

## TEMA: Mapeamento de pivôs centrais do Estado de Goiás e Distrito Federal em 2017

Este informe técnico apresenta o quantitativo do mapeamento de pivôs centrais para o estado de Goiás e o Distrito Federal referente ao ano de 2017, realizado pela atual Secretaria de Estado da Economia de Goiás – Economia, sob responsabilidade da Coordenação do Agronegócio.

O Mapeamento identificou 3.885 equipamentos de pivôs centrais totalizando uma área irrigada de 274.485,95 hectares, sendo 3.649 equipamentos de pivôs centrais em Goiás e 236 no Distrito Federal, conforme representados no mapa da Figura 1. Em relação ao mapeamento realizado em 2016, observa-se um incremento de 323 equipamentos de pivôs centrais, e área irrigada de 17.454,77 ha para o estado de Goiás.

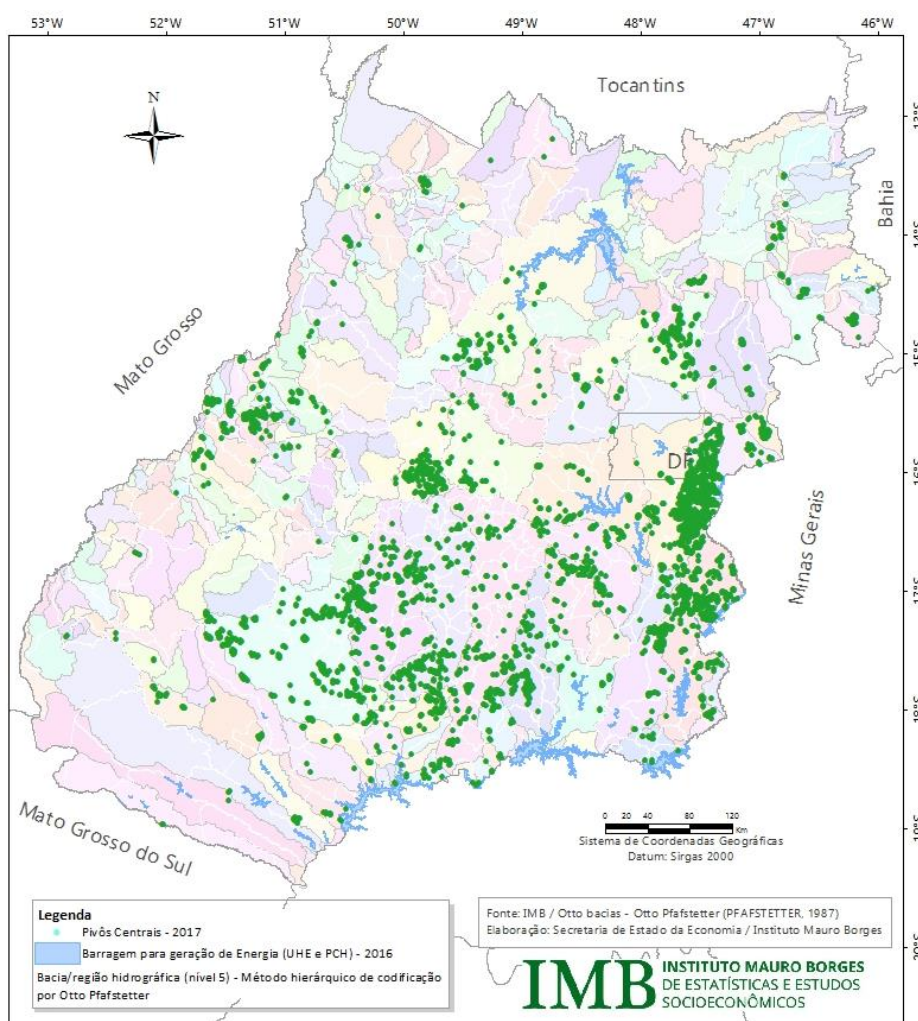


Figura 1 – Mapeamento de pivôs centrais dos Estados de Goiás e DF para o ano de 2017.

**TEMA: Mapeamento de pivôs centrais do Estado de Goiás e Distrito Federal em 2017**

Cristalina continua sendo o município de destaque na área agrícola, compreendendo 734 equipamentos de pivôs centrais, e uma área cultivada de 58.542,63 ha, o que representa quase 10% do seu território destinado para essa atividade, em comparação ao segundo município Jussara, percebe-se uma expressiva diferença de 615 equipamentos, e área cultivada de 45.611,39 ha.

Os municípios de Água Fria de Goiás, Paraúna, Morrinhos e Rio Verde possuem quantidade de área cultivada próximos, e ocupam as posições seguintes no *ranking*, conforme pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1 – *Ranking* dos municípios com o maior número e área irrigada por equipamentos de pivôs centrais no Estado de Goiás – ano 2017

Ranking		Município	Qtd Pivôs	Área Cultivada (ha)	Área do Município (ha)	Percentual da Área do município
Área	Pivôs					
1º	1º	Cristalina	734	58.542,63	616.292,30	9,50%
2º	4º	Jussara	119	12.931,24	408.912,63	3,16%
3º	6º	Água Fria de Goiás	110	8.840,90	202.787,28	4,36%
4º	3º	Paraúna	144	8.831,79	378.679,87	2,33%
5º	2º	Morrinhos	165	8.212,33	284.575,06	2,89%
6º	9º	Rio Verde	102	8.018,97	838.581,38	0,96%
7º	5º	Campo Alegre de Goiás	112	7.886,55	245.628,97	3,21%
8º	7º	Luziânia	110	7.237,93	396.827,10	1,82%
9º	8º	Itaberaí	110	5.382,45	146.674,57	3,67%
10º	11º	Catalão	70	5.375,75	381.405,54	1,41%
11º	14º	Ipameri	63	5.108,53	438.006,80	1,17%
12º	13º	Goiatuba	64	4.437,60	247.917,15	1,79%
13º	16º	Cabeceiras	56	4.411,40	112.732,87	3,91%
14º	20º	Turvelândia	41	3.929,92	93.650,05	4,20%
15º	10º	Vicentinópolis	73	3.759,70	73.890,98	5,09%
16º	15º	Silvânia	58	3.544,91	234.353,17	1,51%
17º	28º	Santa Fé de Goiás	28	3.356,26	116.549,71	2,88%
18º	24º	Santa Helena de Goiás	35	3.263,66	113.245,72	2,88%
19º	12º	Palmeiras de Goiás	65	3.209,31	154.120,61	2,08%
20º	17º	Pontalina	49	2.983,12	143.614,18	2,08%

Fonte: Sefaz (2017).

A Bacia Hidrográfica do Rio São Marcos abrange a maior quantidade de pivôs centrais, 735 equipamentos, e totaliza uma área cultivada de 59.417,48 há. Esse alto desempenho na agricultura pode ser explicado pela abundância de recursos hídricos da região, que concentra cerca de 287 espelhos d'água artificiais (IMB, 2016), além de contar com um vasto potencial energético, fornecido pelas usinas hidrelétricas localizadas nessa região: Queimado, Batalha, Lago Azul e Serra do Facão.

**TEMA: Mapeamento de pivôs centrais do Estado de Goiás e Distrito Federal em 2017**

Considerando a concentração de equipamentos por bacia hidrográfica (razão entre a área cultivada e a área total da bacia), tem-se que a bacia hidrográfica do Ribeirão Samambaia possui 7,33 % de sua área destinada a agricultura irrigada por pivôs centrais, um incremento em área de 506,14 ha em comparação ao ano de 2016.

A Tabela 2 mostra o *ranking* das 20 bacias hidrográficas da área e quantidade dos pivôs centrais em Goiás.

Tabela 2 – *Ranking* das 20 bacias/regiões hidrográficas com maior quantidade de área irrigada por pivôs centrais (classificação nível 5 – método hierárquico de codificação desenvolvido por Otto Pfafstetter).

Ranking		Bacia/Região Hidrográfica (Niv 5)	Qtd Pivôs	Área Pivôs (ha)	Área da Bacia (ha)	Percentual
Área	Qtd					
1º	1º	Rio S. Marcos (84996)	735	59.417,48	881.402,78	6,74%
2º	2º	Rio Verde ou Verdão (84946)	323	26.307,22	1288.017,36	2,04%
3º	3º	Rio Preto (74840)	307	20.024,58	352.029,03	5,69%
4º	4º	Rio Turvo (84948)	236	12.414,04	807.527,67	1,54%
5º	7º	Rio S. Bartolomeu (84968)	153	11.633,39	548.938,26	2,12%
6º	5º	Rio dos Bois a montante da Foz Rio Turvo (84949)	192	10.589,73	873.776,26	1,21%
7º	6º	Rio Meia Ponte (84952)	179	10.035,99	1234.043,06	0,81%
8º	8º	Rio Uru (64998)	148	7.244,76	386.911,42	1,87%
9º	9º	Rio Piracanjuba 1 (84962)	142	6.847,01	470.945,86	1,45%
10º	16º	Rib. Samambaia (69422)	58	6.380,24	87.068,54	7,33%
11º	13º	Rio Arraial Velho (64988)	73	5.514,38	239.678,90	2,30%
12º	18º	Rib. Cachoerinha (64944)	45	4.713,02	93.391,98	5,05%
13º	15º	Rio Verissimo (84992)	62	4.589,34	453.395,97	1,01%
14º	11º	Rio Piracanjuba (84966)	77	4.460,07	429.742,48	1,04%
15º	12º	Rib. Sta. Barbara (84944)	74	4.355,69	153.919,52	2,83%
16º	19º	Rib. Agua Limpa do Araguaia (69540)	45	4.247,16	107.696,58	3,94%
17º	14º	Rio do Peixe (84964)	73	3.785,74	338.159,48	1,12%
18º	10º	Rio Corumbá a montante da Foz Rio S. Bartolomeu (84969)	86	3.567,92	897.118,93	0,40%
19º	20º	Rio Urucuia (74789)	40	2.892,27	93.435,35	3,10%
20º	24º	Foz Rio das Almas / Rio S. Patrício (64991)	28	2.399,51	316.673,87	0,76%

Fonte: ANA e SEFAZ (2017).

A bacia hidrográfica do Rio São Marcos destaca-se pela quantidade de área cultivada por pivôs centrais, tal que sua área cultivada de 59.417,48 ha é superior à soma das áreas cultivadas pela Bacia Hidrográficas Rio Verde ou Verdão, Rio Preto e Rio Turvo, que juntas somam 58.745,84 ha.

**TEMA: Mapeamento de pivôs centrais do Estado de Goiás e Distrito Federal em 2017**

A partir das informações da área dos pivôs por municípios, foi realizada uma análise de estatística espacial com o intuito de identificar um padrão de autocorrelação espacial de distribuição dos municípios com maior e menor área plantada. Para identificar o padrão de autocorrelação espacial fez-se uso do modelo de Moran chamando *Índice de Moran Global*, que objetiva fornecer uma medida geral de associação espacial no conjunto de dados. O valor do Índice de Moran Global varia de -1 à 1, sendo que os valores próximos à 1 são áreas com alta correlação espacial positiva entre os vizinhos e, os valores próximos de -1 são áreas com alta correlação negativa entre os vizinhos. A Figura 2 mostra o gráfico de dispersão de Moran na da variável *área plantada por município* no estado de Goiás.

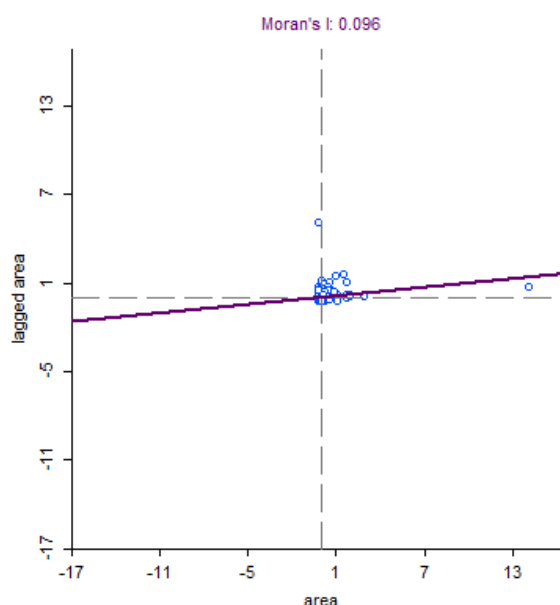


Figura 2 – O gráfico de dispersão de Moran da variável *área plantada por município*.

Com os dados utilizados neste informe, os valores das áreas dos pivôs centrais por município, tiveram o valor de 0.096 no índice de Moran conforme a Figura 2 e *p-value* abaixo de 0.05, significa que a hipótese da aleatoriedade espacial é nula. Além disso, o valor do índice de Moran (0.096) é maior que o valor esperado, que é de -0.004082, fornecendo um indicativo de autocorrelação espacial positiva, ou seja, áreas com pivôs centrais acima da média são vizinhos de municípios com elevados área de pivôs.

**TEMA: Mapeamento de pivôs centrais do Estado de Goiás e Distrito Federal em 2017**

Como foi identificada uma autocorrelação espacial Global da variável *área por município*, tornou-se necessário examinar os padrões espaciais numa escala mais detalhada. Com isso, aplicou-se um Indicador Local de Associação Espacial (LISA), entre eles, o Índice de Moran Local que produz informações específicas para cada objeto geográfico permitindo assim, um agrupamento de objeto semelhantes e/ou objetos irregulares (*outliers*).

A Figura 3 mostra a distribuição dos padrões espaciais da variável *área por municípios* no estado de Goiás.

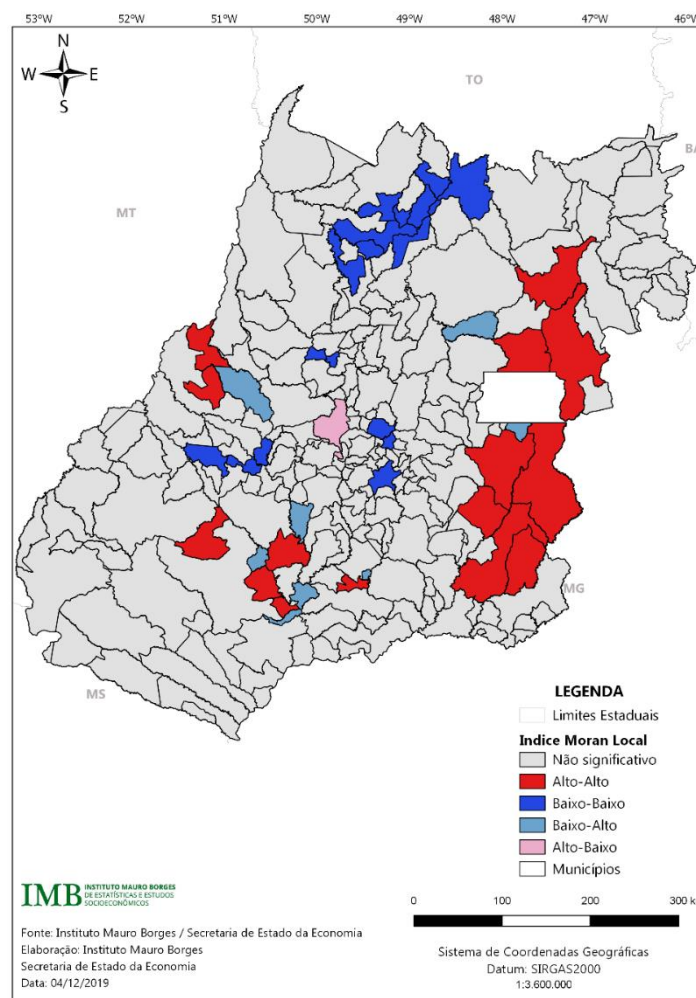


Figura 3 – Padrões da autocorrelação espacial local (Moran Local).

**TEMA: Mapeamento de pivôs centrais do Estado de Goiás e Distrito Federal em 2017**

O resultado dos padrões do índice de Moran Local são:

- **Alto-Alto:** São regiões que possuem altos valores da variável selecionada, rodeados por regiões com altos valores da mesma variável selecionada;
- **Baixo-Baixo:** São regiões que possuem baixos valores da variável selecionada, rodeados por regiões com baixos valores da mesma variável selecionada;
- **Alto-Baixo:** São regiões que possuem altos valores da variável selecionada, rodeados por regiões com baixos valores da mesma variável selecionada;
- **Baixo-Alto:** São regiões que possuem baixos valores da variável selecionada, rodeados por regiões com altos valores da mesma variável selecionada.

Nota-se na Figura 3, que a região do Entorno de Brasília possui padrão ‘Alto-Alto’, que indica que nesses locais predomina grandes áreas irrigadas ocupadas por equipamentos de pivô centrais, e além disso, e seus vizinhos possuem características semelhantes. Nesta região concentram-se os principais municípios com área irrigada por equipamentos de pivôs centrais.

Para identificar as concentrações de áreas irrigadas por equipamentos de pivôs centrais, foi utilizada a estatística  $G^*$  que é baseada em distâncias estatísticas e calculada com base em um conjunto de vizinhos para cada localização. Essas medidas indicam o tamanho para o qual uma localização é rodeada por um agrupamento de valores altos ou baixos para a variável em consideração. A Figura 4 apresenta concentrações de grandes (*hotspot*) e pequenas áreas (*coldspot*) por equipamento de pivôs centrais no estado de Goiás.

De acordo com a Figura 4, observa-se uma concentração de grandes áreas de pivôs centrais na região do entorno de Brasília. Na região do Entorno do Distrito Federal estão localizados os municípios de Cristalina (o maior com localização de equipamentos de pivôs), Luziânia, Cidade Ocidental, Formosa, Planaltina. Outra região que sobressai é a região do sudoeste Goiano, com destaque para os municípios de Santa Helena de Goiás, Jandaia, Montividiu, Santa Antônio da Barra, Acreúna, Maurilândia e Porteirão.



## TEMA: Mapeamento de pivôs centrais do Estado de Goiás e Distrito Federal em 2017

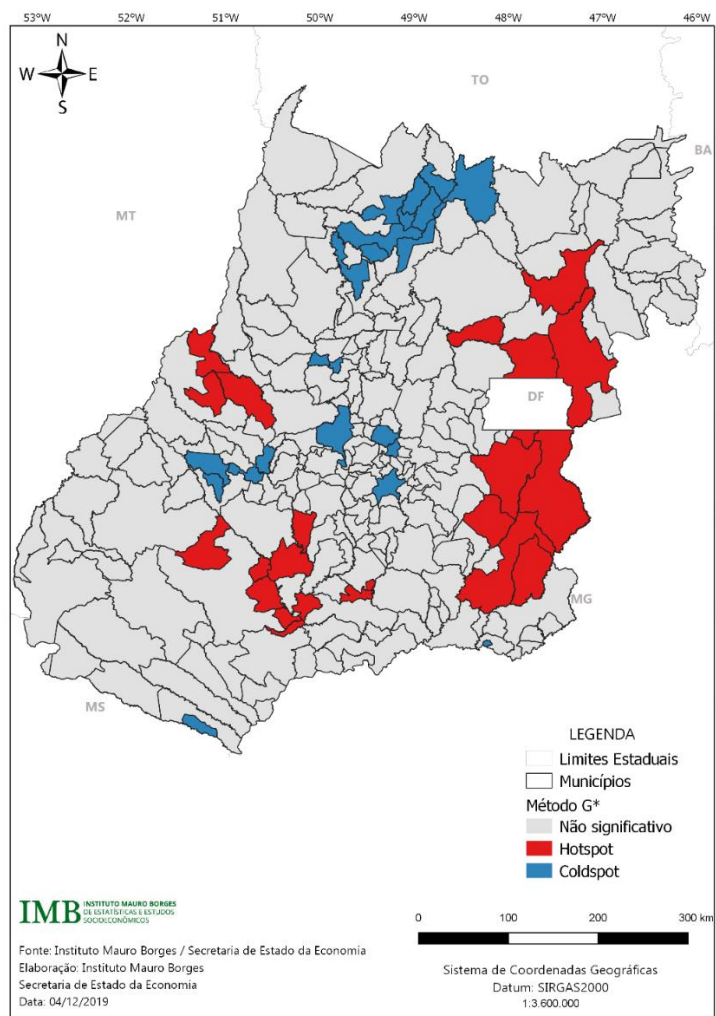


Figura 4 – Locais de concentrações de grandes (*hotspot*) e pequenas áreas (*coldspot*) de pivôs centrais.

Vale salientar ainda que há certa relação entre os *hotspots* e o padrão “Alto-Alto” do Índice de Moran Local, como ilustra o caso do municípios na região do Entorno do DF, e os *coldspots* com o padrão “Baixo-Baixo”, como se verifica por exemplo em alguns municípios do Norte Goiano.

Responsáveis Técnicos:

**Bernard Silva de Oliveira** (Gerente de Dados e Estatísticas do IMB)  
**Priscila Midori Miyashita** (Pesquisadora em Geoprocessamento do IMB)  
**Maria Gonçalves da Silva Barbalho** (Assessora da Secretaria de Estado da Economia)

Colaboração:

**Cláudio André Gondim Nogueira** (Diretor-Executivo do IMB)