

Título do capítulo	CAPÍTULO 7 – POLÍTICA AGRÍCOLA E DESENVOLVIMENTO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO
Autores	César Nunes de Castro Monise Terra Cerezini
DOI	http://dx.doi.org/10.38116/978-65-5635-056-1/capitulo7

Título do livro	TRANSPOSIÇÃO DO SÃO FRANCISCO: TERRITÓRIO, POTENCIAIS IMPACTOS E POLÍTICAS PÚBLICAS COMPLEMENTARES
Autores	César Nunes de Castro Monise Terra Cerezini
Volume	-
Série	-
Cidade	Brasília
Editora	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea)
Ano	2023
Edição	-
ISBN	978-65-5635-056-1
DOI	http://dx.doi.org/10.38116/978-65-5635-056-1

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – ipea 2023

As publicações do Ipea estão disponíveis para *download* gratuito nos formatos PDF (todas) e EPUB (livros e periódicos). Acesse: <http://www.ipea.gov.br/portal/publicacoes>

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou do Ministério da Economia.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

POLÍTICA AGRÍCOLA E DESENVOLVIMENTO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO^{1,2,3}

1 INTRODUÇÃO

A população rural na área de influência (AI) do Projeto de Integração do Rio São Francisco (PISF) é igual a, aproximadamente, 2,7 milhões de pessoas, de acordo com dados do Censo Demográfico 2010,⁴ cerca de 23,8% de toda a população regional. Parte considerável dessa população sobrevive a partir da produção agropecuária e da renda gerada de atividades relativas à criação animal e ao cultivo da lavoura nos cerca de 500 mil estabelecimentos agropecuários espalhados por toda a AI do PISF.

Em função das adversidades da região para a produção agropecuária, que incluem as naturais – clima desfavorável, baixa disponibilidade hídrica e solos de menor aptidão agrícola – e as não naturais – infraestrutura menos desenvolvida (de transportes, energética, hidráulica etc.) –, essa população, que depende do resultado de sua produção agropecuária para garantir o sustento familiar, sobrevive em condições frequentemente precárias.

A insegurança hídrica que assola a região a ser beneficiada pelo PISF, com a sempre presente ameaça da seca, tem por consequência não apenas a baixa produtividade agrícola por área, especialmente em anos secos, mas também o impacto sobre a saúde humana, em função do consumo de menor quantidade de água do que a recomendada por dia e/ou do uso de água não potável para saciar a sede e para outros usos. A baixa produtividade agrícola, facilmente comprovável a partir de análise comparativa da produtividade por tipo de espécie vegetal cultivada ob-

1. Originalmente publicado como: Castro, C. N. de; Cerezini, M. T. *Política agrícola e desenvolvimento da área de influência do projeto de integração do rio São Francisco*. Brasília: Ipea, ago. 2022. (Texto para Discussão, n. 2792). Disponível em: <<http://bit.ly/40vxxVq>>.

2. Este texto é resultado de uma avaliação do Projeto de Integração do Rio São Francisco (PISF) realizada para o Comitê de Monitoramento e Avaliação de Políticas Públicas (CMAP) do governo federal entre maio de 2021 e abril de 2022. Outros quatro artigos, dos mesmos autores, também derivam dessa avaliação: *Desenvolvimento regional da AI do Programa de Integração do São Francisco*; *Análise prospectiva de potenciais impactos socioeconômicos do Programa de Integração do São Francisco sobre a região beneficiada*; *O Programa de Integração do São Francisco e a segurança hídrica da região beneficiada*; e *O Programa de Integração do São Francisco, políticas públicas complementares para o aumento da oferta hídrica para a sua área de influência e convivência com as secas*.

3. Os autores agradecem aos pesquisadores do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) José Eustáquio Ribeiro Viera Filho e Júnia Cristina Peres R. da Conceição a leitura da primeira versão do manuscrito deste texto e os valiosos comentários emitidos sobre seu aprimoramento.

4. Disponível em: <<https://bit.ly/3yqzQON>>. Acesso em: 10 jun. 2021.

tida no semiárido com aquela obtida em outras regiões brasileiras, significa, para parte considerável da vasta população rural da AI do PISF, insegurança alimentar.

O PISF, apesar de ter por prioridade o atendimento aos usos consuntivos prioritários (uso humano e dessedentação animal), tem o potencial de contribuir com alguma oferta hídrica para a irrigação em sua AI. Além disso, espera-se que o PISF, com outras políticas públicas, contribua para o desenvolvimento dessa porção tão carente do semiárido brasileiro. Tal desenvolvimento dependerá não apenas da necessária oferta hídrica exógena, a qual contribuirá para amenizar as consequências da baixa disponibilidade hídrica regional, mas também de políticas públicas complementares relacionadas com o desenvolvimento almejado.

No caso da agropecuária e do desenvolvimento das atividades produtivas desse setor, o governo federal possui um conjunto relativamente abrangente de políticas públicas destinadas a promover o desenvolvimento/crescimento do setor em todo o território nacional. Por meio de múltiplas políticas, como de oferta de crédito agrícola, de assistência técnica e extensão rural, de inovação tecnológica mediante investimentos em pesquisa, de compras governamentais de produtos agrícolas, entre outras, incentivos são criados e suporte é oferecido para que a iniciativa privada, seja do grande ou do pequeno agricultor, amplie sua produção quantitativa e qualitativamente.

O objetivo deste texto consiste em analisar a execução de algumas das políticas agrícolas do governo federal no território composto pelos 398 municípios da AI do PISF. Especial ênfase analítica é conferida a iniciativas relacionadas à agricultura familiar, categoria na qual é classificada a maioria dos estabelecimentos agropecuários da região.

Nesse sentido, duas políticas públicas de suporte à agricultura familiar, o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) e o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), constituem pontos focais da análise exposta ao longo do texto. Além dessas, outras políticas são abordadas, como o programa Garantia-Safra (GS) e programas relacionados à agricultura irrigada.

O estudo é organizado em seis seções, além desta introdução. Na sequência, algumas características dos estabelecimentos agropecuários e da agricultura regional são descritas. Depois, a terceira seção expõe análise sobre o Pronaf na região, seguida, na quarta seção, de uma análise sobre o GS e, na quinta seção, de uma análise sobre o PAA. Na sexta seção, políticas públicas relacionadas com o estímulo à agricultura irrigada no semiárido, com foco específico na AI do PISF, são descritas e avaliadas a partir da perspectiva gerada pela ampliação da área irrigada na região em função do PISF. Por último, são apresentadas as considerações finais.

2 CARACTERÍSTICAS DA AGROPECUÁRIA DA AI DO PISF

Nos 398 municípios da AI do PISF, existem 491.470 estabelecimentos agropecuários (tabela 1), que representam cerca de 9,7% dos 5.073.324 estabelecimentos brasileiros.⁵ Em virtude do grande número de estabelecimentos agropecuários nos municípios da área de influência de ambos os eixos do PISF (a maioria dos quais familiares – tabela 1), do número de pessoas que obtêm seu sustento das atividades produtivas agropecuárias realizadas nesses estabelecimentos e de importantes funções desempenhadas pela agricultura (fornecimento de alimentos para a população, fornecimento de matéria-prima para a indústria, por exemplo), assume-se que o desenvolvimento socioeconômico da região depende, em primeiro lugar, do seu desenvolvimento agropecuário.

TABELA 1
Agricultura nos municípios beneficiados pelos eixos leste e norte do PISF (2017)

Variável	Familiar	Não familiar	Total
	Agricultura – Eixo Leste		
Número de estabelecimentos agropecuários – total	171.627	39.834	211.461
Área total dos estabelecimentos agropecuários (ha)	1.517.001	1.767.038	3.284.040
Área irrigada total (ha)	37.229	11.691	48.920
Relação área total/área irrigada (%)	2,45	0,66	1,48
Número de estabelecimentos agropecuários com irrigação	14.228	3.776	18.004
Área irrigada média por estabelecimento (ha)	2,61	3,09	2,71
Agricultura – Eixo Norte			
Número de estabelecimentos agropecuários – total	214.651	65.538	280.009
Área total dos estabelecimentos agropecuários (ha)	2.775.664	3.034.503	5.810.162
Área irrigada total (ha)	102.968	86.409	189.377
Relação área total/área irrigada (%)	3,70	2,84	3,25
Número de estabelecimentos agropecuários com irrigação	23.001	7.915	30.916
Área irrigada média por estabelecimento (ha)	4,47	10,91	6,12

Fonte: Censo Agropecuário 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/3qRnGKc>>. Elaboração dos autores.

O conceito de desenvolvimento agrícola (ou agropecuário) neste texto apresenta múltiplos significados, entre os quais o de expansão da produção (animal e/ou vegetal) e o de crescimento da renda gerada por estabelecimento. No caso da expansão da produção, isso pode ser obtido mediante a expansão da área cultivada e/ou o aumento da produtividade por área. Os comentários apresentados nesta seção consideram a expansão da produção resultante do segundo tipo. Isto é, a expansão da produção se dá mediante aumento de produtividade.

5. Dados do Censo Agropecuário 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/3qRnGKc>>.

Uma rápida análise de alguns indicadores sugere que existe potencial para isso na região (tabela 2).

TABELA 2
Produtividade agrícola de culturas selecionadas na região de influência do PISF
(Em kg/ha)

Cultura	Produtividade					
	2013		2017		2019	
	PISF	Brasil	PISF	Brasil	PISF	Brasil
Milho	501,7	5.254	497,8	5.618	563,6	5.773
Feijão	377,8	1.028	290,9	1.087	329,9	1.113
Mandioca	7.109,7	14.080	9.056,5	14.609	9.849,9	14.702

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Disponível em: <<https://bit.ly/3lpryP>>. Acesso em: 10 jul. 2021. Elaboração dos autores.

Os dados da tabela 2, sobre a produtividade agrícola por área de três culturas muito relevantes para a alimentação da população, demonstram a baixa produtividade das lavouras da região. No caso do milho, a produtividade por área média dos municípios do PISF não chegou a 10% da produtividade média brasileira. No caso do feijão, nos três anos considerados, a produtividade média do PISF se manteve em torno de um terço da produtividade média nacional.

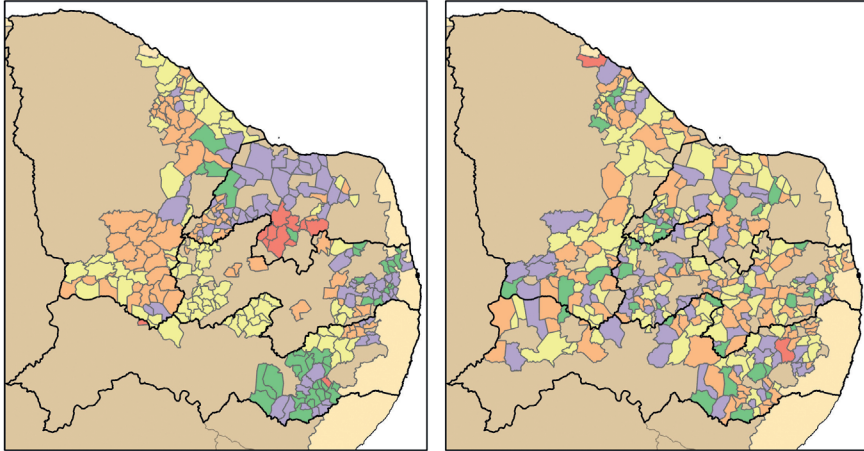
Sabe-se das limitações da região com relação à produção agrícola, baixa pluviosidade, solos no geral mais pobres em termos de fertilidade, entre outras. Entretanto, será que esses fatores mencionados explicam a produtividade por área tão mais baixa do que a média nacional? Os mapas 1 e 2 apresentam a distribuição espacial da produtividade média por área (kg/ha), em 2013 e 2017, do feijão (mapa 1) e do milho (mapa 2) para os municípios da área do PISF.

Diversos municípios da AI do PISF não são representados em ambos os mapas (1 e 2). Isso ocorre visto que informações sobre a produção de feijão e de milho em alguns dos municípios da região não estavam disponíveis na base de dados Produção Agrícola Municipal do IBGE.⁶ Especialmente em 2013, os dados referentes a muitos municípios não foram encontrados. Não se sabe se isso é explicado por uma possível redução da área plantada com essas lavouras, em função da seca no período considerado, ou se esses dados não foram coletados, ou registrados, por algum motivo, pela equipe do IBGE responsável.

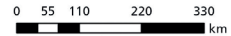
6. Disponível em: <<https://bit.ly/3lpryP>>. Acesso em: 10 jul. 2021.

MAPA 1

Produtividade, por área, de feijão para os municípios da AI do PISF (2013 e 2017)
(Em kg/ha)



Datum: Sirgas 2000.
Escala: 1:8.000.000.

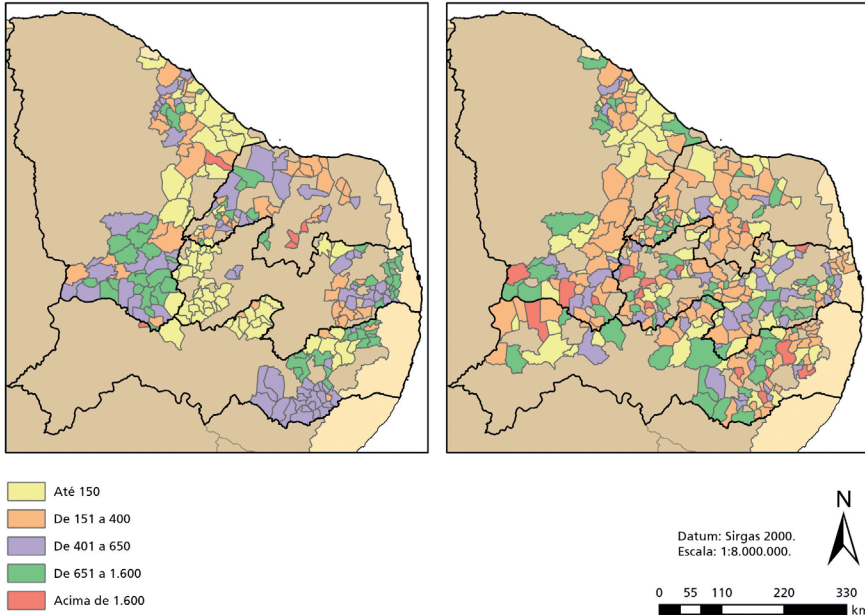


Fonte: IBGE. Disponível em: <<https://bit.ly/3lpryP>>. Acesso em: 10 jul. 2021.
Elaboração dos autores.
Obs.: Sirgas – Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas.

Em ambos os casos, observa-se uma considerável variabilidade espacial dessas variáveis na região. Alguns municípios apresentaram uma produtividade média de feijão, por exemplo, superior à média nacional (tanto em 2013 quanto em 2017 – especialmente em 2013). Assume-se que, com políticas públicas adequadas, o desenvolvimento agrícola na região pode ser amplamente impulsionado. Algumas destas políticas serão abordadas na sequência.

MAPA 2

Produtividade, por área, de milho para os municípios da AI do PISF (2013 e 2017)
(Em kg/ha)



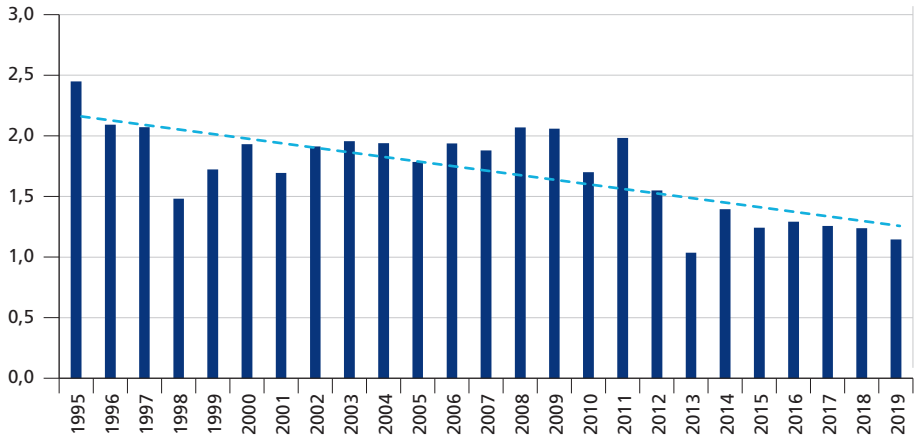
Fonte: IBGE. Disponível em: <<https://bit.ly/3lpryP>>. Acesso em: 10 jul. 2021.
Elaboração dos autores.

A análise da área plantada, ou destinada à colheita, das lavouras temporárias e permanentes entre 1995 e 2019 nos municípios da AI do PISF permite que algumas inferências sejam feitas (gráfico 1). Primeiro, ao longo do período analisado, ocorreu uma considerável diminuição da área plantada. Essa área, que foi de aproximadamente 2,5 milhões de hectares em 1995, ao final do período considerado, era de apenas 1,14 milhão de hectares.

Segundo, percebe-se que, nos anos compreendidos entre 2012 e 2019, o patamar médio de área plantada foi consideravelmente inferior a todo o período anterior (com exceção de 1998). A redução da área plantada de 2012 a 2013 foi particularmente significativa, redução de aproximadamente 33%. Muito provavelmente, tal redução foi consequência da seca iniciada em 2012 e que perdurou até 2017. Indício, entre muitos outros existentes (alguns dos quais apresentados neste trabalho), das consequências das secas sobre a vida da população regional.

GRÁFICO 1

Área plantada ou destinada à colheita das lavouras temporárias e permanentes nos 398 municípios da AI do PISF (1995-2019)
(Em 1 mil hectares)



Fonte: Pesquisa Agrícola Municipal (PAM). Disponível em: <<https://bit.ly/3lpryP>>. Acesso em: 10 jul. 2021.
Elaboração dos autores.

As consequências desse tipo de fenômeno são graves para toda a população, mas são ainda piores para a maioria dos agricultores familiares regionais e suas famílias, que não possuem reservas financeiras significativas para serem utilizadas em casos de necessidade. Conseqüentemente, em períodos longos de estiagem, a saúde dessa população fica seriamente comprometida, em função da falta de água para beber e de alimentos.

Uma importante atividade para geração de renda, segurança alimentar e reserva de valor, especialmente para os agricultores familiares, é representada pela atividade pecuária. No caso dos animais de maior porte, como bois, caprinos e ovinos, constituem, frequentemente, reserva de valor para muitos pequenos agricultores familiares. A posse de tais animais representa um ativo que eles podem utilizar, em períodos de maior necessidade, para vender e comprar o mínimo necessário para a sobrevivência. O efetivo animal na AI do PISF pode ser visualizado na tabela 3.

Apesar da longa estiagem que atingiu todo o semiárido entre 2012 e 2017, o efetivo animal (tabela 3) cresceu de modo constante para quase todas as espécies no período. Apenas no caso dos bovinos, espécie que, devido ao porte, requer maiores quantidades de água para sobreviver, ocorreu uma queda anual entre 2014 e 2017. No caso do rebanho bovino, apenas em 2018 ele começa a se recuperar, atingindo nesse ano número semelhante ao de 2013.

TABELA 3
Efetivo animal por espécie nos municípios da AI do PISF (2013-2019)

Ano	Efetivo por tipo de animal				
	Bovino	Caprino	Ovino	Suíno	Galinha
2013	3.701.165	1.678.830	2.224.101	837.273	14.499.691
2014	3.919.646	1.774.475	2.495.655	1.019.554	15.610.790
2015	3.915.245	2.071.887	2.848.038	1.157.016	15.781.291
2016	3.751.844	2.123.276	2.899.033	1.230.448	17.199.369
2017	3.627.031	2.165.718	2.952.659	1.187.947	18.207.838
2018	3.766.937	2.218.155	2.985.361	1.220.992	20.565.524
2019	3.946.451	2.405.251	3.303.948	1.307.097	22.726.638

Fonte: PAM. Disponível em: <<https://bit.ly/3lpryrP>>. Acesso em: 10 jul. 2021.
Elaboração dos autores.

Na tabela 4, é apresentada informação relativa à presença de fonte de recurso hídrico nos estabelecimentos familiares dos municípios da AI do PISF. Uma maior proporção de estabelecimentos agropecuários familiares possui alguma fonte de recurso hídrico se comparados aos estabelecimentos não familiares: 78,4% *versus* 72,4%. A proporção de estabelecimentos familiares com alguma fonte de recurso hídrico é maior nos municípios do Eixo Leste do que nos do Eixo Norte: 80,6% *versus* 74,0%. A principal fonte de recurso hídrico nos estabelecimentos agropecuários regionais e, conseqüentemente, no meio rural é representada pelas cisternas.

Aproximadamente 61% dos estabelecimentos familiares possuem uma cisterna na região considerada (235.450 estabelecimentos – tabela 4 –, de um total de 386.278 estabelecimentos familiares – tabela 1). Esse dado merece ser destacado, pois a posse desse equipamento representa um aumento no nível de segurança hídrica das famílias de agricultores no meio rural, seja por permitir armazenar a água da chuva, seja por constituir reservatório a ser abastecido por meio da Operação Carro-Pipa.

De acordo com os dados do Censo Agropecuário 2017,⁷ dos 386.278 estabelecimentos familiares da AI do PISF, 83.102 não possuíam nenhuma fonte de recurso hídrico. Esses estabelecimentos não possuíam, portanto, nem a cisterna de consumo (primeira água), muito menos a de produção (segunda água); desse modo, constituem um grupo de potenciais beneficiados pelo Programa Cisternas. Os recursos destinados a esse programa sofreram drástica redução nos últimos anos (Castro, 2021).

7. Disponível em: <<https://bit.ly/3qRnGKc>>.

TABELA 4
Número de estabelecimentos agropecuários familiares com recursos hídricos,¹ por tipologia no PISF (total) e nos eixos leste e norte (2017)

Variável	Total PISF	Total PISF (%)	Eixo Norte	Eixo Norte (%)	Eixo Leste	Eixo Leste (%)
Total de estabelecimentos agropecuários com recursos hídricos	303.176	-	158.954	-	138.437	-
Estabelecimentos com nascentes – protegidas por matas	8.150	2,69	3.643	2,29	4.428	3,20
Estabelecimentos com nascentes – não protegidas por matas	10.059	3,32	1.675	1,05	8.325	6,01
Estabelecimentos com rios ou riachos – protegidos por matas	54.798	18,07	33.821	21,28	19.086	13,79
Estabelecimentos com rios ou riachos – não protegidos por matas	61.458	20,27	28.795	18,12	31.690	22,89
Estabelecimentos com poços convencionais	67.834	22,37	40.327	25,37	26.504	19,15
Estabelecimentos com poços tubulares profundos jorrantes	2.056	0,68	738	0,46	1.308	0,94
Estabelecimentos com poços tubulares profundos não jorrantes	50.049	16,51	30.102	18,94	19.028	13,74
Estabelecimentos com cisternas	235.450	77,66	115.514	72,67	114.938	83,03

Fonte: Censo Agropecuário 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/3qRnGKc>>. Elaboração dos autores.

Nota: ¹ Os somatórios dos percentuais das colunas Total PISF (%), Eixo Norte (%) e Eixo Leste (%) são superiores a 100% pois alguns estabelecimentos têm mais de um tipo de fonte de recurso hídrico.

Recomenda-se avaliar a retomada do programa, devido a sua importância tanto para a segurança hídrica da população rural quanto para a segurança alimentar, no caso da cisterna de produção, desse mesmo grupo.

Em todo o semiárido, a demanda por esses equipamentos ainda é considerável, para qualquer um dos tipos de cisterna (Castro, 2021). Além disso, considera-se que esse equipamento e o programa que dissemina a posse e o uso da estrutura pelo semiárido constituem importante medida complementar ao PISF com relação à oferta hídrica para usos prioritários no meio rural.

3 PROGRAMA NACIONAL DE FORTALECIMENTO DA AGRICULTURA FAMILIAR

O Pronaf tem por objetivo oferecer crédito, a taxas subsidiadas, para financiar a aquisição de insumos e equipamentos utilizados em atividades de produção agropecuária. O programa teve início em 1995 e, atualmente, após mais de vinte anos de sua criação, oferece crédito de custeio e de investimento em diferentes modalidades para os agricultores familiares em todas as regiões brasileiras.

O público-alvo do Pronaf é constituído por agricultores familiares que possuam a Declaração de Aptidão ao Pronaf (DAP), emitida por diversas entidades credenciadas pela Secretaria de Agricultura Familiar (do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – Mapa). No caso dos municípios do PISF, bem como para todo o Nordeste, o operador financeiro do programa é o Banco do Nordeste. Algumas estatísticas sobre o programa, para os anos de 2013, 2015, 2017 e 2019, na região do PISF são apresentadas na tabela 5.

Alguns dados da tabela 5 merecem ser comentados. Em primeiro lugar, chama atenção a diferença significativa do número de contratos de custeio agrícola em 2019, com relação aos anos de 2013, 2015 e 2017. Enquanto nos três primeiros anos analisados esse número variou entre 1.156 e 1.594, em 2019 foram assinados 3.520 (um crescimento de cerca de 100% com relação a 2015) contratos de custeio agrícola.

TABELA 5
Dados agregados do Pronaf para os municípios da AI do PISF

Finalidade Pronaf	Variável	Ano			
		2013	2015	2017	2019
Agrícola	Quantidade de contratos de custeio	1.156	1.594	1.261	3.520
	Valor total do custeio (R\$)	12.013,1	20.750,9	18.628,7	29.841,5
	Quantidade de contrato de investimento	110.243	21.575	23.589,0	26.694
	Valor total do investimento agrícola (R\$)	311.138,2	82.350,1	86.504,8	98.332,1
	Valor total – agrícola (R\$)	323.151,3	103.100,6	105.133,6	128.181,8
Pecuária	Quantidade de contratos de custeio	15.489	6.696	10.336,0	11.314
	Valor total – custeio (R\$)	100.874,1	78.322,8	99.490,6	114.272,6
	Quantidade de contrato de investimento	77.044	164.153	170.699,7	127.684
	Valor total do investimento em pecuária (R\$)	254.585,1	501.572,2	558.897,1	589.946,1
	Valor total – pecuária	355.459,3	579.895,1	658.387,8	704.218,7
Total (agrícola e pecuária)	Quantidade de contratos de custeio	16.645	8.290	11.597,0	14.834
	Valor total do custeio (R\$)	112.887,2	99.073,4	118.119,4	144.114,2
	Quantidade de contrato de investimento	187.287	185.728	194.288,7	154.378
	Valor total do investimento (R\$)	565.723,4	583.922,3	645.402,1	688.278,2
	Valor total (R\$)	678.610,6	682.995,7	763.521,4	832.392,4

Fonte: Banco Central do Brasil (BCB). Disponível em: <<https://bit.ly/3Lvat1t>>. Acesso em: 9 out. 2021.
Elaboração dos autores.

Como hipótese, é possível que os dados de 2013 a 2017 tenham sido influenciados pela seca severa que ocorreu no semiárido, com sensíveis impactos sobre a produção agropecuária regional, conforme demonstrado em Santana e Santos (2020). Com a má perspectiva relacionada à produção agrícola nesses anos (2013 a 2017), devido à estiagem, muitos agricultores podem ter evitado investir recursos na semeadura de novas lavouras temporárias. Em 2019, com a diminuição da severidade da estiagem, essa tendência pode ter se modificado.

Outros dados relacionados aos contratos agrícolas do Pronaf em 2013 também chamam atenção: o número elevado de contratos e o valor de investimento agrícola. O valor total dos contratos de crédito do Pronaf para investimento agrícola em 2013 foi superior a R\$ 300 milhões, mais de três vezes o valor de 2019 para esse tipo de contrato.

Com relação aos contratos destinados a financiar investimentos na atividade pecuária, identifica-se um sensível crescimento do número e do valor total dos contratos de 2013 em diante. O número de contratos desse tipo em 2015 é mais de duas vezes o número em 2013.

Nota-se também uma tendência de redução do valor total (agrícola mais pecuária; custeio e investimento), em termos reais, de crédito concedido pelo Pronaf para os municípios da região do PISF no período analisado, de 2013 a 2019.

O gráfico 2 apresenta as linhas de tendência do valor nominal total de crédito do Pronaf para a região no período bem como a linha de tendência com o valor de crédito total de 2013 corrigido pela inflação acumulada no período, de acordo com o cálculo inflacionário de diferentes índices⁸ (Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo – IPCA, do IBGE, e Índice Geral de Preços do Mercado – IGP-M, da Fundação Getúlio Vargas).

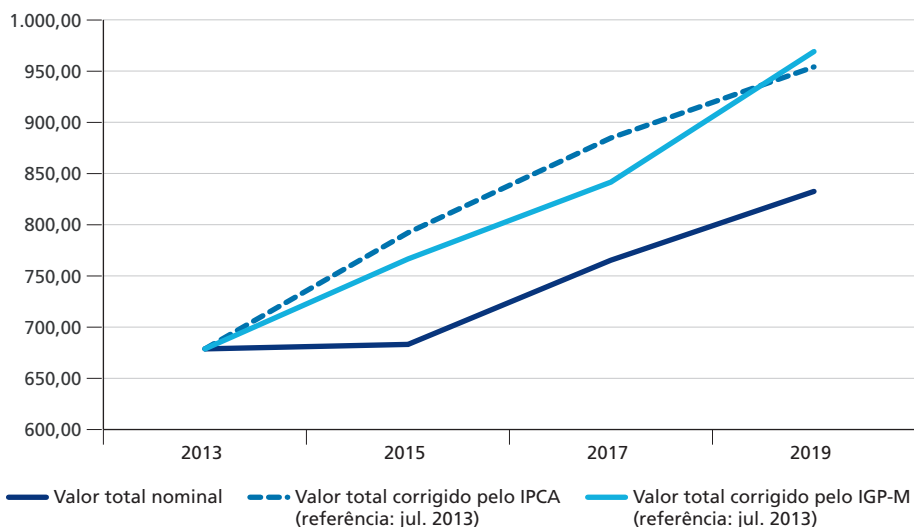
Observa-se que o valor total de crédito concedido pelo Pronaf na região em cada ano do período considerado (linha azul-escuro do gráfico 2) é menor do que o valor total de 2013 corrigido ano a ano, tanto pelo IGP-M (linha pontilhada) quanto pelo IPCA (linha azul-claro). Indício, portanto, de queda do valor real do crédito Pronaf concedido na AI do PISF entre 2013 e 2017.

Essa redução, em termos de valor real, do montante total de crédito concedido pelo Pronaf nos municípios da região ocorrida entre 2013 e 2019 deve ser observada com cautela. O Pronaf constitui o principal programa de apoio para os agricultores familiares brasileiros; múltiplas avaliações atestam os impactos positivos, mesmo com ressalvas, do programa em todo o Brasil, inclusive na região do semiárido (Damasceno, Khan e Lima, 2011; Castro, Resende e Pires, 2014).

8. A correção foi realizada utilizando como referência a inflação acumulada (de acordo com o IGP-M e o IPCA) entre julho de 2013 e julho de 2015, 2017 e 2019, respectivamente.

GRÁFICO 2

Valor total nominal, valor corrigido pelo IPCA¹ e valor corrigido pelo IGP-M¹ dos contratos do Pronaf nos 398 municípios componentes da AI do PISF (2013-2019)
(Em R\$ 1 milhão)



Fonte: BCB. Disponível em: <<https://bit.ly/3Lv4t1t>>. Acesso em: 9 out. 2021.
Elaboração dos autores.

Nota: ¹ Em ambos os casos, o ano de referência foi o de início da série, 2013.

Adicionalmente, sobre a presença do Pronaf na região do PISF, dados do Censo Agropecuário 2017⁹ indicam que a quase totalidade (99,9%) dos 386.278 estabelecimentos agropecuários familiares da região possui algum tipo de vínculo com o programa. Alguns municípios da região não possuem 100% dos estabelecimentos familiares com vínculo ao Pronaf, mas o percentual é sempre muito próximo a 100%.

No mapa 3, é apresentada informação, por município, sobre essa presença, em termos de: quantidade total de contratos do Pronaf (custeio e investimento – 2017)/número de estabelecimentos agropecuários familiares (3A); relação valor total de contratos de custeio-valor total de contratos de investimento (%) (3B); valor total do crédito concedido pelo Pronaf (R\$)/número de estabelecimentos (3C); e valor total do crédito do Pronaf (custeio e investimento – 2017) (3D).

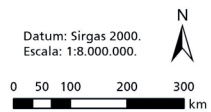
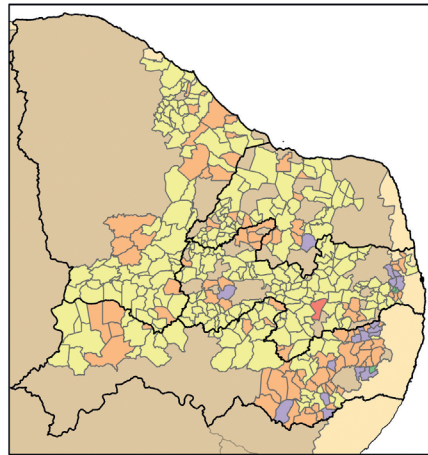
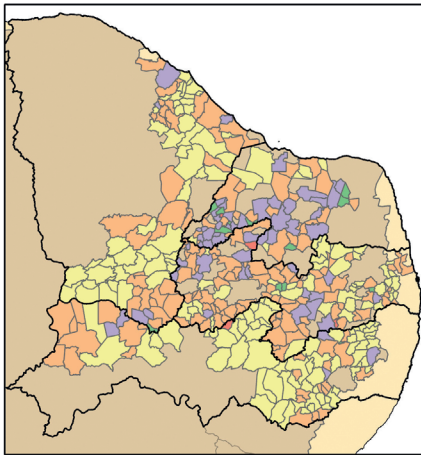
9. Disponível em: <<https://bit.ly/3qRnGKc>>.

MAPA 3

Presença do Pronaf na região do PISF por município

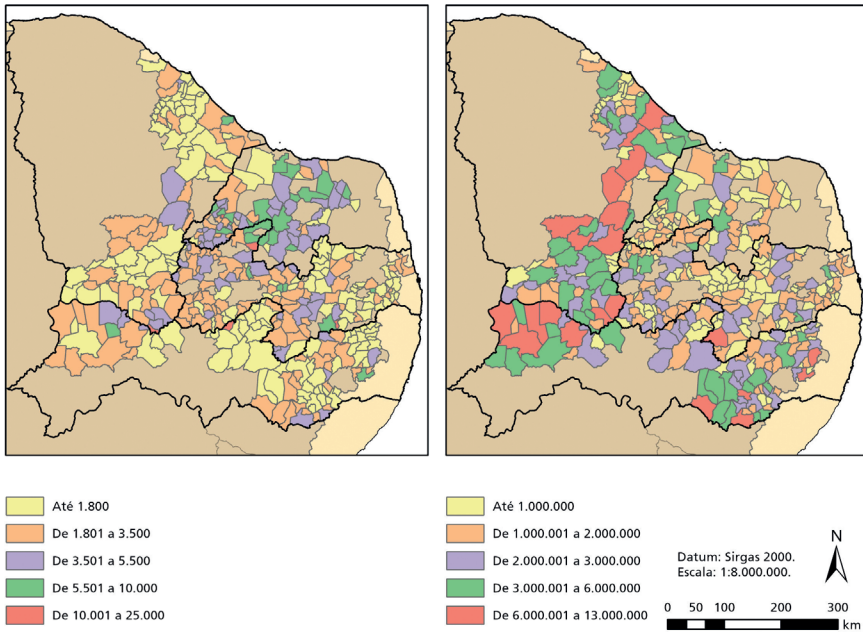
3A – Quantidade total de contratos do Pronaf (custeio e investimento – 2017)/número de estabelecimentos agropecuários familiares

3B – Relação valor total de contratos de custeio/valor total de contratos de investimento (%)



3C – Valor total do crédito concedido pelo Pronaf (R\$)/número de estabelecimentos

3D – Valor total do crédito do Pronaf (custeio e investimento – 2017) (R\$)



Fontes: BCB (disponível em: <<https://bit.ly/3Lvat1t>>; acesso em: 9 out. 2021) e Censo Agropecuário 2017 (disponível em: <<https://bit.ly/3qRnGKc>>).
Elaboração dos autores.

O mapa 3A demonstra a grande variabilidade do número médio de contratos por estabelecimento agropecuário familiar na região. De um lado, entre os municípios nos quais o número de contratos por estabelecimento é muito baixo, Eusébio, no Ceará, por exemplo, com apenas 1 contrato do Pronaf em 2017 e 68 estabelecimentos familiares, apresentou a média mais baixa, com apenas 0,014 contratos por estabelecimento. No outro extremo, com 8,45 e 6,40 contratos por estabelecimento familiar, respectivamente, estão Riacho de Santo Antônio, na Paraíba, e Viçosa, no Rio Grande do Norte.

Observa-se (mapa 3B) um predomínio de contratos de investimento. Apenas em treze municípios, todos localizados em Pernambuco (Barra de Guabiraba, Bonito, Frei Miguelinho, João Alfredo, Orobó, São João e Vertente do Lério) e na Paraíba (Araçagi, Cuité de Mamanguape, Mari, Riachão do Poço, São João do Cariri e Sobrado), ocorre o inverso, predomínio de contratos de custeio. O valor médio por estabelecimento dos contratos do Pronaf (mapa 3C) também apresenta significativa variabilidade. De um lado, Eusébio, no Ceará, com média de R\$ 122,70 por estabelecimento; de outro, Riacho de Santo Antônio, na Paraíba, com média igual a R\$ 24.857,20.

Com tamanha variabilidade de recursos do Pronaf por município na região, certamente o impacto do programa também é muito variado. Sobre os impactos do Pronaf, Castro, Resende e Pires (2014) identificaram impactos positivos sobre as taxas de crescimento do produto interno bruto (PIB) *per capita* e do PIB agropecuário municipal na região Nordeste. Damasceno, Khan e Lima (2011), por sua vez, identificaram que os agricultores familiares beneficiados pelo programa obtiveram uma maior renda agropecuária anual média por área cultivada, comparada à renda agropecuária auferida pelos não beneficiários, e empregaram maior quantidade de pessoas por área cultivada.

Independentemente das avaliações de impacto do Pronaf, é possível se supor, por meio da consideração de algumas estatísticas simples, o potencial de crescimento da produtividade e, em consequência (supostamente), da geração de renda dos estabelecimentos familiares da região por meio do uso de insumos que aumentem a produtividade (fertilizantes, defensivos agrícolas), os quais podem ser financiados mediante o crédito de custeio do Pronaf, e por meio do investimento em tecnologias mais modernas de produção, que podem ser financiadas pelo crédito de investimento.

As estatísticas sobre rendimento por área cultivada de três importantes culturas para a região (feijão, mandioca e milho), apresentadas na tabela 2 e nos mapas 1 e 2 indicam, a significativa defasagem regional com relação a esses três indicadores se comparados com a média brasileira. Algumas estatísticas adicionais, obtidas do Censo Agropecuário 2017,¹⁰ corroboram a caracterização da agropecuária desenvolvida na região, notadamente no caso da agricultura familiar, como uma atividade comparativamente atrasada com relação à média nacional (tabela 6), em termos de técnicas produtivas e padrão tecnológico utilizado.

10. Disponível em: <<https://bit.ly/3qRnGKc>>.

TABELA 6
Estabelecimentos familiares, recebimento de assistência técnica, utilização de adubos e agrotóxicos – Brasil, Grandes Regiões e AI do PISF (2017)

Brasil, Grandes Regiões e AI do PISF	Número de estabelecimentos familiares	Recebe Ater (%)	Adubação (%)		Agrotóxico (%)	
			Fez	Não fez, mas costuma fazer	Utilizou	Usa, mas não precisou
Brasil	3.897.408	18,17	42,04	5,04	33,23	7,89
Norte	480.575	8,82	17,27	2,69	20,54	16,29
Nordeste	1.838.846	7,33	29,93	4,53	23,64	12,18
Sudeste	688.945	24,53	59,90	6,97	33,09	7,59
Sul	665.767	48,88	79,72	3,92	70,99	1,80
Centro-Oeste	223.275	16,45	27,58	11,62	27,34	12,08
PISF	386.278	10,74	28,74	4,38	32,23	10,45

Fonte: Censo Agropecuário 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/3qRnGKc>>.

Obs.: Ater – assistência técnica e extensão rural.

Seja com relação à utilização de adubos e agrotóxicos, seja com relação ao recebimento de serviço de Ater, os percentuais de estabelecimentos agropecuários familiares da região do PISF que recebem tal serviço ou utilizam tais insumos são inferiores à média nacional e bem inferiores à média da região Sul, local de agricultura familiar mais bem estruturada (Peixoto, 2020; Castro e Freitas, 2021b).

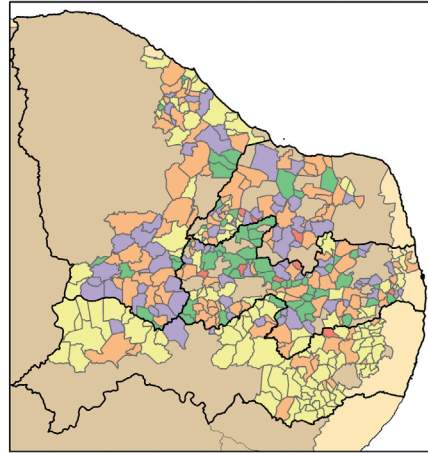
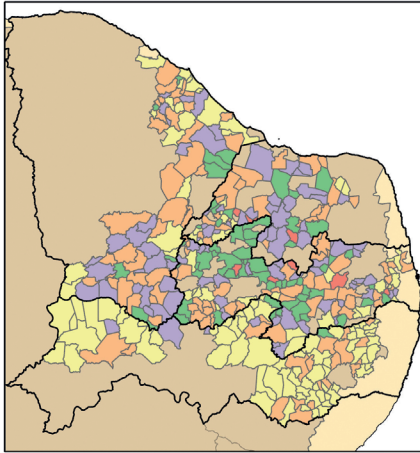
No caso da Ater, os mapas 4A e 4B apresentam, respectivamente, o percentual de estabelecimentos agropecuários que recebem algum tipo de Ater e o de estabelecimentos agropecuários familiares que recebem esse serviço. Percebe-se, assim como para muitos dos indicadores analisados neste texto, a grande variabilidade espacial do percentual de estabelecimentos (seja total, seja apenas familiares) a ter acesso ao serviço de Ater por toda a região do PISF.

MAPA 4

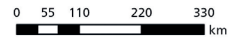
Estabelecimentos agropecuários e familiares que recebem Ater nos municípios da AI do PISF (2017)
(Em %)

4A – Cobertura de serviço de Ater para o total dos estabelecimentos agropecuários

4B – Cobertura de serviço de Ater para o total dos estabelecimentos agropecuários familiares



Datum: Sirgas 2000.
Escala: 1:8.000.000.



Fonte: Censo Agropecuário 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/3qRnGKc>>.
Elaboração dos autores.

Entre os municípios com baixo percentual de estabelecimentos com acesso ao serviço, inclui-se um grupo de 179 municípios nos quais menos de 10% do total dos estabelecimentos (familiares e não familiares) têm acesso à Ater. Se forem considerados apenas os estabelecimentos agropecuários familiares, esse grupo é um pouco maior: em 185 municípios da região do PISF – quase 50% do total dos 398 municípios –, menos de 10% dos estabelecimentos agropecuários familiares recebem Ater. O número de municípios nos quais pelo menos 50% do total de estabelecimentos agropecuários recebem Ater é muito baixo, são apenas oito. No caso apenas de estabelecimentos agropecuários familiares, em nove municípios da região, pelo menos 50% dos estabelecimentos recebem atendimento.

Considerando a cobertura do serviço de Ater por estado (tabela 7), é nítida a baixa cobertura em todos os estados da região, seja para a totalidade dos estabelecimentos agropecuários, seja considerando apenas os estabelecimentos familiares. Não se observa uma significativa diferença entre a cobertura dos

estabelecimentos familiares e dos não familiares, em nenhum dos estados, por meio dos indicadores da tabela 7. Chama atenção o baixo percentual observado no caso do estado de Pernambuco, no qual, a cada vinte estabelecimentos agropecuários, aproximadamente um tem acesso a alguma modalidade de Ater (governo, própria, cooperativa, empresa integradora, empresa privada de planejamento, organização não governamental, Sistema S etc.).

TABELA 7
Percentual de estabelecimentos agropecuários e estabelecimentos agropecuários familiares que receberam algum tipo de serviço de Ater nos municípios da AI do PISF, por estado (2017)

UF	Total (não familiares e familiares)	Familiares
Ceará	12,93	12,92
Rio Grande do Norte	17,36	15,44
Paraíba	17,65	17,11
Pernambuco	5,10	4,73
PISF	11,37	10,74

Fonte: Censo Agropecuário 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/3qRnGKc>>.

Elaboração dos autores.

Obs.: UF – Unidade da Federação.

4 GARANTIA-SAFRA

O GS constitui uma ação integrante do Pronaf cujo objetivo é o de oferecer uma renda mínima para agricultores familiares residentes em municípios com condições climáticas críticas que resultem em situações de perda de safra em função de eventos climáticos extremos (secas e enchentes, especialmente a primeira). A área de cobertura do GS inclui o Nordeste do Brasil e o norte dos estados de Minas Gerais e do Espírito Santo.

Para garantir o benefício do GS, foi instituído, por meio da Lei nº 10.420/2002, o Fundo Garantia-Safra, vinculado ao Mapa. Para aderir ao GS, o agricultor deve:

- ser agricultor familiar, ou seja, possuir DAP de acordo com critérios do Pronaf;
- possuir renda familiar mensal de até 1,5 salário mínimo; e
- cultivar entre 0,6 e 5,0 hectares de feijão, milho, arroz, algodão e/ou mandioca.

Após adesão, para os agricultores receberem o benefício, os municípios onde eles residem devem ter implementado o programa, e as perdas de no mínimo 50% do total cultivado devem ser verificadas. Em 2021, o valor do benefício foi de R\$

850, pagos em cinco parcelas de R\$ 170. O número máximo de agricultores segurados (cotas) por estado é definido anualmente pelo comitê gestor do programa.

Informações obtidas sobre o programa no Portal Brasileiro de Dados Abertos¹¹ para a safra 2016-2017 demonstram o número de agricultores que aderiram ao GS em 1.215 municípios; destes, 351 localizados na AI do PISF (tabela 8).

TABELA 8
Número de agricultores registrados no programa Garantia-Safra na safra 2016-2017 nos municípios da AI do PISF, por estado

UF	Número de municípios contemplados	Número de municípios do PISF	Número de agricultores registrados no GS	Número de estabelecimentos agropecuários familiares do PISF
Ceará	82	86	90.982	125.056
Rio Grande do Norte	68	71	16.722	21.414
Paraíba	128	143	60.482	86.077
Pernambuco	77	98	85.895	153.216
Total do PISF	351	398	254.081	385.763
Total Garantia-Safra (2016-2017)	1.215	-	903.452	-

Fonte: Dados.gov. Disponível em: <<https://bit.ly/3lk4nk8>>. Acesso em: 25 out. 2021.

Dos 385.763 estabelecimentos agropecuários familiares dos municípios da AI do PISF, 254.081 agricultores familiares estavam registrados no programa Garantia-Safra em 2016-2017 (tabela 8).

5 PROGRAMA DE AQUISIÇÃO DE ALIMENTOS

Outra política pública que dá suporte para os agricultores familiares no Nordeste é representada pelo PAA. Tal programa foi criado em 2003 pelo art. 19 da Lei nº 10.696/2003 (Brasil, 2003). O PAA tem como objetivo, além do incentivo à agricultura familiar, a promoção da segurança alimentar da população mais carente.

Por meio do PAA, o governo compra produtos agropecuários produzidos por agricultores familiares, com dispensa de licitação, os quais são destinados a pessoas em situação de vulnerabilidade social e de insegurança alimentar atendidas por instituições de assistência social e pela rede pública de ensino.

Desde o seu início, em 2003, o PAA foi implementado com modalidades diversas. Hoje em dia, são seis as modalidades: compra com doação simultânea (CDS), compra direta, apoio à formação de estoques, incentivo à produção e ao consumo de leite, compra institucional e aquisição de sementes, sendo a principal modalidade a CDS (Almeida *et al.*, 2020). O PAA é administrado pelo Ministério

11. Disponível em: <<https://bit.ly/3lk4nk8>>. Acesso em: 25 out. 2021.

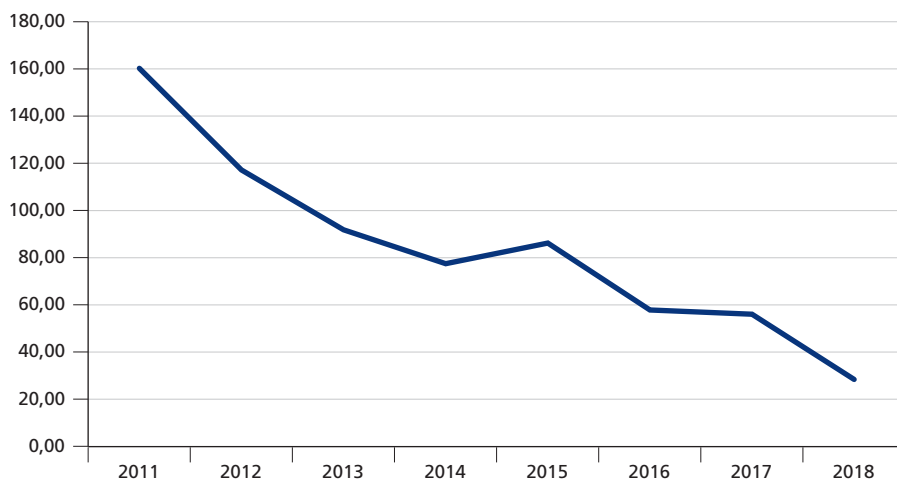
da Cidadania, em parceria com estados e municípios, e tem apoio operacional da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab).

Almeida *et al.* (2020) demonstram que, do seu início (2003) até 2012, houve um grande crescimento no montante financeiro destinado às compras realizadas por meio do PAA. Após 2012, essa tendência se reverteu, e os valores totais passaram a decair na maioria dos anos com relação ao anterior. Analisando os valores totais utilizados nas compras de produtos dos agricultores familiares na AI do PISF entre 2011 e 2018¹² (gráfico 3), verifica-se essa tendência de decréscimo dos valores financeiros relacionados ao PAA no período.

O decréscimo dos recursos financeiros destinados à região do PISF (376 dos 398 municípios – gráfico 3) foi significativo. Comparando-se com os aproximadamente R\$ 160,0 milhões de 2011 (valor corrigido pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo Especial – IPCA-E para dezembro de 2018), o valor aplicado em 2018 foi igual a R\$ 28,4 milhões, cerca de 17,7% do aplicado em 2011. O total aplicado entre 2011 e 2018 foi igual a R\$ 676,5 milhões. Entre os dez municípios que foram mais beneficiados, em termos de valor total do PAA destinado a agricultores familiares do município, nove localizam-se em Pernambuco e um, na Paraíba.

GRÁFICO 3

Valor total aplicado em compras do PAA-PISF (2011-2018)
(Em R\$ 1 milhão)¹



Fonte: Sambuichi *et al.* (2020).

Elaboração dos autores.

Nota: ¹ Valores corrigidos para dezembro de 2018 pelo IPCA-E.

12. Os dados disponíveis, obtidos da base de dados sobre o PAA utilizada por Sambuichi *et al.* (2020) em seu estudo, contemplam 376 municípios da AI do PISF, de um total de 398 municípios.

A relação dos dez municípios destinatários dos maiores valores do PAA entre 2011 e 2018 se dá conforme descrito a seguir.

- 1) Águas Belas (PE), R\$ 23,6 milhões.
- 2) Monteiro (PB), R\$ 23,0 milhões.
- 3) Itaíba (PE), R\$ 17,4 milhões.
- 4) Pesqueira (PE), R\$ 16,9 milhões.
- 5) Lagoa do Ouro (PE), R\$ 15,9 milhões.
- 6) Arcoverde (PE), R\$ 13,5 milhões.
- 7) Correntes (PE), R\$ 12,8 milhões.
- 8) Tupanatinga (PE), R\$ 11,7 milhões.
- 9) Buíque (PE), R\$ 10,9 milhões.
- 10) Bom Conselho (PE), R\$ 10,4 milhões.

Esses dez municípios receberam cerca de 23,1% (R\$ 156,5 milhões) do total de recursos aplicados pelo PAA na região entre 2011 e 2018 (R\$ 675,0 milhões), indício da grande concentração espacial dos recursos aplicados por esse programa.

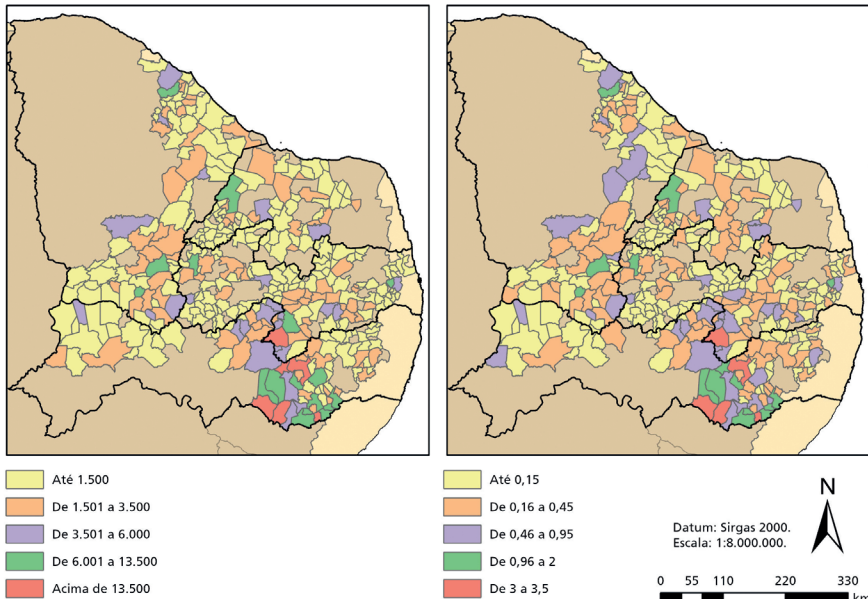
Assim como no caso do Pronaf, entre 2013 e 2019 (gráfico 2), houve redução no montante financeiro destinado ao PAA na região do PISF. A redução no caso do PAA, entretanto, foi muito mais intensa.

MAPA 5

Valor total aplicado por município da AI do PISF (2011-2018)

5A – Valor total aplicado por município da AI do PISF (R\$ 1 mil)

5B – Participação do recurso aplicado pelo PAA por município sobre o total aplicado no PISF (%)



Fonte: Vis Data 3.0 Beta. Disponível em: <<https://bit.ly/3ugSRRm>>. Acesso em: out. 2021.

Tal como no caso do Pronaf, diversas avaliações constataram inúmeros benefícios para os agricultores familiares beneficiados pelo PAA (Almeida *et al.*, 2020; Sambuichi *et al.*, 2020; Castro e Freitas, 2021a). Há também o benefício relacionado à segurança alimentar de pessoas/famílias em situação de vulnerabilidade social no caso do PAA. Sambuichi *et al.* (2020, p. 44) sintetizam alguns dos benefícios do PAA, de acordo com o identificado em diversos

estudos encontrados na literatura que apontam o PAA como um importante canal de comercialização para a agricultura familiar, capaz de promover o aumento da renda, a inclusão produtiva e a dinamização da economia local, além de contribuir para a segurança alimentar e nutricional, por meio da distribuição de alimentos às pessoas em situação de insegurança alimentar e nutricional.

Dados recentes¹³ de 2020 sobre o programa demonstram um crescimento relativo (comparado a 2018) do total aplicado pelo PAA na região (nesse caso, os dados obtidos foram para os 398 municípios listados no apêndice A). Em 2020, foram aplicados R\$ 52,3 milhões, valor nominal cerca de 74% superior

13. Disponível em: <<https://bit.ly/3ugSRRm>>. Acesso em: out. 2021.

ao aplicado em 2018 (corrigido pela inflação – IPCA). Ou seja, o crescimento observado do valor investido entre 2018 e 2020 foi significativo, mas ainda abaixo do valor aplicado em 2017 e muito abaixo dos valores aplicados entre 2011 e 2014 (gráfico 3).

O número de agricultores fornecedores do PAA varia ano a ano, em função, entre outros fatores, do valor total aplicado pelo programa em um dado ano. Na tabela 9, o valor total aplicado pelo PAA, o número de agricultores fornecedores e o valor médio por fornecedor para 2016, 2018 e 2020, por conjunto de municípios dos estados do PISF, são apresentados.

TABELA 9
Valor total aplicado, número de agricultores fornecedores e valor médio por fornecedor do PAA, por conjunto de municípios dos estados do PISF

Variável	Ano	UF				Total PISF
		Ceará	Rio Grande do Norte	Paraíba	Pernambuco	
Valor total aplicado (R\$ 1 milhão)	2016	17,28	4,11	22,03	17,51	60,94
	2018	7,25	2,26	4,49	15,97	29,97
	2020	10,18	3,91	19,45	18,80	52,36
Número de agricultores	2016	3.032	784	3.088	3.657	10.561
	2018	2.313	616	598	3.292	6.819
	2020	2.243	769	2.491	2.552	8.055
Valor médio por agricultor (R\$)	2016	5.699,2	5.242,3	7.134,1	4.788,1	5.769,3
	2018	3.134,5	3.668,8	7.508,4	4.851,2	4.395,1
	2020	4.538,6	5.084,5	7.808,1	7.366,8	6.500,3

Fonte: Vis Data 3.0 Beta. Disponível em: <<https://bit.ly/3ugSRRm>>. Acesso em: out. 2021.

Elaboração dos autores.

Obs.: Os valores de 2016 e 2018 foram corrigidos pela inflação acumulada entre os meses de junho desses anos e junho de 2020.

Nos três anos considerados, Pernambuco foi o estado com o maior número de agricultores conveniados como fornecedores do PAA, bem como o estado no qual o valor somado dos gastos do PAA dos três anos foi maior. Com exceção de Pernambuco, nos demais três estados, a queda no número de agricultores familiares fornecedores e no valor da produção adquirida pelo PAA foi significativa de 2016 para 2018. Na Paraíba, por exemplo, 3.088 agricultores familiares forneceram produtos para o PAA em 2016, enquanto em 2018 esse número foi de apenas 598, uma diminuição de aproximadamente 80%. Em 2020, constatam-se dispêndios nominais do PAA semelhantes aos de 2016, ou seja, em termos de valor real (valor nominal de 2016 corrigido pela inflação acumulada no período), houve um significativo decréscimo entre 2016 e 2020, com exceção do Ceará.

6 POLÍTICAS PÚBLICAS DE ESTÍMULO À IRRIGAÇÃO

Outra política pública (*lato sensu*) de interesse para o desenvolvimento da região do PISF é representada pelo conjunto de programas e iniciativas de estímulo à irrigação. De modo resumido, os programas existentes com tal natureza visam a dois objetivos principais: promover uma expansão da área irrigada em todo o semiárido (e, conseqüentemente, na AI do PISF); e/ou estimular a adoção de tecnologias de produção agrícola e de irrigação que contribuam para o aumento da produtividade por área das lavouras irrigadas.

À época do pedido de outorga para o PISF, em 2005, o governo federal, por meio do Ministério da Integração Nacional – MI (atual Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR), estimou uma área irrigada nas sub-bacias receptoras do PISF (tabela 10) bastante superior àquela existente em 2005, um crescimento da área irrigada estimado para o período em mais de 300% (de 73.577 ha para 265.270 ha). Deve-se observar que a região considerada para realização dessa estimativa (sub-bacias elencadas na tabela 10) é um pouco superior à região abrangida pelos 398 municípios considerados pelo MDR como componentes da AI do PISF (Brasil, 2021).

Em 2021, entretanto, a área irrigada na região do PISF foi bem inferior à estimada pelo governo federal em 2005. Ao se considerar que a área irrigada nos municípios da AI do PISF identificada pela ANA (2021) – tabela 11 – é igual a 96.589 ha, é factível afirmar que a avaliação do MI à época do pedido de outorga sobre a área irrigada e, conseqüentemente, a demanda hídrica da agricultura irrigada (estimada em 109,51 m³/s – ANA, 2021) prevista nas sub-bacias receptoras das águas do São Francisco para 2025 foram superestimadas.

TABELA 10
Projetos de irrigação e áreas irrigadas previstos nas bacias receptoras do PISF pelo então MI

Sub-bacia	Empreendimento	Área prevista (ha)		Área potencial
		2005	2025	
Baixo Piancó (jusante Curemas)	Projetos privados e Piancó I	1.150	1.150	-
Alto Piranhas	Várzea de Souza, Engenheiro Arcoverde, Lagoa do Arroz, Difusa	5.700	23.217	40.000
Médio Piranhas (PB)	Projetos estaduais, Difusa	500	6.500	-
Médio Piranhas (RN)	Difusa	0	800	-
Baixo Piranhas	Mendobim, Açú, Carnaubais, Privados, Baixo Açú	9.129	46.629	-
Alto Paraíba	Projetos estaduais (Congo, Taperoá, Poções), Sumé, Difusa	211	2.911	-
Médio/baixo Paraíba	Projetos estaduais (Vereda Grande, João Pessoa), Difusa	1.089	7.589	-
Alto Apodi	Pau dos Ferros	400	400	-
Baixo Apodi	Privados, Santa Cruz do Apodi	0	26.400	-
Alto Salgado	Cariiri, Difusa	2.482	12.700	80.000
Alto Jaguaribe	Várzeas do Iguatu, Açude Orós, Icó (Lima Campos)	3.947	10.512	50.000
Médio Jaguaribe (Salgado-Castanhão)	Curupati, Difusa	2.529	7.029	-
Banabuiú	Morada Nova, Difusa	5.170	5.170	-
Médio Jaguaribe (Castanhão-Banabuiú)	Tabuleiros de Russas, Jaguaribi-Apodi (etapas 1 e 2), Jaguaribe-Apodi (privados), Chapada do Castanhão	10.853	41.368	-
Baixo Jaguaribe	Icapuí, Xique-Xique, Altinho, Jaguaruana, Difusa, Bacias Metropolitanas, Canal do Trabalhador	7.426	12.207	250.000
Baixo Moxotó	Moxotó, Arco Íris, Difusa	6.407	24.796	30.000
Média Brígida (jusante Santo Antônio)	Brígida	0	6.700	-
Médio São Pedro (jusante Entremontes)	Brígida	0	6.700	-
Total	-	73.577	265.270	750.000

Fonte: ANA (2005a).

Antes de tratar de programas que tenham por objetivo o estímulo à expansão da agricultura irrigada na região, é válido caracterizar, por meio de algumas estatísticas, a produção agrícola irrigada dos municípios da AI do PISF. Dos 398 municípios dessa área, 210 municípios (tabela 11) possuem área irrigada. O estado do Ceará, com 43.928 ha irrigados, é o estado com a maior área irrigada na área do PISF, seguido pela Paraíba e pelo Rio Grande do Norte. Os municípios pernambucanos do PISF contam com apenas 5.109 ha irrigados, cerca de 5,5% da área irrigada total do PISF.

TABELA 11
Informações sobre a agricultura irrigada dos municípios da AI do PISF, por estado, e total (2021)

UF	Número de municípios com área irrigada	Cana-de-açúcar irrigada (ha)	Outras culturas em pivôs centrais (ha)	Outras culturas irrigadas (ha)	Área irrigada total (ha)
Ceará	52	0,0	7.331,4	35.796,9	43.928,4
Rio Grande do Norte	56	0,0	430,2	15.340,8	16.671,2
Paraíba	76	14.341,7	2.096,6	14.512,9	30.951,2
Pernambuco	26	445,7	0,0	4.663,3	5.109,1
Total PISF	210	14.787,4	9.858,3	70.314,1	96.659,8

Fonte: ANA (2021).

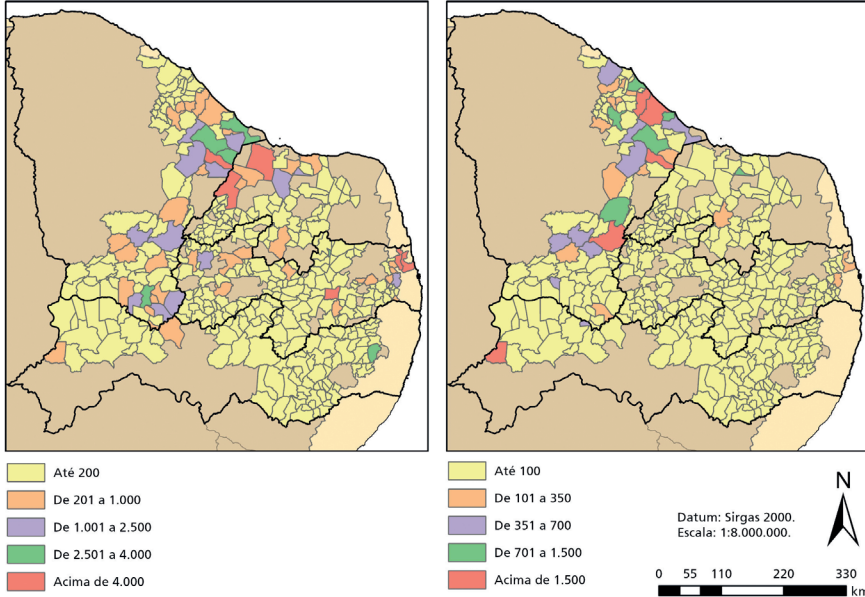
Nos quatro estados, a área irrigada apresenta-se muito concentrada (mapa 6A). Dos municípios da área do PISF no Ceará, o município de Limoeiro do Norte, sozinho, possui cerca de 17,5% da área irrigada total de todos os municípios do PISF do estado (43.928,4 ha – tabela 11). O projeto público de irrigação Jaguaribe-Apodi, com início de implantação em 1989, localizado exclusivamente nesse município cearense, explica em larga medida a área irrigada total igual a quase 6,7 mil hectares. Além disso, parte dos projetos públicos Tabuleiro de Russas (iniciado em 2004 – municípios de Russas, Limoeiro do Norte e Morada Norte) e Morada Nova (iniciado em 1970 – municípios de Morada Nova e Limoeiro do Norte) localizam-se em Limoeiro do Norte. Um total de seis municípios (Limoeiro do Norte, Quixeré, Aracati, Missão Velha, Russas e Iguatu) respondem por aproximadamente 52,5% da área irrigada total dos municípios do PISF do Ceará.

No Rio Grande do Norte, os municípios de Mossoró (5.642 ha irrigados – ANA, 2021) e Apodi (3.447,3 ha) concentram cerca de 59% da área irrigada total dos municípios da área do PISF. Na Paraíba, destacam-se os municípios de Boa Vista (6.612,1 ha), Rio Tinto (6.001,4 ha), Mamanguape (4.000,3 ha) e Baraúna (3.805,4 ha), cujas áreas irrigadas somadas representam cerca de 66% da área total irrigada dos municípios beneficiados pelo PISF no estado. Em nenhum estado, a concentração da área irrigada nos municípios da AI do PISF é tão grande quanto em Pernambuco. Gravatá, com seus 3.397 ha irrigados, responde, sozinho, por 66,5% da área irrigada total na região do PISF.

MAPA 6
 Área irrigada e área irrigável nos municípios da AI do PISF (2021)
 (Em ha)

6A – Área irrigada

6B – Área adicional irrigável, potencial efetivo



Fonte: Atlas da Irrigação 2021 (ANA, 2021).

Essa elevada concentração da área irrigada nessa região possivelmente é explicada pelos empecilhos existentes com relação ao desenvolvimento dessa modalidade de agricultura. Entre tais empecilhos, destaque para a baixa disponibilidade hídrica regional, que resulta na escassez de um recurso *sine qua non* para a irrigação. Outros empecilhos incluem presença de solos de baixa aptidão agrícola (solos rasos e/ou de baixa fertilidade natural), deficiência de infraestrutura em múltiplos níveis (infraestrutura de transportes, infraestrutura hídrica), entre outros.

Em função de tais obstáculos, o desenvolvimento da agricultura irrigada em toda a região do semiárido nordestino, incluindo todos os municípios da AI do PISF, ocorreu, no geral, apenas após a intervenção estatal intensa, no sentido de prover as condições necessárias para isso (desenvolvimento da agricultura irrigada). Com recursos financeiros por vezes escassos para prover toda a infraestrutura física e institucional para viabilizar a irrigação em áreas maiores na região e em função da já mencionada limitação hídrica, o Estado historicamente adotou um modelo de estímulo à irrigação concentrado em polos de desenvolvimento prioritários. Em localidades que receberam maior atenção estatal (como Limoeiro do Norte, no Ceará), a agricultura irrigada se desenvolveu mais intensamente.

A ANA apresenta uma estimativa do potencial efetivo da área adicional irrigável para a região do PISF, por município, na segunda edição de seu Atlas da Irrigação (tabela 12; ANA, 2021). No mapa 6B, a área adicional irrigável dos municípios da região é apresentada também.

A área adicional irrigável (tabela 12) foi estimada por ANA (2021) a partir de algumas informações. Em primeiro lugar, a informação utilizada foi o uso da terra. Na estimativa da ANA, foram consideradas passíveis de irrigação apenas áreas já utilizadas com finalidade de produção agropecuária. A abertura de novas áreas foi desconsiderada em função do pressuposto da sustentabilidade ambiental da produção agrícola e da limitação de disponibilidade hídrica.¹⁴ Em segundo lugar, considerou-se a aptidão agrícola das áreas atualmente utilizadas pela agropecuária (de acordo com solo, clima e relevo). Em terceiro, agregou-se a informação referencial da demanda hídrica por área de agricultura irrigada; utilizou-se como referência de uso de água pela agricultura irrigada a demanda hídrica das culturas de referência (arroz, cana-de-açúcar, feijão e milho).¹⁵ Em quarto, as demandas hídricas projetadas para outros usos foram analisadas. Em quinto, avaliou-se o balanço hídrico dos mananciais em todo o Brasil (confrontando as informações previamente coletadas sobre disponibilidade e demandas hídricas). Em sexto, informações sobre infraestrutura, energia, entre outras, permitiram fazer inferências mais precisas sobre a área adicional passível de irrigação no Brasil. Por último, a área adicional irrigável propriamente dita (em hectares), por município, foi estimada.

TABELA 12

Estimativa de AAI para os municípios da AI do PISF, por estado e tipologia
(Em ha)

UF	AAI com água superficial em agricultura de sequeiro	AAI com água superficial em pastagem	AAI com água subterrânea	AAI – potencial total	AAI – potencial efetivo
Ceará	46.149,2	38.096,6	809,3	85.055,1	18.148,78
Rio Grande do Norte	10.107,6	7.904,8	934,3	18.946,7	1.486,1
Paraíba	7.373,2	17.467,8	39,3	24.880,4	679,7
Pernambuco	1.976,6	9.343,3	106,1	11.426,1	48,7
Total PISF	65.606,6	72.812,5	1.889,0	140.308,3	20.363,3

Fonte: ANA (2021).

Obs.: AAI – área adicional irrigável.

14. De acordo com ANA (2021, p. 59), “os mananciais locais [brasileiros] suportam, com sustentabilidade, a irrigação de apenas parte da área agropecuária atual de 248,6 milhões de hectares (73,9 Mha de agricultura e 174,7 Mha de pastagens)”.

15. Segundo ANA (2021, p. 59), “a demanda hídrica foi simulada para os 36 decêndios do ano (de 10 em 10 dias), sendo adotado como referência o decêndio mais crítico, ou seja, na época de menor satisfação hídrica e Kc máximo (época do florescimento, no caso das culturas anuais)”.

Novamente, percebe-se que a estimativa da área irrigada potencial para as sub-bacias receptoras do PISF apresentada pelo MI em 2005 (ANA, 2005a; tabela 10) foi superestimada. Enquanto a ANA estima, em 2021 (tabela 12), aproximadamente 140 mil hectares de área adicional potencial total para os 398 municípios do PISF, o MI estimou uma área potencial para irrigação de aproximadamente 676.500 ha (750 mil hectares potenciais menos 73.577 ha irrigados em 2005 – tabela 10).

Se for considerado, para comparação, o potencial efetivo para a área adicional irrigável (20,3 mil hectares) calculada pela ANA (2021), a diferença é ainda mais significativa. O potencial efetivo da área adicional irrigável considera apenas a área adicional irrigável em áreas de agricultura de sequeiro, com solos de média e elevada aptidão agrícola e indicador de aptidão da infraestrutura existente na classe alta.

Em outras palavras, a área adicional irrigável com maior viabilidade de geração de elevado retorno financeiro no curto e médio prazo deve ser muito mais próxima da estimativa de 20,3 mil hectares (tabela 10) do que a de 140 mil hectares. A agricultura irrigada é uma modalidade de produção agrícola muito mais intensiva em capital do que a agricultura de sequeiro. Investir em irrigação em solos de baixa aptidão agrícola talvez não seja interessante, pelo menos no curto e médio prazo, do ponto de vista de políticas públicas de financiamento da aquisição de tecnologias.

Para orientar as políticas públicas de apoio à agricultura irrigada, o governo federal deve reavaliar suas estimativas com relação ao ritmo da expansão da irrigação na AI do PISF. Projeções mais precisas com relação à expansão da área irrigada na região devem levar em consideração o dimensionamento da infraestrutura necessária para essa expansão, o custo requerido para financiar a construção desta e o orçamento de políticas públicas de apoio a essa produção (crédito, Ater etc.).

O Pronaf, analisado anteriormente, apesar de ter objetivo mais abrangente, que não apenas o estímulo à agricultura irrigada, contribui em parte com a expansão desta (por parte de alguns agricultores familiares que investem nesse tipo de produção). Como demonstrado na tabela 5, os recursos destinados a esse programa, na sua modalidade investimento (a qual, em parte, financia aquisição de equipamentos relacionados à irrigação), sofreram uma queda em anos recentes e recuperaram-se, apenas parcialmente (em termos nominais), em 2020.

Existem linhas de crédito específicas para a agricultura irrigada menos conhecidas do que o Pronaf, por serem direcionadas a público mais específico e restrito. O Programa de Financiamento à Agricultura Irrigada e ao Cultivo Protegido (Proirriga), linha de crédito administrada pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), constitui linha de crédito destinada ao financiamento de equipamentos de irrigação, de cultivo protegido de alguns tipos de frutas, hortícolas e cultivos florestais para produtores rurais (pessoas físicas ou jurídicas) e cooperativas agrícolas.

O valor máximo do crédito concedido por cliente (até R\$ 3,3 milhões)¹⁶ e a taxa de juros superior à do Pronaf (7,5% ao ano para o Proirriga contra taxa máxima de 4,5% no caso do Pronaf) sugerem que essa é uma linha de crédito destinada mais a médios e grandes produtores/estabelecimentos agropecuários. Como dito anteriormente, o número de contratos e o volume de crédito ofertado por essa linha entre janeiro de 2013 e dezembro de 2020 (tabela 13) são muito inferiores a valores e contratos de linhas creditícias mais abrangentes como o Pronaf. Comparados com os valores do Pronaf, os valores do Proirriga são irrisórios. Apenas em 2019, o Pronaf concedeu um montante de crédito superior a R\$ 800,0 milhões (tabela 5); em oito anos, o Proirriga concedeu, para municípios do PISF, cerca de apenas 0,25% do que o Pronaf ofertou em 2019.

TABELA 13
Número de contratos firmados e valor total dos contratos do Proirriga nos municípios do PISF (2013-2020)

UF	Município	Número de contratos	Valor total (R\$)
Ceará	Limoeiro do Norte	2	187.120,0
Ceará	Russas	1	47.106,0
Rio Grande do Norte	Mossoró	1	1.219.152,7
Rio Grande do Norte	Apodi	1	367.200,0
Rio Grande do Norte	Jucurutu	1	55.659,0
Paraíba	Sapé	1	162.881,1
Paraíba	Cuité de Mamanguape	1	92.000,0
Total	7	8	2.131.118,8

Fonte: BCB. Disponível em: <<https://bit.ly/3Lv1t1t>>. Acesso em: 9 out. 2021.

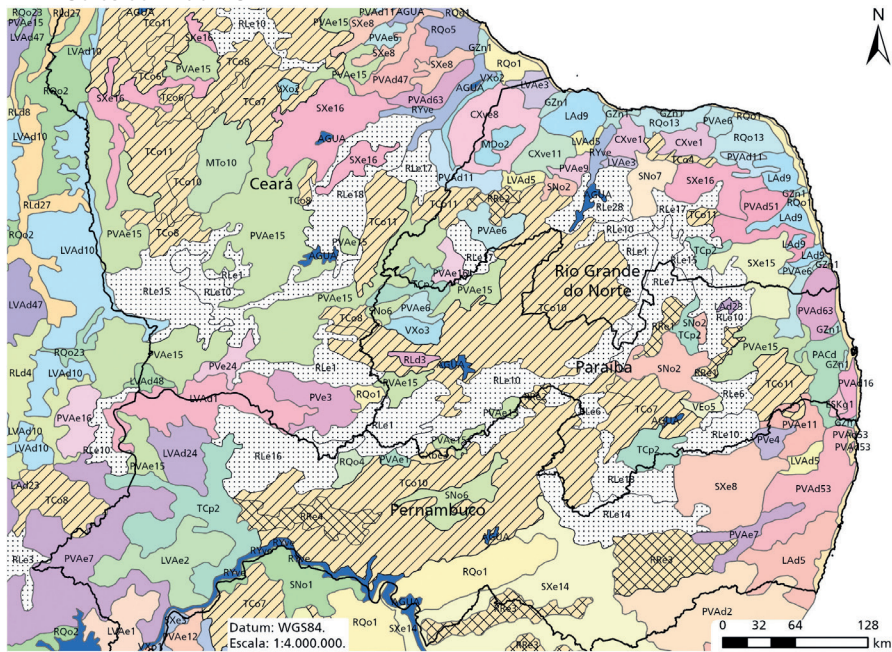
Essa prudência justifica-se por dois motivos. Primeiro, a agricultura irrigada constitui modo de exploração agrícola que requer, além de capital superior (se comparada à agricultura de sequeiro) para compra e instalação dos equipamentos, conhecimentos específicos sobre técnicas de manejo da irrigação. O manejo inadequado da agricultura irrigada pode resultar no risco de salinização do solo da área irrigada (problema difícil de se resolver).

Muitos solos da região do PISF são solos rasos, bastante suscetíveis à salinização devido ao manejo inadequado da irrigação (figura 1). Todos os solos designados pela sigla TCo (2, 6, 7, 8, 10, 11) no mapa 7, por exemplo, são tipos de luvisolos crômicos órticos, e entre suas características se inclui a de serem solos geralmente rasos (profundidade, geralmente, menor do que 1 m), além de, frequentemente, possuírem fragmentos de rocha no seu horizonte superficial (o que dificulta a mecanização, por exemplo). Todos os solos designados pela sigla RLe (1, 10, 11,

16. Disponível em: <<https://bit.ly/2IKYe4A>>.

16, 17, 18, 28 etc.) no mapa 7 são da classe de neossolos litólicos eutróficos, solos igualmente rasos, bem como os designados pela sigla RRe (3, 4), da classe dos neossolos regolíticos (profundidade menor que 20 cm – o perfil de um neossolo pode ser visualizado na figura 1B).

MAPA 7
Solos da AI do PISF



Fonte: Embrapa (2011).
Elaboração dos autores.

Tal suscetibilidade à salinização é agravada pelo clima predominante na região. Conforme afirmação de Pedrotti *et al.* (2015, p. 1308),

o processo de salinização dos solos é típico de regiões áridas e semiáridas, geralmente resultantes da associação da formação geológica predominante na paisagem, má distribuição das chuvas, drenagem deficiente e exploração agrícola inadequada. A exploração dos recursos naturais com o uso de técnicas inadequadas tem favorecido o aumento do grau de degradação dos solos que, por afetarem a produção agrícola e o meio ambiente, causam uma série de problemas de ordem social e política. Uma área pode permanecer salinizada durante anos, com nível baixo ou moderado de salinidade, sem que o problema seja detectado. Um aumento adicional no teor de sal pode causar abandono da terra agrícola em poucos anos, pois altos valores de sais no solo causam alterações nas características químicas e físicas dos solos e retarda ou impede o crescimento das plantas, principalmente devido ao aumento do potencial osmótico e toxidez indireta de determinados elementos.

FIGURA 1
Perfil de um luvissole e de um neossolo
 1A – Luvissole



1B – Neossolo



Fonte: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Disponível em: <<https://bit.ly/3akNeKP>>. Acesso em: 15 nov. 2021.

Adicionalmente, como segundo argumento em favor da prudência na definição de metas para a expansão da agricultura irrigada na região, deve-se registrar que a disponibilidade hídrica local para expansão da agricultura irrigada é muito baixa. A água adicional disponibilizada pelo PISF é, pelo menos em teoria, destinada prioritariamente para o uso humano (conforme art. 1º, inciso III, da Resolução nº 411/2005 da ANA, concedente da outorga de uso de água para o PISF – ANA, 2005b). Como o empreendimento ainda não entrou em funcionamento regular (maio de 2022), não é possível saber quanto da vazão-base (disponibilizada, em teoria, 100% do tempo) do PISF, de 26,4 m³/s (ANA, 2005a), poderá ser destinada ao atendimento da demanda da agricultura irrigada.

Quanto à vazão máxima igual a 114,3 m³/s (que só poderá ocorrer de acordo com o estabelecido no inciso IV do art. 1º da Resolução nº 411/2005 – ANA, 2005b), a qual apresenta maior probabilidade de permitir disponibilização de água para agricultura irrigada na região beneficiada, é de ocorrência eivada de incertezas. Nesse sentido, alguma prudência é recomendável também em função disso, da incerteza sobre quanta água será disponibilizada (especialmente com garantia de fornecimento elevada – > 90% – Q90 ou Q95) pelo PISF para a agricultura irrigada dos municípios da sua AI.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No início do texto, dados referentes à produtividade média de três lavouras temporárias disseminadas na AI do PISF indicaram um rendimento médio por área muito abaixo da média nacional. Esses rendimentos inferiores são explicados por múltiplos fatores, alguns de ordem natural, outros tecnológicos. Com relação às limitações de natureza creditícia, técnica/tecnológica, comercial, a execução de políticas públicas diversas do governo federal foi observada com o intuito de fornecer evidências relacionadas ao desenvolvimento da atividade agrícola na região.

Um dos principais instrumentos da política agrícola, o Pronaf, atende, de modo variado, à grande maioria dos estabelecimentos agropecuários familiares regionais, público-alvo do programa (99,9% dos estabelecimentos familiares têm vínculo com o Pronaf). Em uma região onde a produtividade média (kg/ha) de importantes lavouras temporárias é consideravelmente menor que a média nacional, isso é auspicioso. Não é igualmente auspicioso, entretanto, a queda do valor real (corrigido pela inflação) dos recursos financeiros destinados ao Pronaf na AI do PISF entre 2013 e 2019.

O percentual de agricultores, familiares e não familiares, que têm acesso a algum tipo de serviço de Ater na região é significativamente menor do que a média nacional. O uso de alguns importantes insumos para a produção agrícola também é menos difundido do que no resto do país. Todos esses fatores somados (baixa produtividade por área; menor cobertura de serviços de Ater; menor uso de insumos) provavelmente expliquem, em parte, a razão do menor retorno da atividade agropecuária na região e, desse modo, conseguem sugerir alguns caminhos que o Estado pode adotar para auxiliar no desenvolvimento da atividade.

Sobre esse desenvolvimento agrícola, um segmento do setor que constantemente é alvo de projetos e políticas públicas na região é o da agricultura irrigada. Com relação a este, os dados demonstram que as metas estabelecidas pelo governo federal, por volta de 2005, para a área irrigada na região em 2025 estão muito longe de ser atingidas, e, muito provavelmente, não o serão até 2025.

Quanto a metas para a expansão da agricultura irrigada na AI do PISF, portanto, propõe-se alguma cautela, em função: dos custos envolvidos com essa expansão; de algumas características regionais menos propícias para o desenvolvimento da agricultura irrigada (solos); e daquilo que justificou, em primeiro lugar, a realização do PISF, a limitação da disponibilidade hídrica regional. Além disso, no caso da AI do Eixo Norte, a perspectiva de oferta hídrica do PISF disponível para a agricultura irrigada, após atendimento das demandas prioritárias, não é evidente.

O PAA, que tem impacto sobre o desenvolvimento da atividade agrícola da agricultura familiar e, também, sobre a segurança alimentar da população beneficiada, é bastante difundido na AI do PISF. Os recursos destinados ao programa, entretanto, caíram de modo significativo entre 2011 e 2018. Em 2020, ocorreu

um significativo crescimento dos valores aplicados pelo PAA com relação a 2018. Entretanto, esse valor foi bem abaixo ao aplicado entre 2011 e 2017. Em época de sensível queda da renda *per capita* regional, essa diminuição de receita de um programa com reconhecido impacto sobre os agricultores familiares e escolas beneficiados constitui fonte de alguma preocupação.

Caso o objetivo de desenvolvimento regional estabelecido pelo governo federal em seus planos relativos ao semiárido e especificamente à AI do PISF abranja questões como o suporte à agricultura familiar, recomenda-se considerar o PAA como importante iniciativa, uma que não deveria sofrer quedas tão significativas em seu orçamento e no volume financeiro liberado para aquisição da produção da agricultura familiar.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. F. C. S. *et al.* O Programa de Aquisição de Alimentos (PAA): um caso de *big push* ambiental para a sustentabilidade no Brasil. In: CEPAL – COMISSÃO ECONÔMICA PARA A AMÉRICA LATINA E O CARIBE. **Repositório de casos sobre o *big push* para a sustentabilidade no Brasil**. Brasília: CEPAL, 2020. p. 1-27.

ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Análise do pedido de outorga de direito de uso de recursos hídricos para o Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional**. Brasília: ANA, 19 set. 2005a. (Nota Técnica SOC, n. 390/2005).

_____. **Resolução nº 411, de 22 de setembro de 2005**. [s.l.]: ANA, 2005b.

_____. **Atlas Irrigação 2021: uso da água na agricultura irrigada**. 2. ed. Brasília: ANA, 2021.

BRASIL. Lei nº 10.696, de 2 de julho de 2003. Dispõe sobre a repactuação e o alongamento de dívidas oriundas de operações de crédito rural, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 3 jul. 2003. Disponível em: <<https://bit.ly/3yfSNSE>>. Acesso em: 19 nov. 2021.

_____. Ministério do Desenvolvimento Regional. **Municípios beneficiados PISF**. Brasília: MDR, 2021. Disponível em: <<https://bit.ly/3uwMHMG>>. Acesso em: 19 jun. 2021.

CASTRO, C. N. **Avaliação do programa nacional de apoio à captação de água de chuva e outras tecnologias sociais (Programa Cisternas), à luz dos objetivos de desenvolvimento sustentável**. Brasília: Ipea, 2021. (Texto para Discussão, n. 2722).

CASTRO, C. N.; FREITAS, R. E. **Agricultura familiar nordestina, políticas públicas e segurança alimentar**. Brasília: Ipea, nov. 2021a. (Texto para Discussão, n. 2708).

_____. **O Pronaf no Nordeste**: análise a partir dos dados do censo agropecuário de 2017. Brasília: Ipea, jul. 2021b. (Texto para Discussão, n. 2677). Disponível em: <<https://bit.ly/3ynQmxn>>.

CASTRO, C. N.; RESENDE, G. M.; PIRES, M. J. S. **Avaliação dos impactos regionais do Programa Nacional de Agricultura Familiar**. Brasília: Ipea, jun. 2014. (Texto para Discussão, n. 1974). Disponível em: <<https://bit.ly/3nLSSJ6>>.

DAMASCENO, N. P.; KHAN, A. S.; LIMA, P. V. P. S. O impacto do Pronaf sobre a sustentabilidade da agricultura familiar, geração de emprego e renda no estado do Ceará. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 49, n. 1, p. 129-156, jan.-mar. 2011.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **O novo mapa de solos do Brasil**: legenda atualizada – escala 1:5.000.000. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. Disponível em: <<https://bit.ly/3Pc2jgk>>. Acesso em: 25 maio 2022.

PEDROTTI, A. *et al.* Causas e consequências do processo de salinização dos solos. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 19, n. 2, p. 1308-1324, maio-ago. 2015.

PEIXOTO, M. Assistência técnica e extensão rural: grandes deficiências ainda persistem. *In*: VIEIRA FILHO, J. E. R.; GASQUES, J. G. (Org.). **Uma jornada pelos contrastes do Brasil**: cem anos do Censo Agropecuário. Brasília: Ipea, 2020. p. 323-338. Disponível em: <<https://bit.ly/3Ip0J8Y>>. Acesso em: 10 maio 2022.

SAMBUICHI, R. H. R. *et al.* **Execução do Programa de Aquisição de Alimentos nos municípios brasileiros**. Brasília: Ipea, 2020. (Texto para Discussão, n. 2606). Disponível em: <<https://bit.ly/3RjO7ny>>. Acesso em: 19 nov. 2021.

SANTANA, A. S.; SANTOS, G. R. Impactos da seca de 2012-2017 na região semiárida do Nordeste: notas sobre a abordagem de dados quantitativos e conclusões qualitativas. **Boletim Regional, Urbano e Ambiental**, Rio de Janeiro, n. 22, p. 119-129, jan.-jun. 2020.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CASTRO, C. N. **Transposição do rio São Francisco**: análise de oportunidade do projeto. Brasília: Ipea, fev. 2011. (Texto para Discussão, n. 1577).

RODRIGUES, L. C. **A transposição do rio São Francisco na federação brasileira**: planejamento do território e materialidades do eixo norte. 2020. 239 f. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2020.

APÊNDICE A

QUADRO A.1

Municípios beneficiados pelo Projeto de Integração do Rio São Francisco – Eixo Leste

Paraíba		
Alagoa Grande	Gado Bravo	Princesa Isabel
Alagoa Nova	Gurinhém	Queimadas
Alcantil	Gurjão	Riachão do Poço
Amparo	Imaculada	Riacho de Santo Antônio
Araçagi	Ingá	Rio Tinto
Araruna	Itabaiana	Salgado de São Félix
Aroeiras	Itapororoca	Santo André
Baraúna	Itatuba	São João do Cariri
Barra de Santa Rosa	Juarez Távora	São João do Tigre
Barra de Santana	Juazeirinho	São José dos Cordeiros
Barra de São Miguel	Juripiranga	São José dos Ramos
Boa Vista	Lagoa Seca	São Miguel de Taipu
Boqueirão	Livramento	São Sebastião de Lagoa de Roça
Cabaceiras	Mamanguape	São Sebastião do Umbuzeiro
Cacimba de Dentro	Mari	Sapé
Cacimbas	Matinhas	Seridó
Camalaú	Mogeirol	Serra Branca
Campina Grande	Monteiro	Sobrado
Caturité	Nova Floresta	Soledade
Congo	Nova Palmeira	Sossêgo
Coxixola	Oliveiros	Sumé
Cubatí	Ouro Velho	Taperoá
Cuité	Parari	Teixeira
Cuité de Mamanguape	Pedra Lavrada	Zabelê
Curral de Cima	Picuí	-
Damião	Pilar	-
Desterro	Pocinhos	-
Frei Martinho	Prata	-

(Continua)

(Continuação)

Pernambuco		
Afogados da Ingazeira	Frei Miguelinho	Santa Cruz da Baixa Verde
Águas Belas	Garanhuns	Santa Cruz do Capibaribe
Alagoíinha	Gravatá	Santa Maria do Cambucá
Angelim	Iati	Santa Terezinha
Arcoverde	Iguaraci	São Bento do Una
Barra de Guabiraba	Ingazeira	São Caitano
Belo Jardim	Itaíba	São João
Betânia	Itapetim	São Joaquim do Monte
Bezerros	Jataúba	São José do Egito
Bom Conselho	João Alfredo	Sertânia
Bom Jardim	Jucati	Solidão
Bonito	Jupi	Surubim
Brejão	Jurema	Tabira
Brejinho	Lagoa do Ouro	Tacaimbó
Brejo da Madre de Deus	Lajeado	Taquaritinga do Norte
Buíque	Machados	Terezinha
Cachoeirinha	Orobó	Toritama
Caetés	Palmeirina	Triunfo
Calçado	Paranatama	Tupanatinga
Camocim de São Félix	Passira	Tuparetama
Canhotinho	Pedra	Venturosa
Capoeiras	Pesqueira	Vertente do Lério
Carnaíba	Poção	Vertentes
Caruaru	Quixaba	-
Casinhas	Riacho das Almas	-
Correntes	Sairé	-
Cumaru	Salgadinho	-
Custódia	Saloá	-
Flores	Sanharó	-

Fonte: Brasil (2021).
Elaboração dos autores.

QUADRO A.2

Municípios beneficiados pelo Projeto de Integração do Rio São Francisco – Eixo Norte

Ceará		
Abaiara	Farias Brito	Missão Velha
Acarape	Fortaleza	Morada Nova
Acopiara	Fortim	Mulungu
Altaneira	Granjeiro	Nova Olinda
Antonina do Norte	Guaiúba	Ocara
Aquiraz	Guaramiranga	Orós
Aracati	Horizonte	Pacajus
Aracoiaba	Ibaretama	Pacatuba
Araripe	Ibicuitinga	Pacoti
Aratuba	Icó	Palhano
Assaré	Iguatu	Palmácia
Aurora	Ipaumirim	Penaforte
Baixio	Itaçuaba	Pereiro
Barbalha	Itaitinga	Pindoretama
Barreira	Itapiúna	Porteiras
Barro	Jaguetama	Potengi
Baturité	Jaguaribara	Quixelô
Beberibe	Jaguaribe	Quixeré
Brejo Santo	Jaguaruana	Redenção
Campos Sales	Jardim	Russas
Capistrano	Jati	Salitre
Caririaçu	Juazeiro do Norte	Santana do Cariri
Cariús	Jucás	São Gonçalo do Amarante
Cascavel	Lavras da Mangabeira	São João do Jaguaribe
Caucaia	Limoeiro do Norte	Tabuleiro do Norte
Cedro	Maracanaú	Tarrafas
Chorozinho	Maranguape	Umari
Crato	Mauriti	Várzea Alegre
Eusébio	Milagres	-

(Continua)

(Continuação)

Paraíba		
Água Branca	Itaporanga	Major Sales
Aguiar	Joca Claudino (Santarém)	Marcelino Vieira
Areia de Baraúnas	Junco do Seridó	Martins
Assunção	Juru	Messias Targino
Belém do Brejo do Cruz	Lastro	Mossoró
Bernardino Batista	Malta	Olho-d'Água do Borges
Boa Ventura	Manaira	Paraná
Bom Jesus	Marizópolis	São Francisco
Bonito de Santa Fé	Nazarezinho	São João do Rio do Peixe
Brejo do Cruz	Nova Olinda	São José de Caiana
Cachoeira dos Índios	Passagem	São José de Espinharas
Cacimba de Areia	Patos	São José de Princesa
Cajazeiras	Jardim de Piranhas	São José do Sabugi
Cajazeirinhas	João Dias	São Mamede
Catolé do Rocha	José da Penha	Serra Grande
Conceição	Jucurutu	Sousa
Condado	Lagoa Nova	Tavares
Coremas	Lajes	Uiraúna
Curral Velho	Lucrecia	Várzea
Diamante	Luís Gomes	Vieirópolis
Ibiara	Macau	Vista Serrana
Pernambuco		
Araripina	Moreilândia	São José do Belmonte
Bodocó	Ouricuri	Serrita
Cedro	Parnamirim	Terra Nova
Exu	Salgueiro	Trindade
Granito	Santa Cruz	Verdejante
Ipubi	Santa Filomena	-

(Continua)

(Continuação)

Rio Grande do Norte		
Acari	Florânia	Rodolfo Fernandes
Açu	Frutuoso Gomes	São Fernando
Água Nova	Governador Dix-Sept Rosado	São Francisco do Oeste
Alexandria	Guamaré	São José do Seridó
Almino Afonso	Itajá	São Rafael
Alto do Rodrigues	Itaú	São Vicente
Angicos	Jardim de Angicos	Serra do Mel
Antônio Martins	Janduí	Serrinha dos Pintos
Apodi	Patu	Severiano Melo
Augusto Severo	Pau dos Ferros	Taboleiro Grande
Bodó	Pedra Preta	Tenente Ananias
Caiçara do Rio do Vento	Pedro Avelino	Tenente Laurentino Cruz
Caicó	Pendências	Timbaúba dos Batistas
Carnaubais	Pilões	Triunfo Potiguar
Cerro Corá	Portalegre	Umarizal
Cruzeta	Rafael Fernandes	Viçosa
Currais Novos	Riacho da Cruz	-
Felipe Guerra	Riacho de Santana	-
Fernando Pedroza	Riachuelo	-

Fonte: Brasil (2021).
Elaboração dos autores.

REFERÊNCIA

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. **Municípios beneficiados PISF**. Brasília: MDR, 2021. Disponível em: <<https://bit.ly/3uwMHMG>>. Acesso em: 19 jun. 2021.