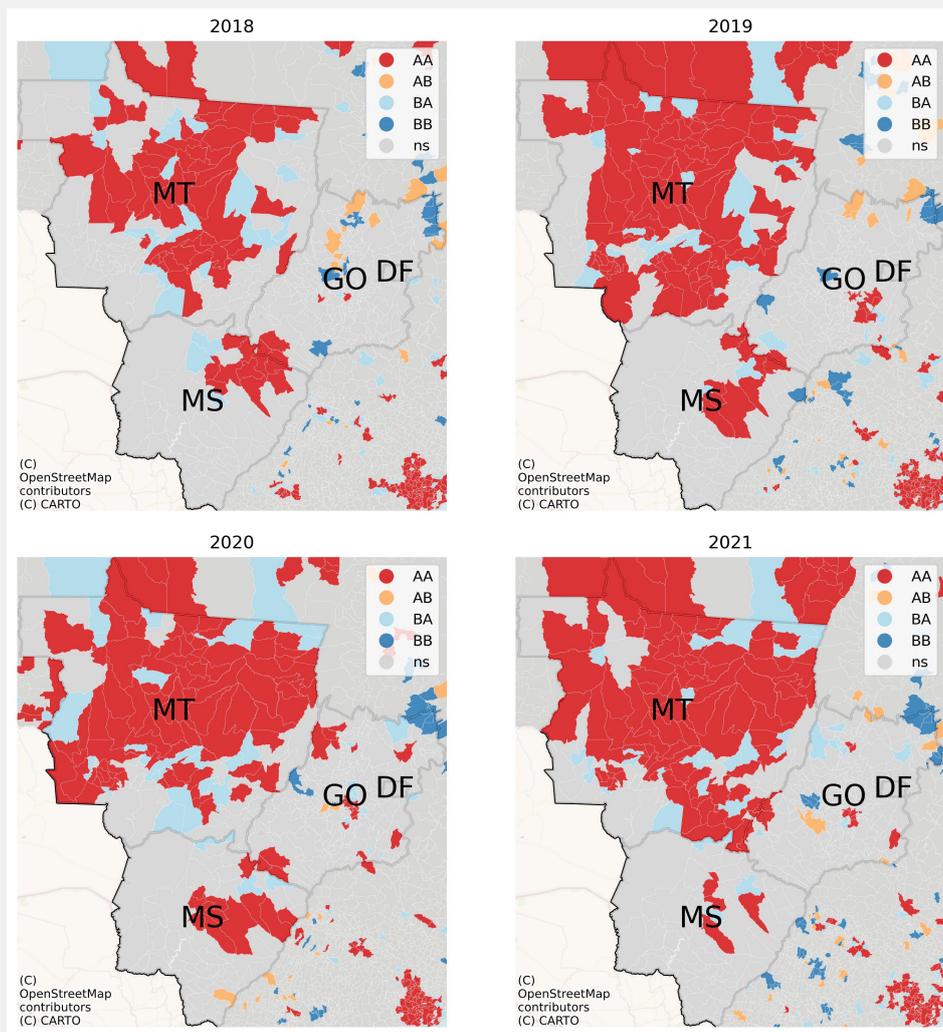


Figura 25 – Agrupamentos espaciais de abertura de EPPs - Região Centro-Oeste (2018-2021).

Fonte: Elaborado pelos autores.

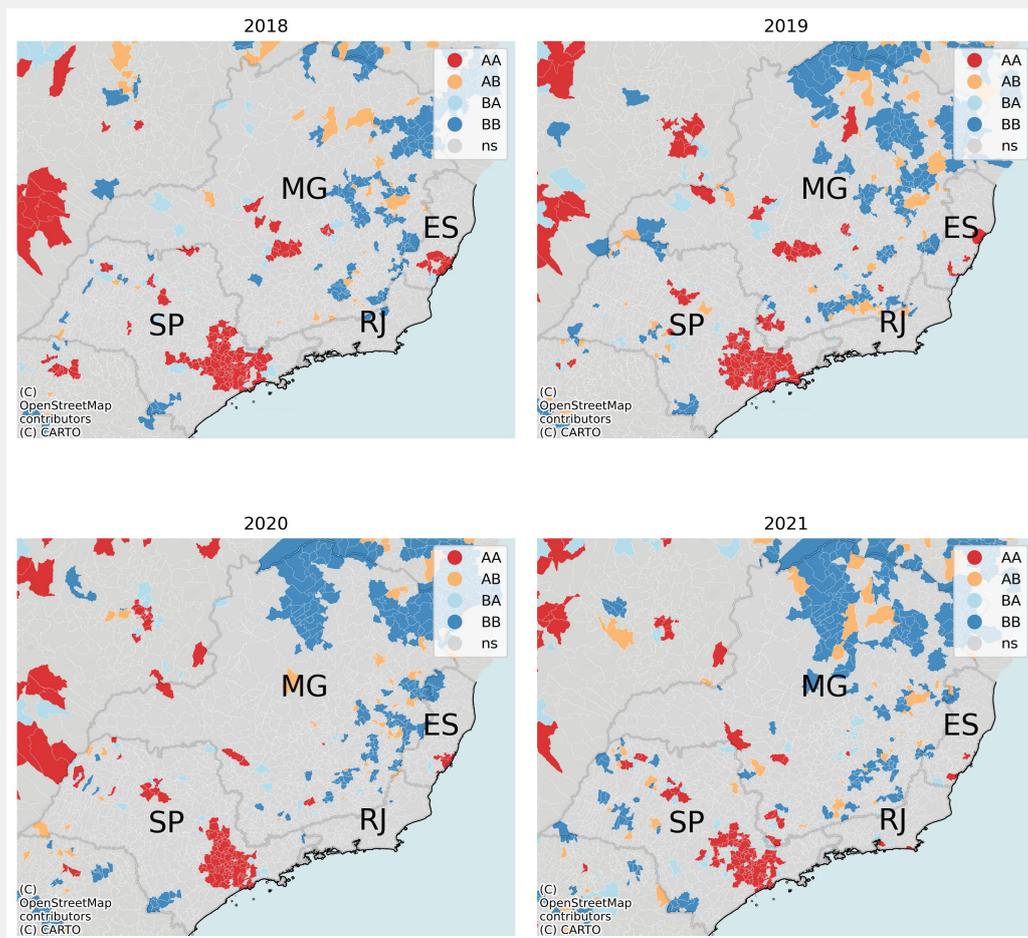


Figura 26 – Agrupamentos espaciais de abertura de EPPs - Região Sudeste (2018-2021).  
Fonte: Elaborado pelos autores.

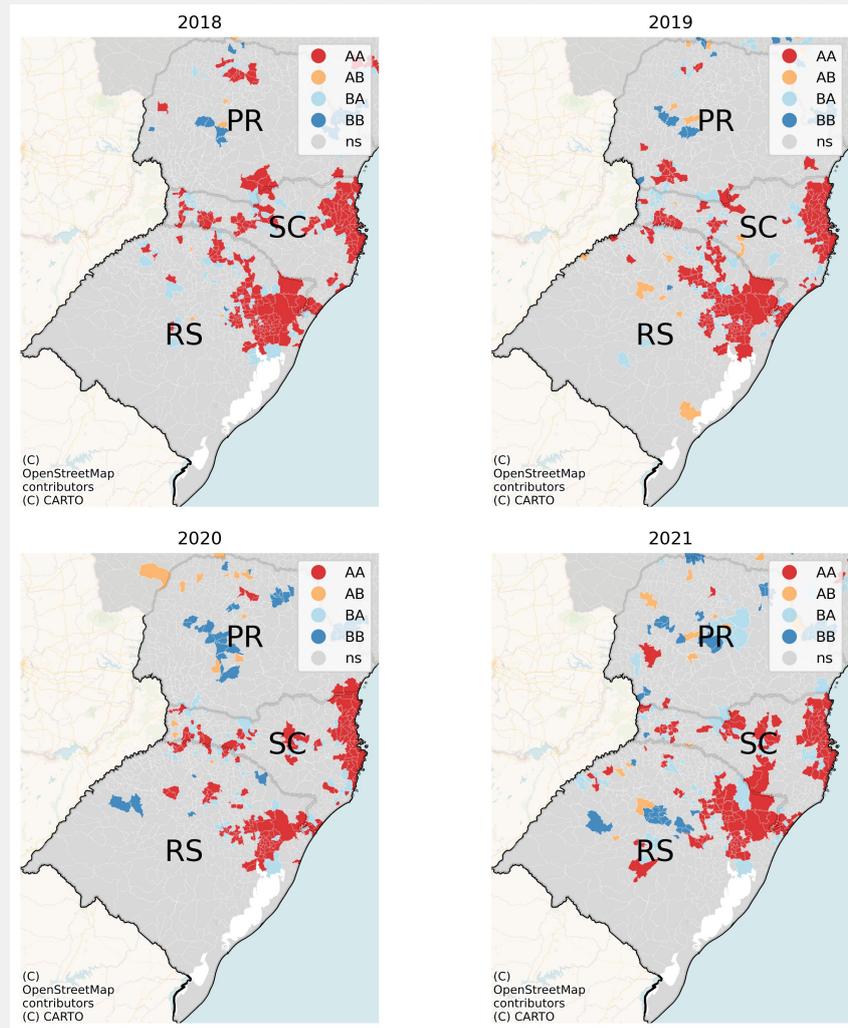
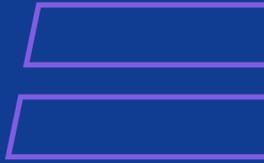


Figura 27 – Agrupamentos espaciais de abertura de EPPs - Região Sul (2018-2021).

Fonte: Elaborado pelos autores.



**SEBRAE**

**50+50**

