Odisseia Inct

Observatório das dinâmicas socioambientais

Texto para Discussão

Série Working Papers

Nº. 2

Brasília, novembro de 2018

CNPq Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

CAPES

fapdf Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal

Adaptação às mudanças climáticas e integração de políticas públicas no semiárido pernambucano

Carolina Milhorance, Eric Sabourin, Leticia Chechi

Texto para Discussão

Série Working Papers

Nº. 2

Brasília, novembro de 2018

Relatório preliminar

WP3 do Projeto INCT-Odisseia - Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia - Observatório das dinâmicas socioambientais, coordenado pelo Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília (CDS/UnB); e

WP1 do Projeto ARTIMIX - Articulação das políticas de adaptação às mudanças climáticas na América Latina e no Caribe, coordenado pelo Centro de Cooperação Internacional e Pesquisa Agronômica para o Desenvolvimento (CIRAD).

Resumo

As projeções climáticas preveem importantes alterações nos padrões de temperatura e precipitação para os biomas brasileiros. Dada a natureza intersetorial do desafio climático, abordagens mais integradas são consideradas fundamentais para reduzir a vulnerabilidade a estes eventos. Diferentes sistemas apresentam distintas sensibilidades a distúrbios e um potencial desigual de resistir e de se adaptar a estas mudanças. Neste contexto, são necessárias análises regionalizadas da formulação e da implementação das políticas de clima, incluindo as diferentes combinações de instrumentos que se materializam em cada território, as interações entre atores em diversos níveis e a mobilização de discursos e visões distintas da adaptação.

A região do semiárido pernambucano representa um importante estudo de caso no contexto das mudanças climáticas. Ainda que a ocorrência de secas represente um evento crônico nesta região, espera-se um aumento da variabilidade climática que poderá gerar uma série de impactos socioeconômicos.

A estreita relação entre os debates internacionais e as políticas nacionais de clima confirma a relevância de estudos que busquem compreender como a agenda climática e os conceitos a ela relacionados são traduzidos no Brasil, com reflexo na formulação e na implementação de políticas públicas e no discurso de atores políticos. Neste contexto, o documento contextualiza a formulação das políticas de clima e a tradução das narrativas internacionais e nacionais de adaptação às mudanças climáticas, identificando os conceitos subjacentes.

Além disso, o documento analisa as combinações de instrumentos de políticas públicas que possam contribuir para a adaptação das populações rurais e do setor agrícola aos eventos climáticos. A partir de levantamento um levantamento de iniciativas federais e estaduais executadas no estado de Pernambuco, o estudo confronta e valida, por meio de entrevistas, os programas considerados mais relevantes para a adaptação, bem como os programas com os quais estes interagem. Por fim, são identificados alguns dos fatores facilitadores e inibidores de uma implementação mais integrada dos instrumentos destinados a fortalecer as capacidades dos agricultores a se adaptarem.

Sumário

Introdução 1

Contexto e objetivos 1

Política de clima no Brasil 3

Referencial teórico e opções metodológicas 5

Tradução dos conceitos associados à adaptação nas agendas nacionais 5

Interações de políticas em nível nacional e local 6

Mapeamento e seleção de programas 8

Resultados preliminares 11

Emergência das estratégias de adaptação e desafios da integração de agendas setoriais 11

Mobilização de conceitos relacionados à adaptação nas estratégias nacionais e locais 15

Risco, resiliência e eficiência na elaboração dos planos nacionais 15

Tradução dos conceitos na formulação e implementação das políticas nacionais 19

Mobilização dos conceitos por atores públicos e privados em Petrolina 20

Policy mix para adaptação da agricultura no semiárido pernambucano 21

i. Desenvolvimento regional associado à construção de infraestruturas hídricas 23

ii. Regularização fundiária e assistência técnica 26

iii. Convivência com o semiárido 28

iv. Crédito e pesquisa para difusão de tecnologias adaptativas e de baixa emissão de carbono 29

v. Seguros rurais e ações emergenciais 31

Considerações e perspectivas 33

Conjuntos de políticas e a sua implementação local 33

Próximos passos 35

Referências 36

Lista de siglas

ASA	Articulação do Semiárido
BNB	Banco do Nordeste
CAR	Cadastro Ambiental Rural
Cemaden	Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais
CIM	Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima
CNA	Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil
Codevasf	Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
COP	Conferência das Partes
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FBMC	Fórum Brasileiro de Mudança do Clima
Fetape	Federação dos Trabalhadores Rurais de Pernambuco
FGV	Fundação Getúlio Vargas
FNMC	Fundo Nacional sobre Mudança do Clima
Funai	Fundação Nacional do Índio
GEx	Grupo Executivo
GTAdaptação	Grupo de Trabalho para definir medidas para promoção da adaptação
ILPF	Integração lavoura-pecuária-floresta
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
iNDCs	Contribuições Nacionalmente Determinadas
Inovagro	Programa de Incentivo à Inovação Tecnológica
INPA	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
IPA	Instituto Agronômico de Pernambuco
Iterpe	Instituto de Terras do Estado de Pernambuco
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MCTIC	Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações
MDA	Ministério do Desenvolvimento Agrário
MDS	Ministério do Desenvolvimento Social
MF	Ministério da Fazenda
MI	Ministério da Integração Nacional
MMA	Ministérios do Meio Ambiente
Moderinfra	Crédito para agropecuária irrigada sustentável e estruturas de produção em ambientes protegidos
MRE	Ministério das Relações Exteriores
MST	Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra
P1+2	Programa Um Terra Duas Águas
P1MC	Programa Um Milhão de Cisternas
PAA	Programa Aquisição de Alimentos
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PAPP	Projeto de Apoio ao Pequeno Produtor Rural
PBMC	Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas
PCPR	Projeto de Combate à Pobreza Rural
PGPAF	Programa de Garantia de Preços da Agricultura Familiar
PISF	Projeto de Integração da bacia do rio São Francisco
Planapo	Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica
Plano ABC	Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura
PNA	Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima
PNAE	Programa Nacional de Alimentação Escolar
PNAPO	Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica
PNCF	Programa Nacional de Crédito Fundiário

PNMC	Política Nacional sobre Mudança do Clima
PNRA	Programa Nacional de Reforma Agrária
Polonordeste	Programa de Áreas Integradas do Nordeste
Água para Todos	Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Água
PROINF	Programa de Apoio a Projetos de Infraestrutura e Serviços em Territórios Rurais
Pronaf	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
ProRural	Programa Estadual de Apoio ao Pequeno Produtor Rural
PSR	Programa de Subvenção ao Prêmio do Seguro Rural
Rede Clima	Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Globais
Rio+20	Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável
SARA/PE	Secretaria de Agricultura e Reforma Agrária de Pernambuco
SEAF	Seguro da Agricultura Familiar
SIRENE	Sistema de Registro Nacional de Emissões
Sudene	Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste
UNFCCC	Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima

Lista de figuras

Figura 1: Localização da área de estudo no Submédio São Francisco 2

Figura 2: Semiárido brasileiro 3

Figura 3: Quadro institucional para mudanças climáticas no Brasil 4

Figura 4: Quadro heurístico para análise das interações entre políticas 8

Figura 5: Histórico da elaboração do Plano Nacional de Adaptação 12

Figura 6: Principais instrumentos relacionados à adaptação no setor rural 14

Figura 7: Cronologia dos instrumentos relacionados à adaptação às mudanças climáticas no setor rural 14

Figura 8: Incidência territorial dos investimentos públicos em Pernambuco (por programa) – 2013-2017 22

Figura 9: “Policy mixes” relacionados à adaptação às mudanças climáticas em Pernambuco 22

Lista de tabelas

Tabela 1: Instrumentos selecionados para análise inicial 10

Tabela 2: Dimensões da tradução dos conceitos de adaptação, por grupos de atores do setor agrícola 20

Tabela 3: Contratações de operações rurais para agricultura de baixo carbono em Pernambuco 30

Tabela 4: Diferenças entre os programas Garantia Safra e SEAF 32

Introdução

Contexto e objetivos

As projeções climáticas preveem importantes alterações nos padrões de temperatura e precipitação para os biomas brasileiros (MAGRIN et al., 2014). Do ponto de vista político e institucional, as causas das mudanças climáticas e os vetores da adaptação compreendem vários setores (energia, agricultura, água, indústria, proteção ambiental...), cada um com prioridades diferentes e conjuntos distintos de atores e interesses. Dada a natureza intersetorial do desafio climático, abordagens mais integradas são consideradas fundamentais para reduzir a vulnerabilidade social e promover a capacidade de adaptação às alterações climáticas (ADELLE; RUSSEL, 2013). A resposta a tais desafios requer combinações de instrumentos de políticas públicas (*policy mix*) que atendam uma ou várias metas de maneira complementar. No entanto, é importante notar que este mix assume diferentes formas e envolve um conjunto diferente de atores dependendo do território em que se materializa (RING; BARTON, 2015).

A região do semiárido nordestino representa um importante estudo de caso no contexto das mudanças climáticas. Ainda que a ocorrência de secas represente um evento crônico nesta região, espera-se um aumento da variabilidade da precipitação, com mais veranicos e secas, e um decréscimo na recarga das águas subterrâneas, que poderão gerar uma série de impactos socioeconômicos (IPCC, 2014; MMA; MI; WWF, 2017). Além disso, o processo de degradação da Caatinga tem levado a uma perda na qualidade dos ecossistemas locais e do solo, que junto com os efeitos das alterações climáticas, vem acelerando processos de desertificação e salinização (MMA; MI; WWF, 2017). O mais recente episódio de seca extrema, que se estende desde 2011, vem gerando custos socioambientais e econômicos, como redução da produção agrícola e pecuária, além de redução dos níveis de água nos reservatórios para abastecimento humano, dessedentação animal, e para a geração de energia (DE NYS; ENGLE, 2014).

Com base em um estudo de caso do semiárido pernambucano, busca-se analisar as combinações de instrumentos de políticas públicas que possam contribuir para a adaptação das populações rurais e do setor agrícola aos eventos climáticos. Além disso, busca-se contextualizar a formulação de tais instrumentos num quadro mais amplo de construção das narrativas internacionais e nacionais de adaptação às mudanças climáticas, identificando os conceitos subjacentes.

Este trabalho concentrou-se na microrregião de Petrolina[1], localizada no Submédio rio São Francisco (Figura 1). Em um segundo momento a análise será estendida ao estado da Bahia. A região fisiográfica do Submédio está inteiramente inserida no bioma Caatinga e compreende um espaço semiárido (Figura 2), caracterizado por baixos índices pluviométricos e chuvas distribuídas de maneira não uniforme entre as regiões e períodos do ano. Além disso, cerca de 70% do território do semiárido é composto por embasamento cristalino, o que aumenta o grau de salinização de parte da água obtida por meio de poços e reduz a qualidade do solo irrigado com este recurso. Por fim, a presença de manchas de solo de menor aptidão, como neossolos, reduz a potencialidade da agricultura (CASTRO, 2018; CBHSF, 2015; MMA; MI; WWF, 2017).

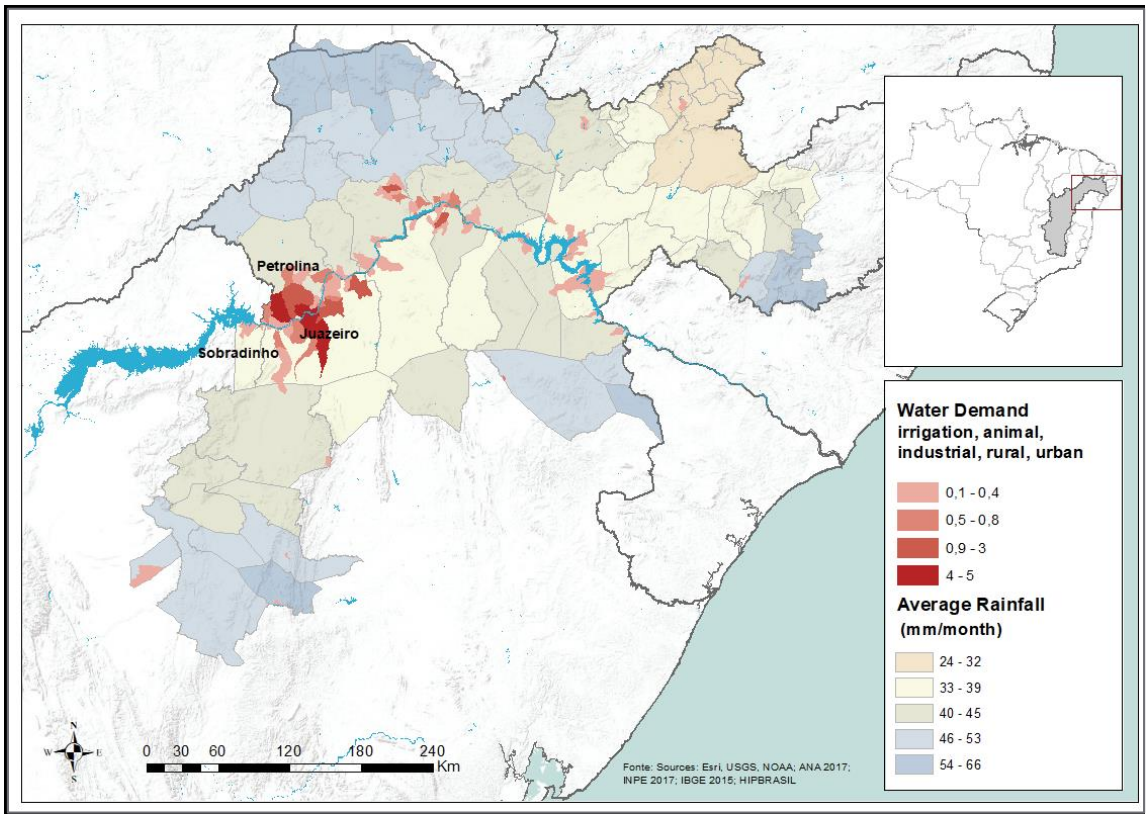
Além da agricultura, a contínua redução da precipitação afeta a geração de energia hidrelétrica. Por exemplo, o reservatório da barragem de Sobradinho (Figura 1) chegou a menos de 20% do

[1] Municípios: Afrânio, Cabrobó, Dormentes, Lagoa Grande, Orocó, Petrolina, Santa Maria da Boa Vista, Terra Nova.

total do volume em 2015 e 2016 e a tendência tem sido a imposição de restrições operacionais, com acréscimo dos custos socioambientais e econômicos.

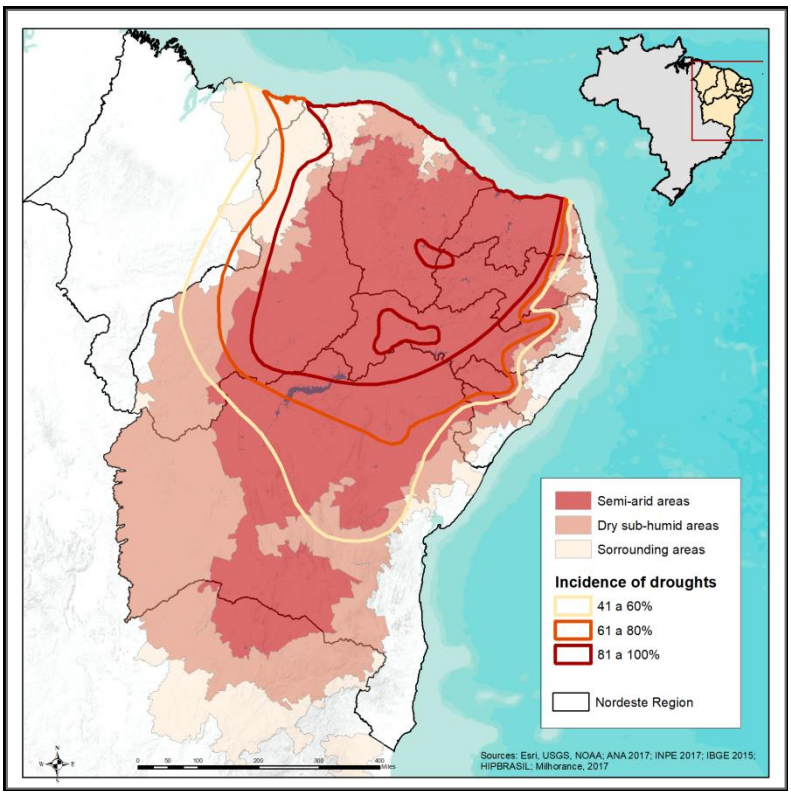
Eventos climáticos cada vez mais extremos podem comprometer os recursos e a capacidade de resposta das sociedades. Tal cenário traz à tona a necessidade de implementação de políticas públicas que considerem o aumento da variabilidade climática e promovam a capacidade de minimizar, preparar e se recuperar dos seus potenciais efeitos. Portanto, a análise desenvolvida neste documento baseia-se na perspectiva de que as estruturas institucionais, políticas, econômicas e sociais interferem na vulnerabilidade dos sistemas socioecológicos. Na linha proposta por Turner et al. (2003), diferentes sistemas apresentam distintas sensibilidades a distúrbios, o que está em parte relacionado à garantia de acesso aos recursos.

Figura 1: Localização da área de estudo no Submédio São Francisco



Fonte: Autores

Figura 2: Semiárido brasileiro



Fonte: Autores

Política de clima no Brasil

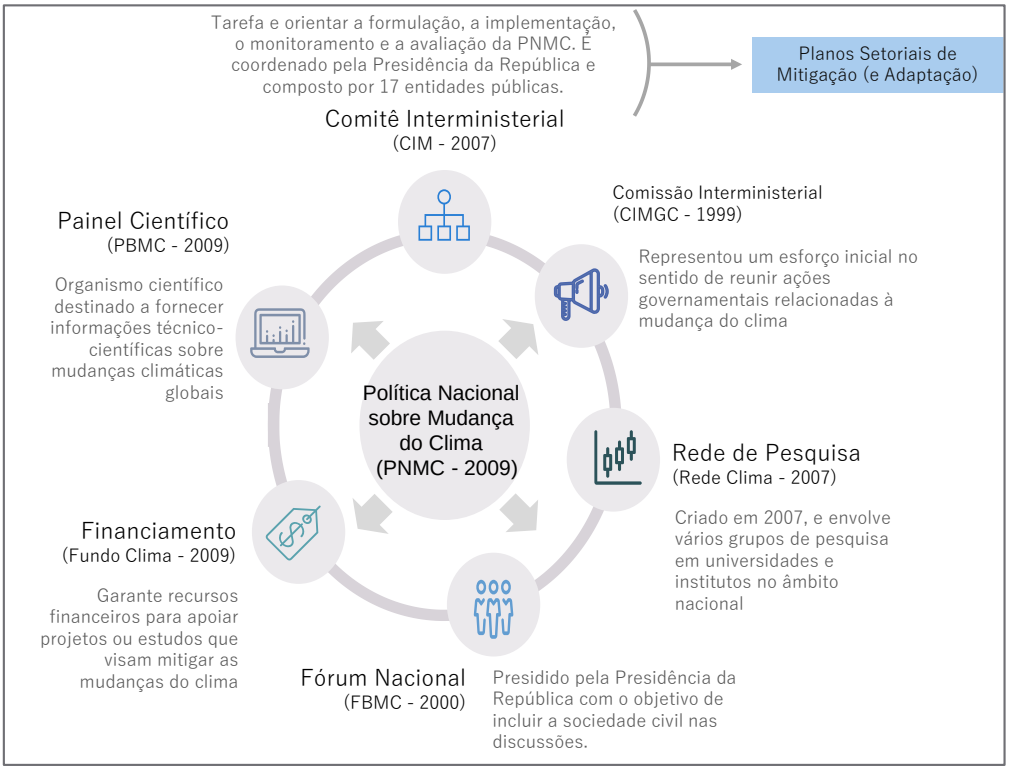
A construção das estratégias de mitigação e adaptação às mudanças climáticas no Brasil esteve historicamente associada à evolução desta agenda no regime internacional de clima, que inclui a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC) e o Protocolo de Quioto. O Brasil divulgou sua Primeira Comunicação Nacional à Convenção do Clima, com o inventário nacional de emissões de gases de efeito estufa, na Conferência das Partes de 2004 (COP10), realizada em Buenos Aires. Dois anos depois, com o Protocolo de Quioto já em vigor, na COP12 de Nairóbi, a diplomacia brasileira propôs a criação de um mecanismo para redução de emissões originadas a partir de desmatamento em países de desenvolvimento, o que mais tarde originou a proposta de Redução das Emissões por Desmatamento e Degradação (REDD).

No plano nacional, foram instituídos, por meio do Decreto nº 6.263 de 21 de novembro de 2007, o Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima (CIM) e o Grupo Executivo (GEx), com o objetivo de orientar a elaboração e a implementação do Plano Nacional sobre Mudança do Clima. Divulgado em 2008, o plano teve como fim integrar e harmonizar a criação de políticas públicas na redução das emissões no país (CIM, 2008).

A expectativa em relação à assinatura um novo acordo global do clima durante a COP15, em 2009, deu celeridade à proposta que tramitava desde 2008 na Câmara dos Deputados, instituindo a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC). Em 2009 foram criados o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima (FNMC) e o Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PBMC). Nesse mesmo ano, o governo brasileiro divulgou o compromisso voluntário de redução entre 36,1% e 38,9% das emissões projetadas para 2020, destacando-se como um dos principais países em

desenvolvimento a atuar nas agendas de mitigação e adaptação às mudanças do clima (MAPA, 2012). A Figura 3 apresenta o quadro institucional para as mudanças climáticas no Brasil.

Figura 3: Quadro institucional para mudanças climáticas no Brasil



Fonte: Autores com base em MCTI (2016) e MMA (2018a)

Na COP16 realizada em 2010 na cidade de Cancun, o governo brasileiro lançou a Segunda Comunicação Nacional à Convenção do Clima, contendo o inventário de emissões do país entre 1994 e 2000. Também apresentou dados otimistas referentes ao combate ao desmatamento e anunciou a assinatura do decreto regulamentador da PNMC, estabelecendo metas específicas para cinco setores, dentre eles a agricultura. Este deu origem ao Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura, o Plano ABC, publicado em 2012. Ainda em 2012, o Brasil sediou a Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável (Rio+20).

O acordo climático assinado em 2015 durante a COP21 foi ratificado em 2016 pelo governo brasileiro. Neste contexto, as Contribuições Nacionalmente Determinadas (iNDCs) comprometeram o país a reduzir até 2025 as emissões de gases de efeito estufa em 37% abaixo dos níveis de 2005 – com uma contribuição indicativa de redução das emissões em 43% até 2030 (MMA, 2016a). Foi também nesse ano que o Brasil, por meio da Portaria nº 150 de 10 de maio de 2016, lançou o Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PNA), com o objetivo de reduzir a vulnerabilidade nacional à mudança do clima e promover a gestão do risco associada a esse fenômeno (MMA, 2016b).

A estreita relação entre os debates internacionais e as políticas nacionais de clima confirma a relevância de estudos que busquem compreender como essa agenda e os conceitos a ela relacionados são traduzidos no país, refletindo na formulação e na implementação de políticas públicas, na consolidação do quadro institucional, e no discurso de atores políticos.

Referencial teórico e opções metodológicas

Tradução dos conceitos associados à adaptação nas agendas nacionais

O primeiro objetivo deste documento é a caracterização do processo de integração/ tradução dos conceitos relacionados à adaptação às mudanças climáticas, a partir dos regimes internacionais, nos instrumentos nacionais.

O conceito de tradução foi introduzido por Michel Callon nos anos 1980, propondo-se a analisar a transferência de conhecimentos de um mundo científico para outro, bem como os fenômenos de construção de novos significados em redes de atores. Aplicado à análise de políticas públicas, a noção de tradução corresponde ao processo de reformulação de problemas políticos, orientações e propostas em linguagem e contexto diferentes. A tradução pode ser mais ou menos completa, e mais ou menos distante da formulação original. A compreensão deste processo envolve a análise de discursos políticos utilizando referências internacionais e / ou transnacionais e baseia-se em duas questões principais: como essas referências são traduzidas e como elas legitimam as propostas de políticas? (HASSENTEUFEL et al., 2017).

De acordo com Haussenteufel e de Maillard (2013), tal conceito revela a forma como são reformulados modelos de ação pública e como os atores se mobilizam e negociam para introduzir mudanças nas políticas públicas. Segundo Hassenteufel (2005), o modelo proposto por Callon mostra-se operacional na análise de políticas públicas por contemplar operações de mudança ou inovação das formas de ação coletiva organizada que envolvam o Estado. Ele se concentra na existência de redes de interação específicas e no papel dos atores na produção de significados comuns em práticas documentais, como a redação de leis e declarações políticas.

Os processos de tradução têm, portanto, uma forte dimensão política, como resultado de relações de poder e estratégias dos atores relacionados à formulação e à implementação das políticas públicas. A tradução também depende de arranjos institucionais e relações de poder existentes, bem como das capacidades organizacionais de condução da mudança política. Nesse contexto, Hassenteufel et al. (2017) afirmam que o conceito de tradução inclui três dimensões de análise de políticas públicas, a saber: a reformulação de problemas políticos desenvolvidos em instituições internacionais para tornar as mudanças políticas aceitáveis e legítimas em nível nacional (dimensão discursiva); a mobilização de atores a favor e contra a circulação de políticas e interações de poder entre eles (dimensão interativa); e a adaptação, durante o processo político, às instituições existentes e às capacidades organizacionais (dimensão institucional).

No caso dos acordos climáticos globais, as responsabilidades assumidas pelos governos nacionais são traduzidas em políticas diferenciadas, sendo este processo amparado pelas dimensões descritas por Hassenteufel et al. (2017), a discursiva, em relação à habilidade de argumentar e convencer sobre importância da construção da política; a interativa, envolvendo a negociação, mobilização de atores e atribuição de papéis; e, a dimensão institucional, considerando as normas e valores, as disputas, os apoios e capacidade de implementação da ação.

A partir do referencial proposto, a pesquisa buscou analisar a integração do conceito de 'adaptação da agricultura às mudanças climáticas' e a integração de outros conceitos associados a esta agenda às políticas nacionais e locais. A análise baseou-se em documentos oficiais, relatórios, planos, leis, dentre outros documentos relevantes, bem como, a utilização desses

conceitos por atores vinculados, direta ou indiretamente, à construção, coordenação e/ou implementação de políticas públicas relacionadas às mudanças climáticas. Os principais conceitos examinados foram:

- Conceitos gerais relacionados à adaptação: adaptação baseada em ecossistemas, adaptação baseada em comunidade, (comparados com outros modelos como 'adaptação tecnológica', 'convivência com o semiárido', gestão de riscos);
- Conceitos gerais como variáveis finais: vulnerabilidade, resiliência, capacidade adaptativa, sustentabilidade;
- Conceitos específicos relacionados à agricultura: inteligência climática na agricultura (*climate-smart agriculture*), agroecologia.

Em relação à análise documental, destaca-se a importância do Plano Nacional sobre Mudança do Clima, da PNMC, do PNA, do Plano ABC e do Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PNAPO). Nesta etapa foram entrevistados 69 atores envolvidos na construção e/ou implementação de políticas públicas relacionadas às mudanças climáticas. Dentre estes atores, 26 estiveram diretamente envolvidos nos processos de construção das políticas analisadas, sendo provenientes de oito estados: Distrito Federal, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo.

Interações de políticas em nível nacional e local

O segundo objetivo deste documento é a identificação dos conjuntos de instrumentos que contribuem potencialmente para a adaptação da agricultura às mudanças climáticas e que estão sendo implementados na região de estudo. Além disso, busca-se identificar alguns dos fatores facilitadores e inibidores de uma implementação mais integrada dos instrumentos destinados a fortalecer as capacidades dos agricultores a se adaptarem.

Uma vasta literatura tem abordado as interações entre os instrumentos de políticas públicas, as interfaces e os conflitos intersetoriais, a governança entre os vários níveis de ação pública e a competição pelos recursos públicos. Apesar de suas múltiplas origens e evoluções temáticas distintas, tal literatura aborda de maneira geral a implementação de abordagens que possam evitar decisões fragmentadas e promover a coerência entre políticas. Diferentes conceitos emergiram deste debate e eles têm sido frequentemente usados de forma equivalente – por exemplo, integração de políticas, combinação de políticas, coerência de políticas, política multinível e políticas intersetoriais. A multiplicação desses termos reflete a fragmentação do poder na ação pública, caracterizada como um entrelaçamento de agências, organizações, normas e procedimentos de negociação com um número crescente de atores (LASCOUMES; LE GALÈS, 2004). Ainda que não sejam novos, tais conceitos permanecem atuais. As mudanças climáticas e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável são alguns dos desafios complexos que exigem estratégias mais integradas.

O termo "integração da política ambiental" (*environmental policy inegration*) refere-se à integração das preocupações ambientais às políticas setoriais (PERSSON, 2004). O objetivo de considerar os aspectos ambientais e econômicos de forma conjunta tem sido historicamente enfatizado por uma série de documentos internacionais, sendo o mais importante o Relatório Brundtland (1987). No entanto, vale a pena notar que esta narrativa emergiu fundamentalmente como uma referência retórica na área ambiental, mais do que como uma estratégia política (HERTIN; BERKHOUT, 2003). No entanto, como observado por Persson (2004), muitos destes trabalhos se basearam em processos organizacionais, negligenciando as preferências dos decisores nacionais e as compensações ambientais / setoriais. Apesar de normativos, os estudos neste campo reconhecem os conflitos por trás dos limites de integração, que não poderiam estar

simplesmente associados a um déficit de eficiência na implementação de políticas. Diante disto, estudos recentes com foco em políticas climáticas propõem uma abordagem menos normativa e racionalista desse processo (ADELLE; RUSSEL, 2013), levando em conta o conflito entre os atores (DI GREGORIO et al., 2016).

Nesta mesma linha, a abordagem conhecida como "nexo" (*policy nexus*) é baseada no argumento de que a ênfase limitada nas interfaces entre segurança alimentar, hídrica e energética normalmente levaria a intervenções contraditórias e ao uso ineficiente de recursos naturais (HOWELLS et al., 2013). Argumenta-se que as estratégias setoriais podem aumentar as vulnerabilidades restringindo capacidades, ou aumentando os riscos em outro local ou setor, e que as interações entre esses três sistemas afetam sua disponibilidade (BIGGS et al., 2014; RASUL; SHARMA, 2016). A análise do nexo por uma lente ambiental permite associá-lo à ideia de "segurança", o que pode ser alcançado, segundo Biggs et al. (2014), quando a unidade de análise (de país para indivíduo) tem as capacidades e ativos para usar os recursos ambientais de maneira sustentável para promover seu bem-estar. Desta forma, a insegurança ambiental é muitas vezes sentida mais adversamente pelas populações pobres e vulneráveis dos países em desenvolvimento (UPRETI, 2013).

Por fim, a ideia de "conjunto de políticas" (*policy mix*) foi importada dos debates econômicos dos anos 1960, que se preocupavam com o desafio da regulamentação entre as políticas fiscal e monetária (FLANAGAN; UYARRA; LARANJA, 2011). Parte da literatura limitou-se a analisar a definição de um "mix ótimo de políticas" (BAHN et al., 2015). No entanto, conforme indicado por Flanagan et al. (2011), um mix de políticas não é apenas o resultado de combinações de instrumentos, mas o resultado de processos dos quais os instrumentos emergem e interagem. Recentemente, esta literatura evoluiu em convergência com a da integração de políticas, analisando como diferentes combinações de instrumentos podem lidar com os múltiplos objetivos das estratégias políticas e se beneficiar de potenciais sinergias (RING; BARTON, 2015).

Apesar das diferentes origens e temáticas associadas, estes conceitos atualmente convergem na tentativa de caracterizar as interações entre os instrumentos de política e a fragmentação das ações públicas, particularmente em relação à integração das preocupações climáticas e ambientais. Tais propósitos são antigos e a maioria dos estudos surge como um esforço para operacionalizar, em termos teóricos e práticos, a ideia de desenvolvimento sustentável. Há uma reciclagem permanente de conceitos que, a partir de suas disciplinas e políticas, convergem gradualmente. Os conceitos mais mobilizados na literatura atual são os de integração de políticas e conjunto de políticas. No entanto, a escolha por um conceito no lugar de outro não conduz necessariamente a análises muito distintas. Os principais pontos a serem definidos são as categorias analíticas e os fatores que influenciam negativamente ou positivamente o processo de integração (MILHORANCE; BURSZTYN; SABOURIN, no prelo). Estes pontos estão resumidos na Figura 4.

Figura 4: Quadro heurístico para análise das interações entre políticas

Fonte: MILHORANCE et al. (no prelo) a partir de RING; BARTON, 2015; ROGGE; REICHARDT, 2016; SORRELL et al., 2003

Mapeamento e seleção de programas

Foram identificados instrumentos nacionais de promoção da adaptação às mudanças climáticas, a partir dos documentos institucionais disponíveis nas páginas governamentais. Em um segundo momento, buscou-se identificar os programas e projetos estruturantes do governo federal e estadual que incidissem diretamente no território analisado. Partiu-se de um mapeamento com foco no estado de Pernambuco como um todo e em seguida na microrregião de Petrolina.

Vale notar que, além do aspecto temático, as interações entre instrumentos de políticas públicas adquirem formas e direções distintas em função do território em que estes instrumentos são implementados e da concertação política de cada processo. Portanto, o levantamento teve como base uma unidade territorial, mais especificamente uma unidade jurisdicional. No caso brasileiro, a unidade recomendada é a unidade federativa, cuja escala permite levantamento satisfatório de dados e a comparação com outras unidades.

A seleção de setores considerados no mapeamento partiu de uma definição ampla do conceito de adaptação, como a apresentada no PNA. Neste contexto, o levantamento limitou-se aos eixos temáticos seguranças alimentar, energética, hídrica e socioambiental, como proposto na literatura do nexo descrita acima. Neste caso, a análise voltou-se principalmente para paisagens rurais; portanto, as políticas identificadas são aquelas que têm influência nas dinâmicas de uso e ocupação do território. No que se refere ao marco temporal, o levantamento considerou os programas implementados nos últimos cinco anos (2013 a 2017).

Para cada instrumento, as informações coletadas foram: i) caracterização geral (objetivos, nível, setor, tema específico, plano de ação, localização, data de criação); ii) características

programáticas (tipo de instrumento, caracterização do instrumento, audiência); iii) governança (gestão, implementação, financiamento); iv) financiamento por município / estado; v) instrumentos legais. A partir destes dados, foi possível avaliar a incidência dos investimentos públicos nos municípios do estado de Pernambuco, realizar uma primeira qualificação das interações entre os programas levantados e identificar os conjuntos existentes (*mix*) na região de estudo.

Muitas das informações referentes às interações entre os instrumentos já são conhecidas e estão disponíveis tanto na literatura quanto nos próprios documentos de gestão e avaliação dos programas. Portanto, uma análise inicial e exploratória foi feita durante o levantamento dos dados. As análises das interações são realizadas com suporte do programa *Gephi 9.2*. Além do tipo da interação (*complementaridade, coerência, pré-requisito, déficit institucional, incoerência programática*) e de sua intensidade *(-2 a +2*), os volumes de recursos financeiros investidos (executados) também foram utilizados para definir o peso das interações (Figura 9).

Os programas/projetos foram separados em grupos de acordo com o tipo de instrumento, a fim de evitar comparações assimétricas em termos de recursos investidos como, por exemplo, entre construção de infraestruturas energéticas e transferência de renda às famílias. Em cada grupo de instrumentos, os programas foram separados em quatro classes de acordo com sua posição na distribuição do volume de recursos naquela série (estatísticas descritivas de dados). Portanto, o peso das interações leva em conta o tipo de interação e o volume aproximado de recursos relativamente ao restante dos recursos investidos em outros programas do mesmo grupo de instrumentos.

Uma triagem inicial foi realizada a partir do mapeamento de programas, com base nos critérios identificados abaixo. A lista considera os instrumentos de intervenção direta no território. Outros instrumentos do tipo institucionais e regulamentares foram levados em conta no levantamento geral, mas não são apresentados nesta análise, pois não se pode confirmar sua incidência em nível do território.

- Volume local de recursos: volume aproximado de recursos de cada programa aplicados diretamente na região de Petrolina em relação ao total de recursos aplicados em todo o estado de Pernambuco.
- Volume de recursos por tipo de instrumento: estatística descritiva de acordo com variação dos volumes de recursos de cada tipo de instrumento. Indica importância de cada programa em relação aos demais programas do mesmo tipo no estado como um todo.
- Atualização do programa após a crise hídrica do Nordeste: identifica programas que sofreram mudanças/ atualizações em função dos efeitos da crise hídrica.
- Atuação direta na área de mudanças climáticas: identifica programas cujo objetivo está diretamente relacionado à mitigação ou à adaptação às mudanças climáticas.
- Posição do programa na rede de interações: identifica programas que são considerados centrais ou intermediários nos mix de instrumentos (Figura 9, página 22).

A partir destes critérios, foi definida uma lista preliminar de programas a serem analisados durante entrevistas (Tabela 1). Por fim, uma série de 15 entrevistas preliminares com gestores destas iniciativas foi realizada em Petrolina em setembro de 2018, a fim de identificar os instrumentos mais relevantes para a adaptação em nível local, bem como aspectos gerais relacionados à sua coordenação.

Tabela 1: Instrumentos selecionados para análise inicial

Tipo de instrumento	Programa principal	Programas complementares	Papel dos instrumentos na adaptação às mudanças climáticas
Seguro rural	Programa de Subvenção ao Prêmio do Seguro Rural (SEAF) / Programa Garantia Safra	Pronaf Semiárido	Instrumentos que incorporam a incerteza climática, por meio do desenvolvimento de sistemas atualizados de informação e da promoção de seguros que protejam os produtores dos riscos gerados pelo aumento da variabilidade climática, contribuem para promover a capacidade adaptativa do setor. Zoneamentos agrícolas buscam minimizar os riscos à produção relacionados ao clima, direcionando a tomada de decisão sobre espécies adequadas para o plantio em cada região e época do ano. Já os seguros agrícolas garantem maior segurança ao produtor frente a perdas de safra causadas por eventos climáticos, cada vez mais frequentes em um contexto de mudança do clima.
	Programa de Subvenção ao Prêmio do Seguro Rural (PSR)	Programa ABC	
Crédito rural	Programa Agricultura de Baixo Carbono (Programa ABC)	Desenvolvimento tecnológico e ATER (iLPF, recuperação de pastagens, uso água); Cadastro Ambiental Rural (CAR)	O aumento da eficiência no uso de insumos agrícolas, por maior precisão na sua aplicação, e a substituição de insumos industriais por processos ecológicos são estratégias consideradas capazes de contribuir para a adaptação dos sistemas agrícolas aos efeitos das mudanças climáticas. Práticas agroecológicas, por exemplo, aumentam a biodiversidade e a complexidade dos agrossistemas, tornando-os mais resilientes. A adoção de boas práticas de produção, em especial a conservação do solo, da água e a manutenção de serviços ecossistêmicos também contribui para o aumento da resiliência dos sistemas de produção.
	Programa de Incentivo à Inovação Tecnológica (Inovagro); Incentivo à Irrigação e à Armazenagem (Moderinfra)	Programa Mais irrigação	
	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) – Linhas Verdes	Pronaf Semiárido; Regularização fundiária; Assistência técnica e extensão rural; Programa Aquisição de Alimentos (PAA); Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE)	
Desenvolvimento regional	Rota do Cordeiro; Programa Estadual de Apoio ao Pequeno Produtor Rural (ProRural); Codevasf	Conviver; PAA-Leite; Programa Leite de Todos; PAA; PNAE	Apresentam papeis relevantes na coordenação de instrumentos de diferentes setores (principalmente relacionados à agricultura familiar). Iniciativas de proteção social, apesar de sua relação indireta com a agenda de mudanças climáticas, têm o potencial de complementar iniciativas de inclusão produtiva e segurança hídrica no esforço de adaptação.
Segurança hídrica	Programa Um Terra Duas Águas (P1+2)	Programa Fomento; Assistência técnica e extensão rural; Água para Todos/Programa 1 Milhão de Cisternas (P1MC); ProRural; PAA; PNAE	Principais programas com impacto na adaptação da agricultura às mudanças climáticas. Combinados a instrumentos de proteção social e de segurança alimentar e nutricional, estes programas contribuem para a proteção das populações mais vulneráveis aos riscos climáticos, a prevenção de estratégias consideradas nocivas, a promoção da resiliência a choques relacionados ao clima por meio da diversificação dos meios de vida, e a redução da vulnerabilidade social e política. Além disso, estratégias de promoção da segurança hídrica são particularmente relevantes em zonas expostas a déficits hídricos e aumento da variabilidade climática como a região do semiárido brasileiro.

Tipo de instrumento	Programa principal	Programas complementares	Papel dos instrumentos na adaptação às mudanças climáticas
Combate à desertificação e recuperação de áreas degradadas	**Caatinga Sustentável; Assistência técnica e extensão rural para agroecologia**	Programa Semear; P1+2; Ecoforte	Alinhado com a perspectiva da convivência com o semiárido (ver página 28). As medidas de conservação da biodiversidade e manutenção dos serviços ecossistêmicos contribuem para a redução da vulnerabilidade humana (e dos próprios ecossistemas) aos impactos da mudança do clima. A adaptação baseada em ecossistemas baseia-se na gestão, conservação e recuperação de ecossistemas podem contribuir, por exemplo, para a manutenção do sequestro de carbono, a regulação climática, e a garantia da segurança alimentar e hídrica.

Resultados preliminares

Emergência das estratégias de adaptação e desafios da integração de agendas setoriais

O Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PNA) foi lançado em 2016 com o objetivo de promover a gestão e a redução do risco climático no país frente aos efeitos adversos associados à mudança do clima. Segundo seu documento base, o plano deve assegurar a implementação, de maneira coordenada e satisfatória, das estratégias setoriais e temáticas de gestão de risco, prioritariamente nas áreas de segurança alimentar e nutricional, hídrica e energética (MMA, 2016b). Foram consideradas 11 estratégias setoriais e temáticas, que reparte as competências e prioridades no âmbito do governo federal em relação às vulnerabilidades do país: Agricultura, Biodiversidade e Ecossistemas, Cidades, Desastres Naturais, Indústria e Mineração, Infraestrutura (Energia, Transportes e Mobilidade Urbana), Povos e Populações Vulneráveis, Recursos Hídricos, Saúde, Segurança Alimentar e Nutricional e Zonas Costeiras.

Estudos da Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Globais (Rede Clima) têm mostrado que a evolução da agenda climática no Brasil e nas arenas internacionais foi orientada principalmente por ações de mitigação (de combate às causas das mudanças climáticas) em detrimento das ações de adaptação (de enfrentamento de seus efeitos) (RODRIGUES FILHO et al., 2016). No entanto, as consequências adversas destas mudanças já têm se tornando aparentes, o que sugere que as ações de mitigação não serão suficientes para contornar as transformações em curso, e que estratégias de adaptação são necessárias para melhorar a resiliência dos sistemas socioecológicos (SCARANO, 2017).

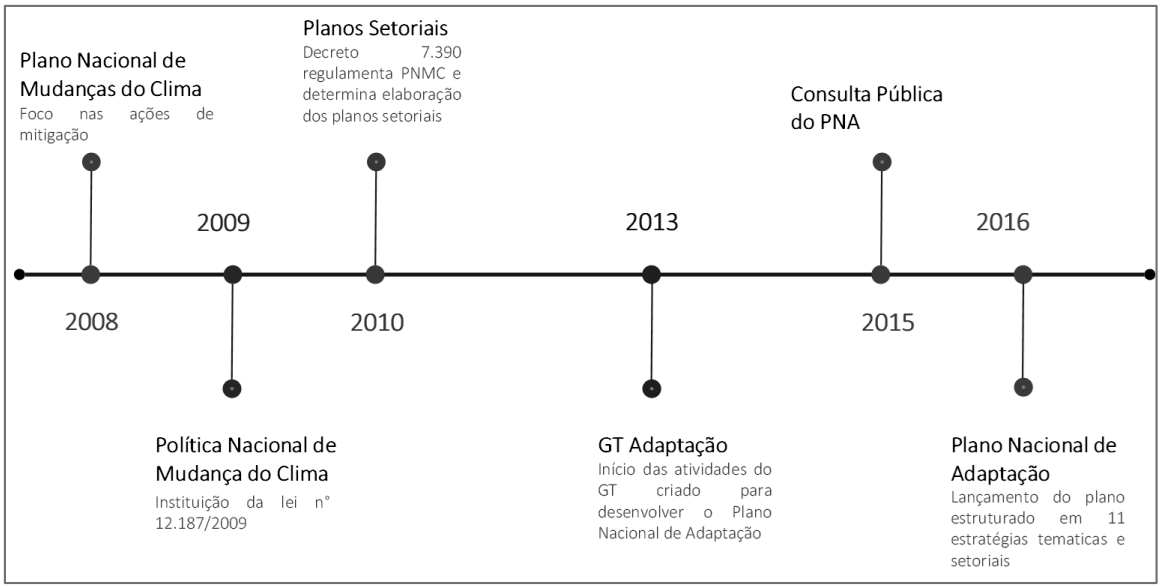
Recentemente, a adaptação vem sendo incluída de maneira mais efetiva na agenda política. Um marco internacional recente foi a adoção do Quadro de Cancun para a Adaptação, na COP16, realizada em 2010 na cidade que nomeou o acordo. Pela primeira vez na história da Convenção do Clima, a adaptação recebeu o mesmo grau de relevância concedido à mitigação. Este quadro também recomendou o estabelecimento de planos nacionais de adaptação (RODRIGUES FILHO et al., 2016).

No Brasil, apesar da assimetria entre os dois objetivos da política do clima, a importância da adaptação tem se mostrado crescente. Em 2011, foi criado o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden), com o objetivo de realizar o monitoramento e emitir alertas de desastres naturais que contribuam para diminuir a vulnerabilidade social, ambiental e econômica decorrente desses eventos. Sua institucionalização baseou-se na consolidação de um programa multissetorial, que permitisse a atuação coordenada entre os órgãos relevantes (CEMADEN, 2017).

A formulação do PNA promoveu uma visão análoga de integração das agendas setoriais e contou com o envolvimento de vários atores. Em 2013, foi criado um Grupo de Trabalho para definir medidas para promoção da adaptação (GT Adaptação), composto principalmente por técnicos e membros dos ministérios e coordenado conjuntamente pelos Ministérios do Meio Ambiente (MMA) e de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTIC) (Figura 5). Segundo informações do próprio GT, sua criação surge como um dos resultados do processo de revisão dos planos setoriais da PNMC, em que os membros do Grupo Executivo apontam a lacuna da elaboração de um Plano Nacional de Adaptação (MMA, 2018b). Além do setor público, participaram representantes da sociedade civil organizada e do setor privado. A comunidade científica contribuiu para o processo por intermédio do Fórum Brasileiro de Mudança do Clima (FBMC), da Rede Clima e do Cemaden (RODRIGUES FILHO et al., 2016).

No entanto, a partir de uma análise das atas das reuniões de formulação do PNA, foi possível observar que, apesar de este ter sido construído a partir de um processo participativo e multissetorial que durou dois anos, seu documento final favoreceu agendas setoriais em detrimento dos mecanismos de integração. Trata-se de um plano que justapõe as agendas setoriais e temáticas em um arcabouço único, sem que tenham sido estabelecidos mecanismos que promovam o diálogo entre instituições, entre as diferentes ações e metas e entre os atores responsáveis por sua implementação.

Figura 5: Histórico da elaboração do Plano Nacional de Adaptação



Fonte: Autores com base em MMA (2018b)

Nos debates iniciais, fica clara a ambição do PNA em promover a articulação das agendas setoriais. No entanto, seu papel foi questionado uma vez que a prevenção de desastres climáticos já estaria baseada em uma estratégia de identificação de lacunas de informação e produção e difusão de conhecimentos que orientassem a tomada de decisão pelo próprio Cemaden. Diante

de tal questionamento, chegou-se ao entendimento de que o principal objetivo do plano seria fortalecer os arranjos institucionais e atrair fontes de financiamento por meio do Fundo Clima (GT ADAPTAÇÃO, 2013a). Como ilustrado pela fala de um dos facilitadores do grupo de trabalho,

> *O papel do Plano e o nosso objetivo aqui é identificar os atores, os processos, e as instituições e centralizar os vários órgãos em uma única ação, para a gente unir os esforços, e não multiplicar as ações. Buscar definir claramente as responsabilidades de cada um, e os limites de suas ações, onde começa e terminam as ações de cada ente (GT ADAPTAÇÃO, 2013a, p. 14–15).*

Além disso, seu fim seria transversalizar a adaptação em outras agendas setoriais, orientando, por exemplo, a incorporação de critérios de resiliência em outras políticas e planos de governo (GT ADAPTAÇÃO, 2013b). Este objetivo também foi registrado no próprio documento do PNA:

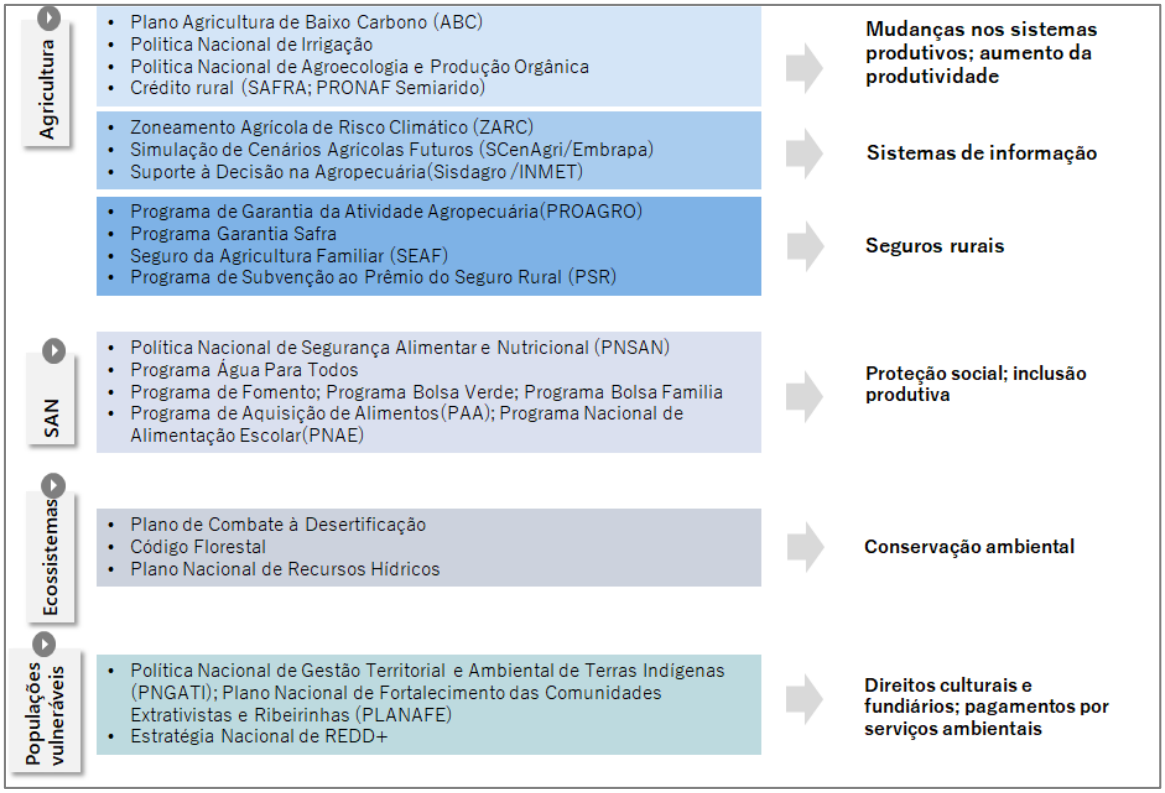
> *Busca-se, dessa forma, influenciar instrumentos de políticas públicas e/ou programas governamentais com o objetivo de transversalizar as diretrizes e instrumentos da Política Nacional sobre Mudança do Clima e deste Plano, de modo a ampliar a coerência entre políticas públicas (MMA, 2016a, p. 18).*

Entretanto, poucas atividades foram efetivamente implementadas, sendo que a maioria delas correspondeu à produção de estudos e à criação de uma plataforma de difusão de informações, o que pode ser considerada a principal inovação do plano. Porém, estas ainda não se mostraram suficientes para promover a articulação entre as ações. Vale notar que é na discussão sobre o reflexo do plano no orçamento público que fica clara a prioridade dada às agendas setoriais em detrimento de uma estratégia intersetorial e integrada:

> *O PPA passa a funcionar como horizonte temporal parcial, para controle das entregas parciais, mas respeitando as metas e ações maiores de cada setor, com seus planejamentos de longo prazo, como observado nos planos setoriais. Cada setor terá seu horizonte de planejamento, próprio de cada área e tema. O Plano Nacional de Adaptação vai ser este retalho respeitando as particularidades de cada tema/setor. É importante pactuar nesta orientação para levar esta decisão ao grupo executivo (GT ADAPTAÇÃO, 2013b, p. 5).*

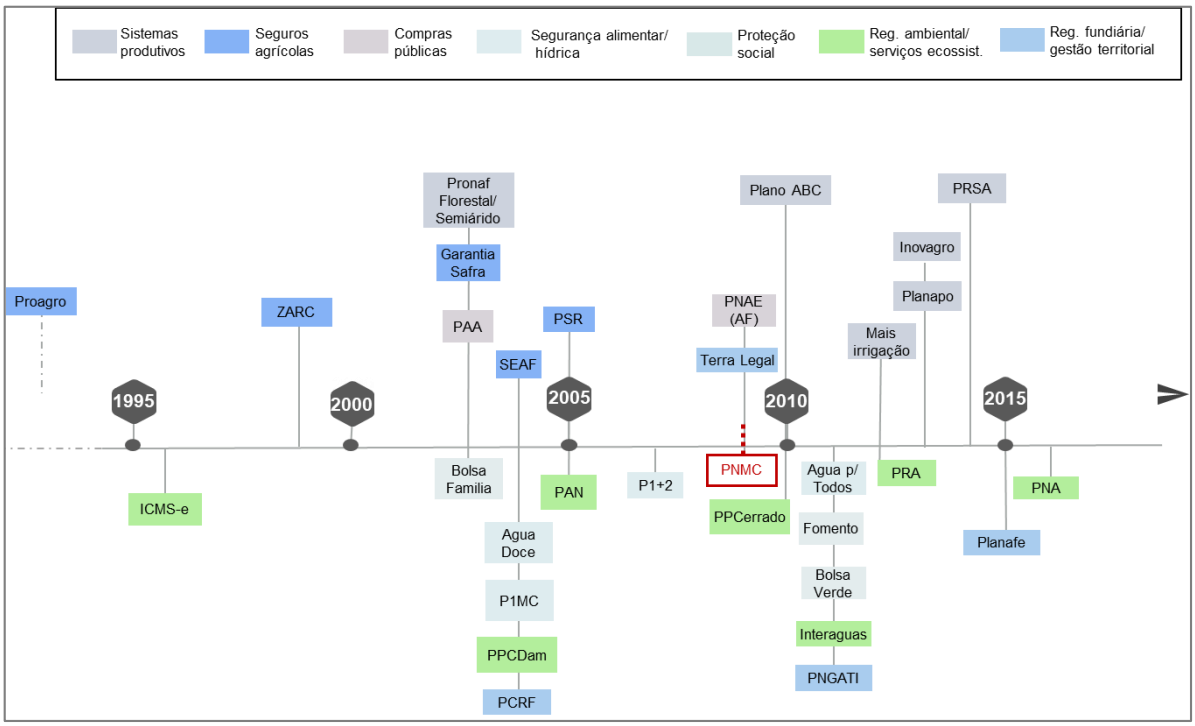
As estratégias setoriais e temáticas elaboradas no âmbito do PNA fazem referência a planos e programas existentes e não necessariamente a iniciativas novas ou a mecanismos de coordenação. Os principais instrumentos voltados para o meio rural são sintetizados no esquema abaixo (Figura 6), que inclui uma caracterização de cada grupo de instrumentos em relação aos objetivos de adaptação às mudanças climáticas. Já a Figura 7 apresenta uma linha do tempo da instituição de cada um dos principais instrumentos incluídos no PNA que são direta ou indiretamente voltados para a adaptação no meio rural.

Figura 6: Principais instrumentos relacionados à adaptação no setor rural



Fonte: Autores, com base no PNA (MMA, 2016b)

Figura 7: Cronologia dos instrumentos relacionados à adaptação às mudanças climáticas no setor rural[2]



[2] Ver lista de siglas

Fonte: Autores, com base nos documentos institucionais dos programas

Mobilização de conceitos relacionados à adaptação nas estratégias nacionais e locais

Risco, resiliência e eficiência na elaboração dos planos nacionais

A adaptação ganha relevância na medida em que evidências indicam a ocorrência de impactos associados à mudança do clima, influenciando os sistemas naturais, humanos, produtivos e de infraestrutura. Nos documentos institucionais, especialmente no Plano ABC e no PNA, a adaptação é associada a aspectos como a redução da **vulnerabilidade,** a promoção da **resiliência**, a **gestão do risco climático**, e o aumento da **eficiência** na produção agrícola.

O Plano ABC é composto de seis programas voltados para a difusão de tecnologias de mitigação das mudanças climáticas no setor agrícola e um último programa que apresenta ações de adaptação. O objetivo geral do plano é promover a redução das emissões de gases de efeito estufa na agricultura, melhorando a eficiência no uso dos recursos naturais e aumentando a resiliência de sistemas produtivos e comunidades rurais (MAPA, 2012). No que tange à adaptação, tais objetivos são operacionalizados por meio de estratégias de estímulo à diversificação produtiva, a fim de promover o aumento da resiliência dos agroecossistemas; à transferência de tecnologias, em especial daquelas que aliam mitigação e adaptação; e à produção ecologicamente sustentável e eficiente, garantindo a viabilidade da agricultura e a segurança alimentar.

Tal orientação está alinhada com o conceito de **"inteligência climática na agricultura"** (***climate smart agriculture - CSA***), que se refere a uma série de estratégias integradas de promoção da produtividade agrícola (voltada para aumento da renda e da segurança alimentar), da adaptação e da mitigação (ver Quadro 1). O conceito também norteia uma das principais ações da estratégia de adaptação do Plano ABC: a instituição de um Programa de Inteligência Climática na Agricultura. De acordo com um representante do Observatório ABC, o governo brasileiro inspirou-se de modelos internacionais para a elaboração do Plano, dentre eles o conceito de CSA. Além disso, um dos gestores do Programa ABC lembrou que este é o único instrumento do país que leva em conta tanto aspectos de mitigação quanto de adaptação.

O Programa de Inteligência Climática na Agricultura envolve basicamente o desenvolvimento de índices e mapas de vulnerabilidade climática, a identificação de áreas prioritárias para ação, e a incorporação destas informações a sistemas de alerta climático. O programa ainda recomenda a sistematização das aptidões regionais para a implantação de sistemas diversificados, e a adequação do uso de recursos naturais e dos agrossistemas (MAPA, 2012). No entanto, em termos operacionais, o programa é pouco específico e sua conexão com o conceito de CSA é pouco contextualizada.

Quadro 1: Interações entre CSA, instensificação agrícola, eficiência e resiliência

O conceito de CSA é definido a partir de três objetivos principais: i) o aumento da produtividade agrícola para garantir o aumento da renda, a segurança alimentar e o desenvolvimento; ii) o aumento da capacidade adaptativa da agricultura em múltiplos níveis; e iii) a redução das emissões de gases de efeito estufa e o incremento dos sumidouros de carbono (LIPPER et al., 2014; ROSENSTOCK et al., 2016). De acordo com a literatura, não se trata de um novo conjunto de práticas agrícolas, mas de uma abordagem integrada de programas e políticas que promovam estes três objetivos conjuntamente (ROSENSTOCK et al., 2016).

Segundo Neufeldt et al (2013), a utilização do conceito de CSA tem sido flexível e pouco precisa no que diz respeito à interação entre as dimensões identificadas acima. Assim, qualquer prática agrícola que melhore a produtividade ou promova o uso eficiente de recursos naturais tem sido considerada inteligente devido aos benefícios relacionados à segurança alimentar, mesmo que não sejam tomadas medidas diretas para combater os efeitos negativos das mudanças climáticas. Além disso, qualquer prática agrícola que reduza a exposição, a sensibilidade ou a vulnerabilidade à variabilidade climática (por exemplo, captação de água, culturas tolerantes à seca, seguros agrícolas, ações comunitárias) também tem sido apresentada como inteligente por aumentar a capacidade dos agricultores em lidar com os extremos climáticos. Neste contexto, a CSA pode ser facilmente apropriada por uma ampla variedade de agendas conflitantes.

Um dos principais pontos de debate refere-se à relação entre este conceito e a noção de intensificação agrícola sustentável. Para Lipper et al. (2014), a intensificação sustentável é uma das bases da CSA, uma vez que o uso mais eficiente dos recursos contribui para a adaptação e a mitigação, com efeitos na produtividade agrícola e nos rendimentos, bem como na redução de emissões por unidade de produto. Em outro artigo, os autores afirmam que os dois conceitos são complementares. Embora a intensificação sustentável represente uma parcela da agenda de adaptação, elementos da CSA, como o seguro agrícola e o uso de informações climáticas, podem facilitar a adoção de práticas de intensificação. Vale notar que os objetivos de adaptação requerem medidas mais amplas como a promoção de sistemas agrícolas diversificados e de mecanismos de governança local. Além disso, a intensificação sem foco na sustentabilidade não é necessariamente compatível com a CSA (podendo elevar as emissões em termos absolutos e por unidade de produção), mas para os autores não há trade-offs entre CSA a intensificação sustentável (CAMPBELL et al., 2014).

Tal complementariedade é questionada por parte da literatura, que considera a intensificação sustentável um slogan que carece de rigor teórico e é incapaz de fornecer orientação prática para alcançar a sustentabilidade. Segundo Loos et al. (2014), o foco em aspectos como produção, produtividade e eficiência tem se dado em detrimento de outras variáveis relevantes para a segurança alimentar, como os padrões de distribuição e consumo de alimentos. Além disso, a sustentabilidade ecológica tem sido promovida principalmente por meio da redução das extensões de terra para uso agrícola, o que pode incluir a utilização de fertilizantes, novas tecnologias e técnicas de irrigação. No entanto, muitas destas abordagens não são consideradas suficientes para lidar com aspectos relacionados à vulnerabilidade, à resiliência e à gestão de riscos (BENNETT et al., 2014).

Bennett et al. (2014) argumentam que medidas para aumentar a eficiência no sentido da produção agrícola sem abordar a resiliência e a provisão de longo prazo de uma variedade de serviços ecossistêmicos podem levar a flutuações altamente prejudiciais na produção de alimentos e no custo dos alimentos, bem como a impactos ambientais. Portanto, a eficiência local ou de curto prazo não é considerada sustentável e não promove necessariamente a resiliência do sistema se resultar em externalidades ou impactos de longo prazo. Tal debate se reflete na formulação das políticas nacionais de clima, como veremos em seguida.

O PNA destaca o objetivo de promover a gestão e redução do risco climático no país e construir instrumentos de adaptação dos sistemas naturais, humanos, produtivos e de infraestrutura

(MMA, 2016b). **Por se tratar de um documento bastante amplo, há diferenças na mobilização dos conceitos associados à adaptação da agricultura às mudanças climáticas, dependendo da estratégia setorial ou temática considerada.**

A noção de **inteligência climática** está presente no capítulo sobre Agricultura, que se propõe a analisar as vulnerabilidades do setor, identificar as ações para promoção da resiliência dos agroecossistemas, e fornecer subsídios para a revisão do Plano ABC, em particular seu programa de adaptação. De acordo com o documento, para promover a segurança alimentar, a adaptação e a mitigação da mudança do clima, bem como as metas comerciais do país, será preciso elevar de forma significativa a produtividade por área dos sistemas de cultivo de produtos alimentícios e de pastagens (MMA, 2016b).

As principais ações consideradas nesta estratégia incluem o desenvolvimento de tecnologias adequadas para cada realidade, o estabelecimento de um Centro de Inteligência Climática da Agricultura e o desenvolvimento do Sistema de Monitoramento e Simulação de Risco e Vulnerabilidade Agrícola (MMA, 2016b). Além disso, as medidas adaptativas listadas envolvem aspectos como descentralização da produção, diversificação da oferta interna de alimentos, qualidade nutricional, melhoramento genético de variedades tolerantes à seca, transição de produção para sistemas integrados de produção, ampliação do acesso à tecnologia de irrigação eficiente e mecanismos de gestão que conservam os recursos naturais (MMA, 2016b).

Por outro lado, a **agroecologia** aparece como estratégia de adaptação associada às políticas já existentes no país. No capítulo sobre Agricultura, o documento menciona a reformulação do Seguro da Agricultura Familiar (SEAF), que passa a contemplar os sistemas produtivos sustentáveis, como a agroecologia, os cultivos orgânicos, e os sistemas agroflorestais. Além das iniciativas com recorte climático, as políticas voltadas para a adoção de boas práticas de produção da agricultura foram apresentadas como meios de se aumentar a resiliência dos sistemas de produção. Neste contexto, a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica é mencionada como estratégia capaz de desvincular a produção de alimentos da dependência da energia fóssil (petróleo, gás e fertilizantes químicos), aumentar os sumidouros de carbono na matéria orgânica do solo, e evitar emissões de gases causadores do efeito estufa pelas propriedades agrícolas (através da redução do uso direto e indireto de energia) (MMA, 2016b).

A agroecologia também é mencionada no capítulo sobre Segurança Alimentar e Nutricional como forma de valorizar o conhecimento do agricultor familiar e de comunidades tradicionais na interação entre práticas e redes de extensão rural e ensino, favorecendo o aumento da resiliência nas propriedades rurais. Segundo o próprio documento, “a agroecologia é uma alternativa em contraposição a novos modelos que têm surgido como soluções defendidas para enfrentar os efeitos negativos da mudança do clima, sob o rótulo de ‘agricultura inteligente’ (...) que costumam ser construções altamente dependentes de insumos agrícolas, máquinas e equipamentos" (MMA, 2016, p. 228). Tal posicionamento dialoga com o debate apresentado no Quadro 1, que problematiza a definição muitas vezes estreita da ideia de inteligência climática, com foco na produtividade e na eficiência local ou de curto prazo e não necessariamente na resiliência dos sistemas socioecológicos. A presença de ambas as concepções em diferentes capítulos do PNA sugere a falta de articulação conceitual e programática do plano, como discutido na seção anterior.

O conceito de **resiliência** está presente em praticamente todos os documentos das políticas de clima, ainda que no Plano ABC ela seja frequentemente apresentada como equivalente à própria noção de adaptação. No PNA, o conceito é mobilizado ao longo de todo documento como uma forma de elasticidade dos sistemas sociais e ecológicos frente aos impactos das mudanças climáticas.

O meio científico também tem contribuído para o delineamento do conceito de adaptação mobilizado pelo governo brasileiro. Com apoio do MCTIC e de outras fontes, pesquisadores integrantes da Rede Clima, do FBMC e da Embrapa desenvolvem modelagens climáticas e pesquisas sobre as vulnerabilidades dos setores nacionais à mudança do clima[3]. O MCTIC, por exemplo, através do Sistema de Registro Nacional de Emissões (Sirene), é responsável pela publicação das estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa no Brasil. E a Rede Clima, incorporada à PNMC, reúne pesquisadores de diversas áreas divididos em 16 subredes temáticas[4] que contribuem para a formulação das Comunicações Nacionais do Brasil à Convenção do Clima.

A partir do diálogo entre os membros da Rede Clima e representantes do MCTIC, a construção da Quarta Comunicação Nacional tem sido orientada pela ideia de vulnerabilidade e segurança em temas considerados chave para a adaptação no Brasil: **segurança alimentar, energética, hídrica e socioambiental**. Tal orientação foi inspirada pela literatura do "nexo água-energia-alimentos", apresentada acima. O PNA já havia mencionado a necessidade de assegurar a implementação coordenada das estratégias setoriais e temáticas "prioritariamente nas áreas de segurança alimentar, hídrica e energética" (MMA, 2016a, p. 18), porém tal concepção não chegou a orientar o documento como um todo.

No caso da Comunicação Nacional, a dimensão socioambiental foi incluída no arcabouço técnico-político e estes quatro eixos transversais tem estruturado o debate e a construção metodológica do documento desde os seus passos iniciais. Com base neste exercício, os pesquisadores e gestores envolvidos no processo buscaram ir além da visão setorial que predominou nos documentos e planos do governo para a mudança do clima até então. Buscou-se, portanto, avançar na construção de análises e recomendações mais integradas e intersetoriais.

A interface entre ciência e prática, relevante nas políticas de clima, também tem contribuído para incluir o conceito de "**adaptação baseada em ecossistemas**" (e*cosystem based adaptation*) nos documentos nacionais. Este aparece no PNA como abordagem a ser integrada transversalmente nos setores. O conceito é aprofundado no capítulo sobre Biodiversidade e Ecossistemas, apresentado como uma abordagem que "faz uso da gestão, conservação e recuperação de ecossistemas, com o intuito de fornecer serviços ecossistêmicos que possibilitem à sociedade se adaptar aos impactos da mudança do clima" (MMA, 2016b, p. 49).

Os serviços relacionados com a redução da vulnerabilidade à mudança do clima são principalmente os de suporte e regulação. No entanto, o próprio plano reconhece que ainda existem lacunas de conhecimento no que diz respeito a metodologias de identificação, quantificação, e valoração de serviços ecossistêmicos, bem como lacunas de orientações metodológicas para o desenvolvimento de medidas adaptativas baseadas nesta abordagem (MMA, 2016b). Algumas das propostas relacionadas a este tema foram incorporadas ao PNA a partir de um estudo organizado pela fundação privada do Grupo Boticário (FGB; ICLEI, 2015).

O termo também aparece em relatórios do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PBMC, 2013). Em análise sobre as alternativas de adaptação em áreas urbanas costeiras, integrantes do painel recomendaram o fortalecimento de ações de adaptação baseada em ecossistemas, que teriam o potencial de complementar ou mesmo substituir a construção de infraestruturas físicas para lidar com os impactos das mudanças do clima. Segundo os autores, estas medidas compreendem iniciativas para conservar, restaurar e gerir de forma sustentável os ecossistemas e os recursos naturais e enfrentar os riscos climáticos, incluindo mecanismos de geração de renda ou redução da pobreza (PBMC, 2013). No entanto, lacunas científicas e políticas convergem para

[3] Ver: MCTI. *Modelagem Climática e Vulnerabilidades Setoriais à Mudança Do Clima No Brasil*. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2016.

[4] Agricultura, Biodiversidade e Ecossistemas, Cidades e Urbanização, Desastres Naturais, Desenvolvimento Regional, Divulgação Científica, Economia, Energias Renováveis, Modelagem Climática, Oceanos, Políticas Públicas, Recursos Hídricos, Saúde, Serviços Ambientais dos Ecossistemas, Uso da Terra e Zonas Costeiras.

a aplicação ainda secundária deste conceito nos programas públicos, muitas vezes limitado à escala municipal ou das unidades de conservação (PBMC, 2013).

Tradução dos conceitos na formulação e implementação das políticas nacionais

A concepção de vulnerabilidade ao clima é mencionada de maneira distinta pelos gestores nacionais e os implementadores das políticas em nível estadual e local. Na esfera federal, a identificação e o mapeamento das vulnerabilidades, por setor e por bioma, são informações consideradas relevantes para o planejamento público e para a construção de ações adaptativas.

Já no processo de implementação destas políticas, a adaptação aparece na fala dos entrevistados de forma mais prática e menos conceitual, associada, por exemplo, aos efeitos percebidos da variabilidade climática. Estes incluem a ocorrência de invernos mais curtos e menos frios, verões mais longos e mais quentes, aumento da irregularidade de chuvas, maior ocorrência de estiagens, impactos na produção de alimentos, dentre outros. Também aparece no posicionamento dos gestores sobre a necessidade de a agricultura incorporar em seu desenvolvimento os riscos relacionados à degradação ambiental.

A partir da análise documental e das entrevistas, foi possível observar a tradução dos conceitos identificados acima para justificar e legitimar algumas posições políticas. Determinadas organizações atuaram na defesa de políticas alinhadas com seus objetivos, como a utilização do termo "agricultura de baixo carbono" para legitimar práticas e a inserção em mercados internacionais. A pesquisa de campo mostrou que a mudança climática no setor agrícola brasileiro é traduzida a partir de três linhas principais, como pode ser observado na Tabela 2. É importante ressaltar que estas não correspondem a enquadramentos fechados, pois algumas organizações contemplam colaboradores com discursos diferenciados, e em alguns casos, o mesmo entrevistado navega entre perspectivas diferentes.

No que se refere à dimensão discursiva, um primeiro grupo demonstrou valorizar a biodiversidade e as riquezas naturais do Brasil, sendo a mudança do clima um elemento mobilizado para representar um cenário negativo, que pode "frear" o movimento da "produção a qualquer custo". Esta perspectiva foi defendida por representantes de organizações como Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA)[5], pesquisadores da área ambiental, representantes de ONGs ambientalistas como o WWF, alguns representantes da Embrapa sede e de algumas empresas de assistências técnicas.

Uma segunda perspectiva – particularmente presente nas entrevistas com representantes de diferentes unidades da Embrapa, do MCTIC, do MAPA, do Ministério das Relações Exteriores (MRE), do Ministério da Fazenda (MF), da Fundação Getúlio Vargas (FGV), dos grupos gestores do Programa ABC, e de algumas instituições bancárias – referiu-se ao desenvolvimento de uma agricultura mais racional, "inteligente", a partir da adoção de novas tecnologias. A abertura de mercados internacionais é uma das principais motivações para o desenvolvimento desta agricultura eficiente e tecnológica. Vale notar que os atores não mencionam especificamente o conceito de *climate smart agriculture*, mas agricultura eficiente, inteligente.

Por fim, o termo "agricultura de baixa emissão de carbono" é utilizado por atores que buscam legitimar as práticas já desenvolvidas na agricultura brasileira, como alguns membros de unidades regionais da Embrapa, do MAPA, da Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), e de empresas de assistência técnica. Segundo esta perspectiva, o Brasil já desenvolve uma agricultura

[5] Extinto em 2016 e transformado na Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário (SEAD).

sustentável e de baixa emissão de carbono, o que garante sua inserção nos grandes mercados internacionais. Segundo um representante da CNA a agricultura brasileira "é uma das mais sustentáveis do mundo". Alguns entrevistados indicaram ainda que a discussão sobre mudança do clima acaba impactando o setor, que não seria responsável pelo nível de emissões atribuído a ele. Ainda assim, a emergência da temática é vista como uma oportunidade para legitimação de determinadas práticas agrícolas.

Entrevistas com representantes do MCTIC e do MRE relevaram uma narrativa comum que apresenta o Brasil como um país propositivo na arena internacional no que se refere às questões climáticas. De acordo com esses atores, clima e recursos naturais criam oportunidades para captação de recursos financeiros internacionais, canalizados para programas nacionais, por exemplo de redução do desmatamento.

Tabela 2: Dimensões da tradução dos conceitos de adaptação, por grupos de atores do setor agrícola

	Grupo I	Grupo II	Grupo III
Dimensão discursiva	Mudança do clima como contexto que pode "frear" o movimento da "produção a qualquer custo".	Mudança do clima como motivador do desenvolvimento de tecnologias agrícolas para maior inserção nos mercados internacionais.	Mudança do clima como "janela de oportunidade" para valorizar práticas de baixa emissão de carbono desenvolvidas na agricultura
Dimensão interativa	Interações entre ONGs, órgãos gestores de territórios, MMA, MDA, INPA. Menor sincronia com entidades do mesmo setor, como CNA, MAPA, Embrapa.	Interações entre MAPA, Embrapa, MCTIC, MRE, MF, FGV.	Interações entre entidades setoriais e empresas privadas.
Dimensão institucional	Escopo de políticas de promoção da agricultura orgânica e agroecológica, combate à desertificação, políticas de desenvolvimento territorial, fortalecimento da segurança alimentar e nutricional.	Políticas voltadas para o desenvolvimento tecnológico e para a promoção de uma agricultura eficiente, de baixa emissão de carbono.	Aumento dos valores disponibilizados por meio do crédito rural, buscando aumento da produtividade e desenvolvimento da agricultura.

Fonte: Autores, com base em entrevistas

Na dimensão institucional, diferentes instrumentos foram construídos com base nas distintas perspectivas sobre a mudança do clima. Tais instrumentos e sua implementação local em Petrolina serão discutidos na próxima seção.

Mobilização dos conceitos por atores públicos e privados em Petrolina

Na região de Petrolina, a noção de adaptação à mudança do clima é pouco operacional. Como indicado anteriormente, a região apresenta clima semiárido e, portanto, convive historicamente com eventos crônicos de estiagem. Ainda assim, o evento mais recente de seca durou seis anos e gerou desafios adicionais aos produtores e instituições locais. Neste contexto, a maioria dos interlocutores entrevistados não se refere à adaptação como estratégia a ser construída, mas aos impactos já conhecidos da seca e à necessidade de se lidar com ela.

Entre os interlocutores da agricultura irrigada, ficou claro que investimentos mais recentes no aumento da eficiência na utilização dos recursos hídricos têm facilitado o enfrentamento dos produtores em relação aos efeitos da estiagem e consequente limitação do uso de água para irrigação durante os anos de seca. Cabe mencionar que o primeiro motivo para tais investimentos é a redução dos custos de produção e não diretamente a adaptação às variações climáticas ou a preocupação com a sustentabilidade dos recursos hídricos da bacia do rio São Francisco.

Na agricultura de sequeiro, um repertório mais amplo tem caracterizado as estratégias utilizadas para lidar com os efeitos da estiagem. Uma perspectiva importante e bastante abrangente refere-se à ideia de "convivência com o semiárido". Este paradigma será discutido em maiores detalhes na próxima seção. Ele busca promover escolhas produtivas que respeitem o conhecimento local e utilizem tecnologias apropriadas para o contexto climático e ambiental do semiárido.

A "adaptação à seca" por meio de tecnologias e práticas alinhadas com a ideia de convivência com o semiárido inclui tecnologias de captação e armazenamento de água, cultivos forrageiros adaptados ao clima e seus respetivos métodos de conservação e estocagem, utilização de variedades de ciclo curto, manejo da caatinga e criação de animais de pequeno porte (caprinos e ovinos). Pesquisadores da Embrapa Semiárido, representantes de ONGs, como o IRPAA e a ONG Chapada, e técnicos e gestores do Programa ProRural, implementado pela Secretaria de Agricultura e Reforma Agrária de Pernambuco (SARA/PE), mobilizam esta noção.

Vale notar que poucos entrevistados se referiram à vulnerabilidade dos agricultores à seca. Ao contrário, representantes de agricultores familiares mencionam a "resistência" destes agricultores às sucessivas estiagens. Segundo entrevistado na Federação dos Trabalhadores Rurais de Pernambuco (Fetape), "as técnicas da ASA ajudaram a atravessar a pior seca sem mortos".

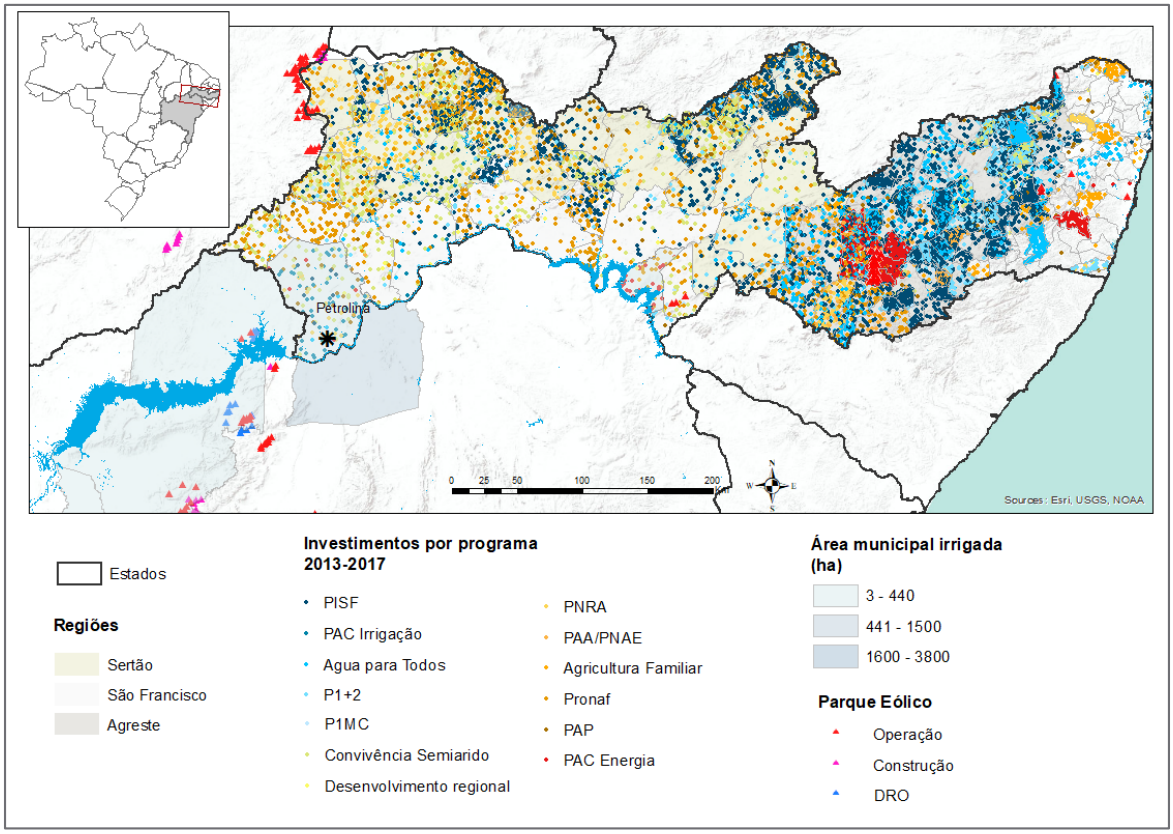
Além disso, representantes das instituições de pesquisa e extensão rural (pública e da sociedade civil) mencionaram uma crescente difusão de práticas agroecológicas. Além de constituir uma das alternativas de produção promovidas por ONGs locais e organizações de agricultores membros da Articulação do Semiárido (ASA), a proposta tem sido retomada por extensionistas do sistema público e pesquisadores, que estimam um crescimento significativo na adoção destas práticas.

Policy mix para adaptação da agricultura no semiárido pernambucano

Como informado anteriormente, foi realizado um levantamento de programas rurais ativos no estado de Pernambuco e, em particular, na microrregião de Petrolina. Os setores envolvem as seguranças alimentar, energética, hídrica e socioambiental. A Figura 8 ilustra a incidência territorial dos investimentos públicos, separado por programa. Pode-se observar que ações nas áreas de irrigação (PAC Irrigação), infraestrutura hídrica (Água para Todos, P1+2, P1MC) e apoio à agricultura familiar (Pronaf, PAA/PNAE, PNRA) são bastante relevantes na região de Petrolina. As obras de infraestrutura do Projeto de Integração da bacia do rio São Francisco (PISF) estão mais concentradas na região do Agreste, tendo sido pouco mencionadas durante as entrevistas. Investimentos recentes em projetos energéticos também estão concentrados nesta região.

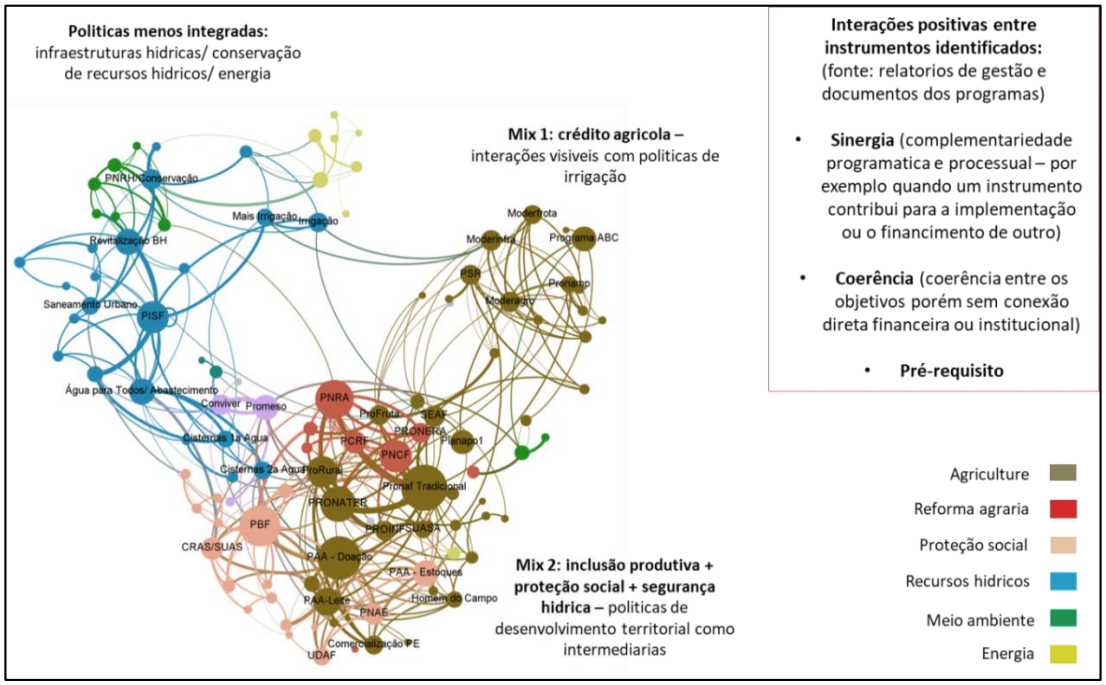
Em seguida, foi realizado um exercício de caracterização das interações positivas entre tais programas (sinergia, coerência, pré-requisito). A Figura 9 mostra tais interações entre programas/projetos, coloridos por setores. As definições de cada tipo de interação são apresentadas na própria imagem, ainda que a figura não ilustre os diferentes tipos de interação. A metodologia de construção desta análise foi apresentada anteriormente na seção teórico-metodológica do documento. O objetivo da imagem é apresentar uma cartografia dos principais instrumentos sendo implementados em Pernambuco nos setores selecionados.

Figura 8: Incidência territorial dos investimentos públicos em Pernambuco (por programa) – 2013-2017



Fonte: Autores, com base em dados do Portal Siga Brasil, ANEEL e IBGE (2018)

Figura 9: "Policy mixes" relacionados à adaptação às mudanças climáticas em Pernambuco



Fonte: Autores, com base nos relatórios institucionais dos programas

A partir deste quadro, foi possível confrontar e validar, por meio de entrevistas, os programas considerados mais relevantes, bem como os programas com os quais estes interagem. O "mix 2" mostrou-se fundamental para a promoção dos objetivos de adaptação, dada sua incidência principalmente em áreas de agricultura de sequeiro. Um detalhamento destes instrumentos e interações é apresentado a seguir, a partir de cinco eixos principais: i) desenvolvimento regional associado à construção de infraestruturas hídricas; ii) regularização fundiária e assistência técnica; iii) convivência com o semiárido; iv) crédito e pesquisa para difusão de tecnologias adaptativas e de baixa emissão de carbono; v) seguros rurais e ações emergenciais.

i. Desenvolvimento regional associado à construção de infraestruturas hídricas

O primeiro eixo corresponde aos programas de desenvolvimento regional capitaneados pela Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (Codevasf). Desde o início do século XX, o governo federal promoveu a construção de infraestruturas de abastecimento hídrico visando o combate aos efeitos das secas. Estas foram caracterizadas num primeiro momento por ações isoladas e tímidas em termos de recursos investidos e resultados alcançados (CASTRO, 2018). Especificamente no vale do rio São Francisco, o início do planejamento regional com base no aproveitamento dos recursos hídricos para múltiplos usos ocorreu a partir da criação da Comissão do Vale do São Francisco em 1948. Os municípios de Petrolina e Juazeiro, nos estados de Pernambuco e da Bahia respectivamente, formam atualmente um complexo agroindustrial de fruticultura irrigada, que vem se consolidando desde a década de 1970.

Nos anos 1980, a iniciativa privada foi incentivada a atuar nos lotes públicos de irrigação, o que contribuiu para o aumento da área irrigada neste período, paralelamente à redução da capacidade de investimento do Estado (CASTRO, 2018). Uma série de autores questiona os impactos sociais destas intervenções que, apesar de terem sido positivos na geração de empregos, não teriam sido efetivos na melhoria das condições sociais no que tange à renda e à sustentabilidade nos vales férteis (BURSZTYN, 2008; CASTRO, 2018). De acordo com entrevistados da Codevasf, houve grande mudança no perfil dos atores envolvidos na implementação dos perímetros ao longo do tempo. Apenas cerca de 1% dos irrigantes corresponde atualmente a agricultores familiares ou assentados. Segundo relato, o perfil dos produtores selecionado para instalação nos novos perímetros de Pontal Sul e Norte é principalmente de técnicos.

Recentemente a Codevasf tem ampliado o seu perfil de atuação para além da irrigação, incluindo ações de apoio à inclusão produtiva no sequeiro e participação no projeto de revitalização do rio São Francisco. Esta última refere-se ao estabelecimento de sistemas de esgotamento sanitário (em municípios de até 50 mil habitantes). Na área de inclusão produtiva, a companhia ofereceu apoio técnico para o estabelecimento de sistemas agrícolas consorciados. Foram ainda desenvolvidos projetos de produção de tilápia em tanques com camarão marinho, em que os produtos eram comercializados por meio do Programa Aquisição de Alimentos (PAA). O projeto foi interrompido por falta de recursos nos últimos anos, diante da crise política e econômica observada no país. Outros arranjos produtivos foram estimulados nos eixos de apicultura, caprinovinocultura, e produção de leite. Tais ações receberam apoio financeiro do programa federal Rota do Cordeiro, coordenado pelo Ministério da Integração Nacional (MI).

Além destas linhas, a Codevasf também atua na área de abastecimento de água das comunidades rurais, com recursos do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). Na segunda edição do PAC, a iniciativa, que se limitava a comunidades localizadas a até 20 km da margem do rio, ganhou nova disposição e passou a promover a distribuição de sistemas de captação de água das chuvas.

A instituição também participou da implementação do Programa Água para Todos, que promoveu a instalação de cerca de 48 mil cisternas de polietileno.

Vale aqui destacar que o Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC) foi implementado pela ASA e pelo Ministério do Desenvolvimento Social (MDS) a partir de 2003, tendo sido complementado pelo Programa Água para Todos, coordenado pelo MI, em 2012. No primeiro programa predominavam metodologias participativas e cisternas de cimento (cisternas de placas pré-moldadas) instaladas com mão de obra local; enquanto o segundo programa optou por alterar a metodologia de implementação e utilizar cisternas de polietileno produzidas por empresas estrangeiras. Tal alteração gerou divergências entre os atores implementadores. De acordo com representantes da Codevasf, a cisterna de placa demanda maiores investimentos em manutenção por não ser resistente às variações térmicas, o que é questionado por representantes da ASA.

Por fim, a questão do desperdício de recursos hídricos nos projetos de irrigação também foi mencionada por analistas, que questionam a utilização de métodos pouco eficientes quanto ao consumo de água, como irrigação de aspersão ou por sulcos (CASTRO, 2018). **Tal realidade vem mudando, com utilização crescente do gotejamento e a automação dos sistemas de irrigação, o que leva a sistemas com até 90% de eficiência, segundo representantes do setor.** Esta mudança foi considerada fundamental por diversos atores para a adaptação da agricultura irrigada aos impactos da variabilidade climática, principalmente no último período de seca na região. Tal contexto de estiagem levou à limitação dos dias de irrigação (interdição durante as quartas-feiras, o "Dia do Rio").

Vale notar que o custo da água ainda não é considerado suficientemente alto para que haja redução na utilização do recurso. Apesar dos avanços da Política Nacional de Irrigação, as formas de cobrança nas bacias hidrográficas não foram alteradas. Este ponto é frequentemente debatido no âmbito do Comitê de bacia do rio São Francisco. Outro ponto polêmico referente à gestão dos recursos hídricos na região é a redução da vazão do rio, controlada à jusante da barragem de produção hidroelétrica de Sobradinho. Segundo entrevistados do setor irrigado, este é considerado o principal desafio causado pela estiagem. Neste contexto, sindicatos e produtores impactados têm se organizado politicamente para negociar os limites mínimos da vazão junto à Agência Nacional de Águas. Por fim, além dos desafios relacionados à restrição de recursos hídricos para irrigação, os produtores da fruticultura vêm sentindo outros impactos da variabilidade climática, como alterações nos padrões de luminosidade e temperatura segundo as estações.

- - - -

Outra estratégia abrangente na área de desenvolvimento regional é o **Programa Estadual de Apoio ao Produtor Rural (ProRural)**, um programa de fomento vinculado à Secretaria de Agricultura e Reforma Agrária. Com financiamento do Banco Mundial, o ProRural destina investimentos à infraestrutura e aos projetos produtivos em comunidades rurais. A iniciativa tem sua origem no Programa de Áreas Integradas do Nordeste (Polonordeste), coordenado pela Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (Sudene), em nível regional, desde o fim da década de 1970. Entre 1985 e 1998 funcionou o Projeto de Apoio ao Pequeno Produtor Rural (PAPP), logo transformado em Projeto de Combate à Pobreza Rural (PCPR) e finalmente em ProRural, ainda financiado pelo Banco Mundial. Atualmente, ele incide em todas as regiões de desenvolvimento do estado, de forma articulada com os Grupos Territoriais de Governança das Redes Produtivas, com os Conselhos Municipais de Desenvolvimento Rural Sustentável e com as organizações de produtores familiares.

O programa baseia-se na abordagem de desenvolvimento com enfoque territorial, atuando no fortalecimento institucional e promovendo a construção de planos territoriais de redes produtivas da agricultura familiar. Vale notar que as ações de infraestrutura (construção de casas

de farinha, projetos de irrigação e dessalinizadores, agroindústria, cisternas) ganharam maior atenção na trajetória do ProRural do que as ações geradoras de renda e de inclusão produtiva (SARA/PE, 2018). Segundo gestores locais, suas prioridades vêm sendo progressivamente reorientadas para a promoção de projetos produtivos, incluindo carprinovinocultura, fruticultura, apicultura, piscicultura, entre outras. Estes exigem a elaboração de planos de negócios que demonstrem a viabilidade do investimento, com apoio de instituições privadas de assistência técnica e do Instituto Agronômico de Pernambuco (IPA) por meio de contrapartida. No entanto, eles ainda não são operacionais.

O ProRural também atuou na execução do Programa Uma Terra Duas Águas (P1+2), junto com o MDS e as ONGs baseadas no Araripe (Chapada e Caatinga). Neste caso, foram priorizadas as cisternas de placas, dada sua capacidade de geração de renda local e de envolvimento de membros da comunidade. Além disso, o ProRural foi executor do Programa de Apoio a Projetos de Infraestrutura e Serviços em Territórios Rurais (PROINF), implementado principalmente por meio do Programa Territórios da Cidadania[6]. Seus representantes também trabalham na divulgação do PAA e do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE)[7], que são incluídos como oportunidades de comercialização nos planos de negócios dos investimentos do programa. Por fim, destaca-se a incorporação no ProRural de iniciativas de apoio às comunidades tradicionais, com ações afirmativas em relação aos indígenas e comunidades quilombolas.

Uma parte importante da literatura avança a ideia de que os territórios são espaços de coordenação entre atores (CARON et al., 2017). As políticas brasileiras de desenvolvimento territorial enfatizaram a necessidade de descentralização da ação pública e se referiram ao território como a unidade que melhor dimensiona os laços de proximidade entre agentes sociais nas iniciativas voltadas para o desenvolvimento (BACELAR, 2010; DELGADO; LEITE, 2011). Concretamente, dada sua ancoragem no segmento rural constituído por agricultores familiares, a essência setorial das políticas territoriais brasileiras não chegou a ser ultrapassada (ECHEVERRI, 2010). Para Favaretto (2010), o Programa Territórios da Cidadania correspondeu a uma das poucas iniciativas capaz de integrar diferentes agendas setoriais, tendo contado com a participação estratégica da Casa Civil. No entanto, o programa foi desativado após mudança de governo em 2016.

Nos dois casos apresentados nesta subseção, percebemos o potencial dos instrumentos de desenvolvimento regional e territorial em integrar uma série de ações para reduzir as vulnerabilidades socioambientais e promover a capacidade de adaptação das populações rurais à variabilidade climática. Estas coordenam no território as iniciativas de inclusão produtiva (assistência técnica, fomento e apoio à comercialização) com a construção de infraestruturas de garantia da segurança hídrica. Neste contexto, os **conselhos municipais** e os **colegiados territoriais** mostraram-se como mecanismos fundamentais na coordenação de estratégias e atores no nível local. Estes enfrentam, no entanto, desafios importantes no que se refere aos cortes orçamentários a partir de 2016. A Codevasf foi a principal afetada por este tipo de cortes, tendo reduzido suas intervenções e se mostrado cada vez mais dependente de recursos provenientes de emendas parlamentares, com todas as implicações políticas deste tipo de institucionalidade.

[6] Criado em 2008, o programa foi uma estratégia de desenvolvimento regional sustentável e garantia de direitos sociais nas regiões mais pobres do país. Seus objetivos incluíam integração de políticas com base no planejamento territorial, ampliação dos mecanismos de participação social, ampliação dos programas básicos de cidadania, inclusão produtiva dos segmentos sociais mais vulneráveis, e a valorização da diversidade das regiões e populações.

[7] A Lei nº 11.947/2009 determina que no mínimo 30% do valor repassado a estados e municípios por meio do PNAE deve ser utilizado na compra de gêneros alimentícios diretamente da agricultura familiar e do empreendedor familiar rural ou de suas organizações, priorizando-se os assentamentos da reforma agrária, as comunidades tradicionais indígenas e as comunidades quilombolas.

ii. Regularização fundiária e assistência técnica

O segundo eixo corresponde às políticas nacionais e estaduais de regularização fundiária, associadas ao crédito e à assistência técnica. O Programa Nacional de Reforma Agrária é implementado pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) por meio de sua superintendência regional do Submédio São Francisco, onde se dá a identificação e o dimensionamento demanda em termos de assentamento na região. Podem ser contempladas famílias acampadas, inscritas no Cadastro Único[8], que possuam renda familiar de até três salários mínimos mensais, agricultores sem-terra, posseiros, assalariados, parceiros ou arrendatários, além de agricultores cuja propriedade não ultrapasse um módulo rural. Estes instrumentos são fundamentais para a consolidação de uma agricultura mais justa e menos concentrada e são o que Sabourin et al. (2016) chamam de primeira geração de políticas em favor da agricultura camponesa e familiar.

As vulnerabilidades sociais associadas às desigualdades socioeconômicas, étnicas e culturais aumentam a sensibilidade da população diante dos efeitos da mudança do clima. Aspectos como segurança jurídica com relação à posse da terra, respeito da identidade e do vínculo ao território e a consideração das normas culturais existentes garantem o acesso a recursos essenciais aos meios de vida das populações indígenas, quilombolas, extrativistas, pescadores artesanais, assentados, ribeirinhos e agricultores familiares, bem como o desenvolvimento de suas capacidades, reduzindo a vulnerabilidade destas populações. Associadas a políticas de proteção social, tais ações são fundamentais para a redução de déficits estruturais (acesso a renda, terra e a serviços) e redução das vulnerabilidades socioambientais (LEMOS et al., 2016). Mais recentemente, as populações quilombolas também foram incluídas no arcabouço de apoio do INCRA.

Após a seleção e a homologação dos candidatos aprovados, uma série de modalidades de crédito e de apoio técnico é oferecida, a começar pelo crédito de instalação (valor não reembolsável utilizado para compra de itens básicos pelas famílias). Outras modalidades reembolsáveis são disponibilizadas em seguida, como o fomento a atividades não exclusivamente agrícolas e de apoio à construção de moradia e de infraestruturas hídricas. Segundo representantes da superintendência regional, são acompanhados mais de 270 projetos de assentamento nos estados de Pernambuco e da Bahia, onde todos recebem assistência técnica. A assistência é garantida por meio de abertura de editais públicos, sendo que na maioria dos casos ela é prestada por empresas privadas locais como a Diamantina. Tal associação entre a regularização fundiária e a assistência técnica viabiliza a elaboração de projetos para a liberação do crédito.

Paralelamente, o Programa Nacional de Crédito Fundiário (PNCF) é implementado pelo Instituto de Terras do Estado de Pernambuco (Iterpe), que atua em 39 projetos de assentamento na região. A linha de financiamento operacionalizada no estado é a linha de combate à pobreza rural. O objetivo do programa é oferecer condições para que os trabalhadores rurais sem terra ou com pouca terra possam comprar um imóvel rural por meio de um financiamento. Os recursos ainda são usados na estruturação da propriedade e do projeto produtivo bem como na contratação da assistência técnica.

Vale notar que os assentamentos atendidos pelo Iterpe chegam a 820 ha enquanto aqueles acompanhados pelo INCRA costumam partir de 800 ha. Portanto, a interação entre as instituições é pontual, de acordo com seus representantes. Os conselhos municipais de desenvolvimento

[8] O Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal identifica e caracteriza as famílias de baixa renda, permitindo que o governo tenha maior compreensão da realidade socioeconômica dessa população. A partir de 2003, este se tornou o principal instrumento para a seleção e a inclusão de famílias de baixa renda em programas federais, estaduais e municipais, sendo usado obrigatoriamente para a concessão dos benefícios do Programa Bolsa Família, da Bolsa Verde, entre outros. Neste contexto, o Cadastro funciona como uma porta de entrada de acesso às políticas sociais e como um arcabouço de integração destas políticas.

territorial sustentável também foram citados como espaços de coordenação entre as instituições envolvidas em diversas ações associadas ao desenvolvimento rural no estado. Nestes conselhos, movimentos sociais, como o Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) e a Federação dos Trabalhadores Rurais do estado (Fetape), foram mencionados como sendo bastante ativos.

Ainda no que se refere à articulação institucional para a regularização fundiária, apesar de as ações do INCRA contemplarem atualmente as populações quilombolas, outros povos e comunidades tradicionais como as populações indígenas recebem apoio apenas da Fundação Nacional do Índio (Funai). A dificuldade de coordenação entre o INCRA e a Funai tem gerado desafios quando há sobreposição de áreas de atuação. Este é, por exemplo, o caso do processo de desintrusão do território quilombola de Conceição das Crioulas, no município de Salgueiro, que abrange populações indígenas e afrodescendentes.

A assistência técnica é prestada principalmente por empresas locais e, em parte, pelo Instituto Agronômico de Pernambuco (IPA), por meio de contratos. O IPA foi criado em 1935 com objetivo de desenvolver pesquisas agronômicas relevantes para o estado. Em 2003 o instituto ampliou sua competência inicialmente voltada para pesquisa e desenvolvimento, incorporando as atividades de assistência técnica, extensão rural e de construção de infraestrutura hídrica. Atualmente este é o órgão oficial de extensão rural do estado de Pernambuco. Tal transformação trouxe desafios organizacionais, que foram agravados pela insuficiência de recursos financeiros e humanos para atender as zonas rurais do estado.

É importante ressaltar que todos estes programas atuam como porta de entrada para outras iniciativas de inclusão produtiva como o crédito rural e o apoio à comercialização, por meio dos instrumentos de compras públicas da agricultura familiar. Segundo relatos das entrevistas, informações sobre o Pronaf A, o PAA e o PNAE são difundidas por meio da assistência técnica. Em muitos casos os programas de comercialização são incluídos nos projetos elaborados pelos técnicos em conjunto com os produtores. O crédito rural já corresponde à etapa posterior à implementação das modalidades de apoio do INCRA e do Iterpe, e na região ele é principalmente operado pelo Banco do Nordeste (BNB). Tais instrumentos são um importante mecanismo de integração entre programas de apoio à reforma agrária e à redução da pobreza rural.

Além disso, os alimentos orgânicos comprados pelo PNAE podem receber um acréscimo de até 30% no preço pago a um produto convencional. Tal conversão dos sistemas produtivos tem crescido principalmente nas regiões de agricultura de sequeiro, onde a produção é menos dependente de defensivos agrícolas como na fruticultura irrigada. Este não corresponde a um sistema predominante na região, porém em alguns assentamentos, como no caso do Assentamento Mandacaru (um dois três de Petrolina com acesso a irrigação), a produção orgânica vem crescendo e também tem sido comercializada em feiras agroecológicas.

Por fim, a limitação de recursos orçamentários tem sido um desafio relevante para a execução destes programas. No caso do crédito fundiário, houve ainda alterações no desenho do programa, limitando a possibilidade de investimento comunitário e os selos especiais (mulher, semiárido, primeira terra, terra negra, etc.). Também houve mudança no enfoque da política fundiária, revelando desinteresse pela obtenção de terras e redução dos recursos orçamentários, com impacto na garantia da assistência técnica. Tal mudança política foi agravada pela recente estiagem, uma vez que os decretos de emergência impedem a fiscalização pela superintendência do cumprimento da função social dos imóveis rurais, visto a impossibilidade legal de averiguar índices de produtividade dos imóveis.

Um aspecto adicional a ser analisado é a relação entre as políticas de regularização fundiária e a conservação ambiental nas propriedades rurais, objetivos programáticos que têm se mostrado dissociados em uma série de programas em outras regiões (LE TOURNEAU; BURSZTYN, 2010).

iii. Convivência com o semiárido

O terceiro eixo refere-se a uma ampla gama de instrumentos associados ao paradigma de "convivência com o semiárido", mencionado anteriormente. A cisterna de placas é a principal tecnologia social utilizada para lidar com a escassez de água. No entanto, este paradigma é considerado mais do que um pacote tecnológico; ele representa uma perspectiva de desenvolvimento da agricultura familiar caracterizado por um modelo descentralizado e participativo de governança (LINDOSO et al., 2018). Suas atividades buscam mobilizar elementos físicos e sociais com potencial para lidar com eventos climáticos atuais ou futuros, ainda que tais iniciativas sejam anteriores à agenda política de adaptação à mudança do clima (MACHADO, 2018).

A ASA desempenha um papel fundamental na promoção desta perspectiva, que foi retomada após a Terceira Sessão da Conferência das Nações Unidas contra a Desertificação, em 1999, de ações promovidas pela extensão pública rural e baseadas na ideia de "convivência com a seca". O documento resultante desta convenção propunha a interrupção da política de combate à seca, que encontrava suas raízes no modelo agroexportador e no objetivo de transformação do semiárido em paisagem verde. Segundo tais organizações, a perspectiva de combate à seca refere-se apenas ao elemento água e à sua concentração em grandes reservatórios, o que leva em muitos casos a importantes perdas do recurso. Além disso, ela não incorpora as razões mais complexas da vulnerabilidade das populações da região, como sistemas produtivos não sustentáveis e a dificuldade de acesso a tamanhos adequados de terra para produzir uma variedade de alimentos suficientes para sobreviver à longa estação seca.

O paradigma da convivência, por outro lado, propõe a diversificação das tecnologias de captação e armazenamento de água em pequenos reservatórios construídos localmente, o que significa autonomia e fortalecimento das capacidades locais. Outro aspecto é a diferenciação dos usos da água, por exemplo, para consumo humano, agricultura e dessedentação animal, emergência, meio ambiente e uso comunitário. Tais linhas de ação foram complementares à implementação de instrumentos de proteção social, como a transferência de renda por meio dos programas Bolsa Família, Bolsa Estiagem e Garantia Safra (MACHADO, 2018).

A partir de 2010, entidades como o Ministério da Integração começaram a liderar uma mudança de paradigma para uma gestão mais proativa da seca (DE NYS; ENGLE, 2014). No entanto, as cisternas de polietileno distribuídas por este ministério no âmbito do programa Água para Todos foram criticadas por conta do seu baixo potencial de geração de renda local e de engajamento das comunidades nos processos de implementação. Segundo integrantes da ASA, a instalação das cisternas de placas é acompanhada por discussões coletivas e capacitação sobre temas relevantes para a comunidade, o que não ocorre no processo capitaneado pelo Ministério da Integração.

Em Pernambuco, a instalação das cisternas produtivas foi principalmente realizada por organizações da sociedade civil a partir de chamadas públicas do MDS e MDA, no âmbito do programa P1+2 e dos programas ProRural e Pernambuco Mais Produtivo. O caráter produtivo de tais iniciativas baseava-se na distribuição de kits de produção agrícola conjugada com ações de assistência técnica e extensão rural. Tais experiências também contaram com a parceria da Embrapa Semiárido nas áreas de fomento e de difusão de tecnologias mais adaptadas (como variedades de sementes resistentes à seca e estratégias de alimentação animal durante os períodos de estiagem). Além disso, uma série de organizações da sociedade civil tem oferecido assistência técnica à agricultura familiar para a promoção de práticas agroecológicas. Tais ações foram operacionalizadas com apoio da cooperação internacional e por meio de editais do MDS, do MDA e do Programa Ecoforte, que integra o Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (Planapo).

Um ponto interessante neste contexto foi o fato de os programas P1MC e P1+2 terem atuado como portas de entrada para a promoção de práticas agroecológicas, ainda que estes não fossem

seus objetivos iniciais. Segundo relatos de entrevistas, em 2014 o MDA lançou uma chamada de prestação de assistência técnica para a promoção da agroecologia que não incluía ações de fomento. A ONG Chapada selecionou em Petrolina comunidades que já haviam passado por formações de caráter produtivo durante a instalação de cisternas dos programas P1+2 e Pernambuco Mais Produtivo, o que facilitou o interesse destes produtores pelas práticas agroecológicas. Atualmente a maior parte dos produtos é comercializada em feiras agroecológicas e por meio dos programas PAA e PNAE.

Apesar do crescimento da agroecologia na região, as linhas de crédito utilizadas são tradicionais, principalmente o Pronaf B. Linhas que buscam promover a mudança de sistemas produtivos, como o Pronaf agroecologia não têm sido acessadas. Além disso, a redução de recursos orçamentários para este tipo de iniciativa tem restringido a atuação das organizações da sociedade civil, que também buscam apoio de projetos internacionais voltados para a adaptação às mudanças climáticas. Por fim, assim como nos casos anteriores, a coordenação com outros atores e iniciativas e a definição das comunidades a serem beneficiadas passa pelos conselhos municipais de desenvolvimento territorial e pelas comissões municipais da ASA. Portanto, apesar da recente redução de recursos orçamentários para a operacionalização dos programas e para a manutenção do funcionamento dos próprios conselhos, estes permanecem espaços relevantes de articulação institucional e política em nível local.

iv. Crédito e pesquisa para difusão de tecnologias adaptativas e de baixa emissão de carbono

A difusão de tecnologias de agricultura de baixo carbono, como a integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF), tem sido promovida por instituições como a Embrapa Semiárido. A Rede ILPF é um exemplo de parceria público-privada formada pela Embrapa, a cooperativa Cocamar e as empresas Bradesco, John Deere, Soesp e Syngenta, visando a intensificação da agricultura. Lançada em 2012, a rede apoia 107 unidades de referência tecnológica distribuídas por todos os biomas brasileiros, das quais três estão localizadas no semiárido pernambucano. As discussões para a definição de um marco para sistemas integrados na Embrapa se estruturaram desde 2007. A empresa Bunge apoiava a implementação de algumas ações neste tema, o que deu em seguida origem à Rede ILPF. Em 2018 a rede se transformou em uma associação, buscando ampliar a atuação do grupo e facilitar a entrada de novas empresas interessadas no projeto, além de promover sua internacionalização e a agregação de valor por meio da certificação e da inovação. Com isso espera-se que, além do recurso destinado pelas empresas participantes, possa ser feita captação em fundos internacionais (EMBRAPA, 2018).

O carro chefe dos sistemas integrados é a recuperação de pastagens. Segundo pesquisadores da Embrapa Semiárido, as particularidades regionais do Nordeste, como a predominância de pequenos estabelecimentos de base familiar e a exigência do aumento da eficiência de uso da terra, incentivaram o uso das práticas de consórcios entre culturas agrícolas e florestais com a pecuária antes do surgimento do conceito de ILPF. Os sistemas caatinga-capim buffel-leguminosa (CBL), o cabrito ecológico da caatinga, a frutiovinocultura e outros tipos de consórcios são exemplos de sistemas integrados para o semiárido (VOLTOLINI et al., 2010). Na Caatinga, tais sistemas baseiam-se principalmente em fixação biológica, cultivos de gramíneas adaptadas à seca, e à manutenção de matéria orgânica no solo.

Como apresentado anteriormente, o Plano ABC é a principal estratégia do governo federal para promover a mitigação do setor agrícola às mudanças climáticas. Seus componentes incluem fomento, produção de conhecimento, capacitação, e mapeamento de áreas prioritárias, e ampliação de áreas com sistemas integrados de forma ampla (ILPF, recuperação de pastagens, sistemas agroflorestais, plantio direto, etc.). O Plano disponibiliza uma linha de crédito, o programa ABC, que visa apoiar o produtor rural na incorporação de alternativas tecnológicas de

baixa emissão de carbono no processo produtivo. No entanto, uma série de fatores tem sido apontada para explicar seus baixos níveis de desembolso. Em algumas safras as condições foram menos atrativas que aquelas das linhas tradicionais (como as taxa de juros de 8,5% na safra 2016/2017). Além disso, o desconhecimento desta linha, o nível de complexidade e a burocracia processual para sua liberação, bem como os gargalos relacionados à assistência técnica são outros desafios identificados (OBSERVATÓRIO ABC, 2017).

Para que esta linha de crédito se torne mais atrativa, o Observatório ABC propõe que o programa ABC seja atrelado a um seguro de renda ou de produtividade como o Programa Seguro Rural (PSR). Segundo analistas do Observatório, a percepção de risco seria reduzida, o que levaria à ampliação da tomada de recursos e investimentos (OBSERVATÓRIO ABC, 2017). Outras iniciativas como o projeto Capacita ABC têm buscado contribuir para a difusão de informações sobre o programa. Vale notar que na safra de 2017/2018, as taxas de juros foram novamente reduzidas a 5,25% a.a. na linha ABC Ambiental e a 6% a.a. para as demais finalidades. Ainda assim, o programa não é considerado adaptado à realidade da agricultura familiar, que acessa principalmente o Pronaf. Por exemplo, a linha Pronaf Eco promove investimento na implantação, utilização, recuperação ou adoção de tecnologias ambientais e de silvicultura a taxas mais baixas (2,5% a.a. para projetos eco e 4,6% a.a. para silvicultura).

Em Pernambuco a degradação de pastagens tem sido a principal motivação para os produtores investirem na integração de sistemas e também a principal modalidade de crédito acessada no âmbito do Programa ABC (Tabela 3). No entanto, a demanda por linhas de crédito "verdes" permanece baixa. Além dos fatores referidos acima, a dificuldade de se incluir certas opções tecnológicas nas possibilidades de financiamento e a limitação da assistência técnica foram mencionadas por entrevistados como fatores relevantes para a baixa execução do crédito voltado para a agricultura de baixo carbono. A necessidade de maior diálogo entre as instituições de produção e validação de tecnologias como a Embrapa e as agências financeiras também foi citada como forma de se promover o aumento do desembolso destas linhas.

Tabela 3: Contratações de operações rurais para agricultura de baixo carbono em Pernambuco

Safra	ABC Ambiental	ABC Recuperação Pastagens	PRONAF ECO	Total – Submédio São Francisco	Total - Pernambuco
2012/2013	-	-	1 270 807,00	1 270 807,00	4 568 227,00
2013/2014	-	249 900,00	74 970,00	324 870,00	1 695 591,00
2014/2015	-	1 160 001,00	-	1 160 001,00	4 410 850,00
2015/2016	-	505 000,00	-	505 000,00	2 025 524,00
2016/2017	-	-	-	-	30 594,00
2017/2018	239 917,00	100 815,00	-	340 732,00	1 743 074,00
Total	239 917,00	2 015 716,00	1 345 777,00	3 601 410,00	14 473 860,00

Fonte: Diretoria de Agronegócios/SIAGRO/Banco do Brasil

Neste contexto, iniciativas como o Projeto Rural Sustentável e outros mecanismos de cobertura do crédito ao pequeno produtor (*de-risking*) foram citadas como meios de se promover a adoção de tecnologias alinhadas com o Plano ABC em propriedades rurais[9]. Porém este ainda não incide sobre o bioma Caatinga.

[9] O projeto conta com a participação da Embrapa e da Fundação Banco do Brasil e é financiado pelo Fundo Internacional para o Clima do Ministério da Agricultura, da Alimentação, da Pesca e dos Assuntos Rurais do Governo Britânico (DEFRA). Busca-se promover a

O Programa Agroamigo, implementado pelo BNB, é uma das iniciativas que cumpre esta função, garantindo o microcrédito orientado a agricultores familiares. Segundo gestores do programa, metade da carteira é voltada para o apoio às mulheres, permitindo-lhes desenvolver atividades próprias ou complementares às da família. Além disso, o programa promove o apoio à bancarização dos agricultores, a valorização de experiências exitosas por meio de prêmios, e o estímulo à produção orgânica e de base agroecológica. No caso da opção pela produção orgânica, as taxas de juros caem de 4,6% a.a. para 2,5% a.a. Ainda assim, a procura por esta linha é considerada tímida e depende de parcerias com instituições como o IPA, as prefeituras municipais e as ONGs locais, que atuam na disseminação de informações sobre o crédito, as práticas de produção agroecológicas e as possiblidades de comercialização (principalmente via PAA e PNAE).

Além dos desafios já conhecidos do acesso ao crédito e da própria difusão de tecnologias, a ocorrência de secas cada vez mais prolongadas na região tem requerido respostas das instituições financeiras e tecnológicas. A renegociação do crédito, a prorrogação dos prazos e a liberação de crédito emergencial em períodos de seca tem sido uma constante (leis 13.340/2016 e 13.606/2018).

Segundo pesquisadores da Embrapa e do IPA, tem crescido a necessidade de se produzir e distribuir sementes de variedades mais resistentes à seca, como sorgo e mileto. Também tem se observado uma ênfase cada vez maior na caprinovinocultura, seguida de uma redução da pecuária bovina. Apesar da dimensão cultural e histórica relacionada à criação de gado, muitos rebanhos foram perdidos ou vendidos no último evento de estiagem. Nas pastagens tem se difundido a utilização do capim buffel e o plantio da palma forrageira. Esta última, no entanto, requer irrigação em períodos de seca intensa, então a utilização de água de poços (muitas vezes salobra) tem se expandido gradativamente. Tal prática traz desafios importantes à manutenção da qualidade do solo, devendo, portanto, ser acompanhada por um manejo adequado e pesquisa.

v. Seguros rurais e ações emergenciais

Por fim, a promoção de ações emergenciais em resposta aos eventos de estiagem torna-se cada vez mais frequente no contexto das mudanças do clima. O programa Garantia Safra foi mencionado por diversos entrevistados como um instrumento fortemente mobilizado durante anos de seca. O programa visa garantir renda mínima para agricultores familiares de municípios sistematicamente sujeitos a perda de safra em razão do fenômeno da estiagem ou excesso hídrico, comprovada na forma do regulamento, de pelo menos 50% do conjunto da produção. A secretaria municipal de agricultura administra junto com o IPA, a Embrapa e outros órgãos locais o cadastramento e a auditoria do programa.

Em algumas culturas do sequeiro como milho e feijão o recurso tem sido solicitado de maneira sistemática, já que a produção é frequentemente perdida no contexto de seca. Como resumido por um gestor local do programa, "o Garantia Safra é o sinistro que sabemos que vai sempre acontecer, então tem que ser revisto". Vale notar que os custos operacionais e políticos para a liberação do recurso em cada evento de estiagem são elevados. Portanto, a seca prolongada exige planejamento diferencial e de longo prazo e alguns entrevistados apontam a necessidade de se associar este programa a ações estruturais para a geração de renda e promoção da segurança hídrica.

Além dos custos operacionais, o programa Garantia Safra vem se perpetuando como uma intervenção continuada, assim como outras ações originalmente tidas como emergenciais, como o abastecimento de água potável para populações das regiões afetadas pela seca por meio de

adoção de tecnologias de baixa emissão de carbono por meio de incentivo ou compensação financeira e apoio técnico. Porém ele não incide sobre o bioma Caatinga.

operações carro-pipa. Esta última medida resulta de uma parceria do Ministério da Integração com o Exército Brasileiro. Apesar de sua importância no atendimento de populações afetadas por secas mais severas, o programa foi amplamente criticado na literatura por conta da baixa qualidade da água distribuída e de sua potencial contribuição para o fortalecimento de relações clientelistas entre as elites locais e os beneficiários (BURSZTYN; CHACON, 2011; EIRÓ; LINDOSO, 2015).

Outra iniciativa formulada com este propósito é o Seguro da Agricultura Familiar (SEAF), que institui um seguro aos riscos climáticos com garantia de renda e promove o uso de tecnologia adequada, cuidados com o manejo, recursos naturais e medidas preventivas contra adversidades agroclimáticas. O programa tem passado por reformulações, e a partir da safra 2015-2016 incluiu a possibilidade de cobertura para seca em lavouras irrigadas nos casos em que o poder público emitir decreto ou outro instrumento suspendendo o uso da água. Ao contratar o custeio agrícola do Pronaf, o agricultor familiar tem acesso automático ao SEAF e ao Programa de Garantia de Preços da Agricultura Familiar (PGPAF) nas culturas amparadas por esses programas. Apesar do potencial como medida de adaptação às mudanças climáticas, este instrumento mostrou-se pouco acessado e desconhecido da maior parte do público consultado em Petrolina.

Tabela 4: Diferenças entre os programas Garantia Safra e SEAF

GARANTIA SAFRA	SEAF
Público alvo Agricultores com renda familiar de até 1,5 salário mínimo e área plantada de 0,6 a 5 hectares	**Público alvo** Agricultores que contratam o crédito de Custeio Agrícola do Pronaf
Adesão Agricultor faz inscrição em órgão emissor da DAP e, após homologação pelo Conselho Municipal, paga boleto com taxa de adesão	**Adesão** Automática na contratação do crédito
Culturas cobertas Feijão, milho, mandioca, arroz, algodão	**Culturas seguráveis** Todas as culturas
Riscos cobertos Seca e chuva excessiva	**Riscos cobertos** Seca, chuva excessiva, granizo, geada, variação brusca de temperatura, ventos fortes, pragas e doenças sem método de controle
Solicitação de vistoria Coletiva - Formalizada pela prefeitura, no Sistema do Garantia Safra	**Comunicação de perdas** Individual – Deve ser formalizada pelo agricultor, no banco/agência do crédito, o mais rápido possível. Em caso de seca, deve ser feita três semanas antes da colheita
Acionamento da cobertura Perda média no município - acima de 50%	**Acionamento da cobertura** Perda individual na lavoura - acima de 30%
Comprovação de perdas Coletiva - Vistoria por amostragem, análise de dados meteorológicos e do LSPA do IBGE	**Comprovação de perdas** Individual – Vistoria na lavoura sinistrada e análise pelo banco. Agricultor deve aguardar a vistoria antes de colher
Benefício assegurado R$ 850	**Valor segurado** Ajustado à dimensão da lavoura: Até 80% da receita bruta esperada da lavoura, com limites conforme a cultura
Quem recebe Todos os agricultores aderidos no município que teve perda média comprovada acima de 50%	**Quem recebe** Somente agricultores que tiveram perda comprovada por vistoria individual na lavoura e laudo analisado pelo banco
Região de atuação Locais sujeitos a perdas sistêmicas. No momento atua no Nordeste do país e no norte de Minas Gerais	**Região de atuação** Todo o Brasil

Fonte: (MDA, 2018)

Considerações e perspectivas

Conjuntos de políticas e a sua implementação local

O desafio climático requer abordagens políticas intersetoriais e integradas para reduzir a vulnerabilidade das populações aos seus efeitos e aumentar a capacidade adaptativa. Diferentes sistemas apresentam distintas sensibilidades a distúrbios e um potencial desigual de resistir e de se adaptar às mudanças. Neste contexto, são necessárias análises regionalizadas da formulação e da implementação das políticas de clima, incluindo as diferentes combinações de instrumentos que se materializam em cada território, as interações entre atores em diversos níveis e a mobilização de discursos e visões distintas da adaptação.

O documento apresentou uma análise exploratória da emergência da agenda de adaptação às mudanças climáticas no cenário político brasileiro, discutindo o desafio do Plano Nacional de Adaptação em promover a integração de agendas setoriais. Ainda que o plano inclua em um único arcabouço uma série de programas já existentes, sua construção foi orientada pelo objetivo de integração e norteada pela perspectiva de promoção da resiliência diante dos impactos das mudanças no clima. O processo baseou-se em uma abordagem participativa e multissetorial; no entanto, o resultado final limitou-se a uma justaposição das pastas setoriais em detrimento da consolidação de mecanismos de articulação e de diálogo institucional. Tal orientação setorial e pouco integrada foi, em parte, o reflexo da organização orçamentária de sua execução, separada em programas setoriais.

Outro objetivo do documento foi a caracterização do processo de tradução dos conceitos relacionados à adaptação nos instrumentos nacionais do setor rural. Os principais planos nacionais de mitigação e adaptação às mudanças climáticas fazem referência aos conceitos de vulnerabilidade, resiliência e gestão do risco. Especificamente no setor agrícola, observa-se uma ênfase nas ideias de eficiência na produção e “agricultura inteligente”. Entretanto, no PNA a agricultura inteligente é apresentada como estratégia distinta daquela voltada para a promoção de sistemas orgânicos e agroecológicos, focados na promoção da resiliência dos agrossistemas. Conceitos adicionais como segurança socioambiental e adaptação baseada em ecossistemas têm sido gradativamente incluídos nos documentos oficiais a partir de um debate entre atores do meio acadêmico e gestores das políticas públicas, porém ainda não foram traduzidos em ações práticas.

Por fim, buscou-se identificar os conjuntos de instrumentos que favorecem a adaptação da agricultura às mudanças climáticas e que estão sendo implementados na região de Petrolina. As políticas de irrigação têm contribuído historicamente para estes objetivos, tendo transformado a região em um importante polo agroexportador de fruticultura irrigada. A gradual promoção da eficiência do uso dos recursos hídricos para a irrigação tem garantindo uma maior adaptação do setor às estiagens cada vez mais frequentes. De fato, o último ciclo de seca que atingiu a região aumentou os desafios da gestão dos recursos hídricos da bacia do rio São Francisco, onde a produção de energia hidrelétrica também é uma importante usuária. Neste contexto, o problema da regulação da vazão das descargas da barragem de Sobradinho, à montante de Petrolina, tem gerado debates políticos entre os diferentes atores setoriais.

Além do setor irrigado, um mix importante de políticas volta-se para a agricultura de sequeiro, onde a necessidade de implementação de estratégias adaptativas é ainda mais relevante. Os principais aspectos relacionados à articulação destes instrumentos podem ser resumidos a seguir:

- Os programas de desenvolvimento regional e territorial têm se mostrado instrumentos importantes de integração entre ações complementares de promoção da segurança hídrica e da inclusão produtiva. Sua abrangência em termos programáticos, territoriais e institucionais contribui para o estabelecimento de plataformas de articulação de atores e ações em cada região, com destaque para o papel dos conselhos municipais de desenvolvimento territorial como espaços de coordenação e direcionamento destas ações.
- Os espaços de negociação e planejamento com a sociedade civil criados nos anos 2000 pelo MDA e MDS (colegiados territoriais, conselhos de segurança alimentar e nutricional) continuam ativos e se reunindo, como interlocutores das políticas federais, estaduais e ações da sociedade civil, apesar da extinção do MDA e da redução dos recursos orçamentários após a mudança de governo em 2016.
- O paradigma de convivência com o semiárido corresponde a uma estratégia de ação pública anterior às políticas de adaptação ao clima, mas contribui diretamente para tais objetivos. Ele representa uma perspectiva de desenvolvimento da agricultura familiar caracterizado por um modelo participativo de governança, capitaneado pela instalação das cisternas de placas. Associada a uma proposta de produção agroecológica, tal perspectiva se apresenta como alternativa técnico-política para o desenvolvimento da agricultura de sequeiro. O modelo de cisterna produtiva (P1+2) foi bem acolhido pelos agricultores familiares, sobretudo quando associado a estratégias de apoio produtivo. Esta política diverge das ações do programa Água para Todos que incitou a instalação de cisternas não produzidas localmente.
- Outros instrumentos fundamentais para a inclusão produtiva foram as compras públicas para a agricultura familiar. Tanto o PAA quanto o PNAE foram mencionados pela maioria dos gestores entrevistados como instrumentos centrais na comercialização dos produtos produzidos localmente e na geração de renda para grande parte das famílias rurais. Apesar de não corresponderem a programas formulados com o objetivo de promover a adaptação à mudança do clima, estes se mostraram complementares à maior parte das ações analisadas. Agricultores mais vulneráveis normalmente empregam estratégias "conservadoras" de produção buscando reduzir os riscos diante dos extremos climáticos; porém essas estratégias podem se tornar custosas em termos de perdas de oportunidades e receitas. O acesso estruturado aos mercados contribui para contornar esses desafios. Outro espaço crescente de comercialização têm sido as feiras agroecológicas.
- Além dos instrumentos de comercialização, os programas de proteção social foram mencionados por uma série de interlocutores como instrumentos complementares e fundamentais para a redução de vulnerabilidades socioambientais. A construção da capacidade adaptativa requer uma combinação de intervenções que abordem não apenas os riscos relacionados ao clima, mas também déficits estruturais (como níveis de renda, acesso a serviços e estruturas políticas) que moldam a vulnerabilidade. Níveis relativamente mais altos de acesso a renda e a serviços podem facilitar utilização de novas tecnologias e práticas agrícolas.
- As limitações na prestação de assistência técnica aos produtores do sequeiro e as dificuldades de acesso ao crédito "verde" são os principais gargalos para a adoção de tecnologias adaptativas e de baixa emissão de carbono. Ainda que o estado de Pernambuco conte com uma instituição oficial de assistência técnica, os recursos

humanos, institucionais e financeiros são limitados. A degradação de pastagens tem sido a principal motivação para os produtores investirem na integração de sistemas e também a principal modalidade de crédito acessada no âmbito do Programa ABC. No entanto, a demanda por tais linhas permanece baixa. Além dos gargalos na assistência técnica, o baixo nível de interação entre as instituições tecnológicas e financeiras também restringe a inclusão de tecnologias mais adaptadas às linhas de crédito. Programas de microcrédito orientado acompanhado de assistência técnica têm sido a solução encontrada para promover este tipo de articulação.

O ultimo ciclo de estiagem que atingiu a região levou à reformulação de uma série de ações governamentais e a mudanças nos sistemas produtivos, principalmente no sequeiro.

- A renegociação do crédito, a prorrogação dos prazos e a liberação de crédito emergencial em períodos de seca tem sido uma constante.
- Tem crescido a necessidade de se produzir e distribuir sementes de variedades mais resistentes à seca.
- Tem se observado uma ênfase cada vez maior na caprinovinocultura, seguida de uma redução da pecuária bovina. Nas pastagens tem se difundido a utilização do capim buffel e o plantio da palma forrageira. Esta, no entanto, requer irrigação em períodos de seca intensa, então a utilização de água de poços (muitas vezes salobra) tem se expandido. Tal prática traz desafios à manutenção da qualidade do solo, devendo, portanto ser acompanhada por um manejo adequado (drenagem) e novas atividades de pesquisa.
- Apesar dos custos operacionais, programas emergenciais como o Garantia Safra vêm se perpetuando como intervenção continuada.

Por fim, a grande maioria dos atores consultados demonstrou preocupação com os sucessivos cortes orçamentários do governo federal a partir de 2016 e com a reformulação de uma série de ações que vinham apresentando resultados satisfatórios. Em alguns casos, a canalização de recursos provenientes de emendas parlamentares tem garantido a continuidade das ações. No entanto, este tipo de execução é mais instável e dependente de negociações políticas.

Próximos passos

Este documento trouxe uma análise exploratória dos instrumentos operacionais na microrregião de Petrolina. Em um segundo momento, o levantamento de instrumentos e sua análise serão estendidos ao estado da Bahia, principalmente o entorno do município de Juazeiro. Além disso, o estudo será complementado por entrevistas qualitativas e avaliações quantitativas junto a associações de produtores e comunidades rurais, a fim de avaliar como os conjuntos existentes de políticas afetam as práticas dos agricultores e seus resultados socioeconômicos e ambientais.

Por fim, entrevistas com os gestores dos programas federais em Brasília e das iniciativas estaduais nas capitais dos estados de Bahia e Pernambuco serão realizadas com o objetivo de se caracterizar as coalizões de atores que participam da implementação de cada conjunto de instrumentos e analisar seus diferentes padrões de interações multiníveis. Pretende-se assim identificar os fatores facilitadores e inibidores de uma implementação efetiva das políticas de adaptação às mudanças climáticas, bem como as sinergias e tensões entre os instrumentos destinados a fortalecer as capacidades dos agricultores a se adaptarem.

Referências

ADELLE, C.; RUSSEL, D. Climate Policy Integration: a Case of Déjà Vu? **Environmental Policy and Governance**, v. 23, n. 1, p. 1–12, jan. 2013.

BACELAR, T. Pensando o futuro das políticas de desenvolvimento territorial no Brasil. In: GUIMARÃES, L.; BACELAR, T. (Eds.). . **Políticas de desenvolvimento territorial rural no Brasil: avanços e desafios**. Série Desenvolvimento rural sustentável. Brasília: Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura-IICA, Representação do IICA no Brasil, 2010. p. 197–218.

BAHN, O. et al. Is there room for geoengineering in the optimal climate policy mix? **Environmental Science & Policy**, v. 48, p. 67–76, 2015.

BIGGS, E. M. et al. **Environmental livelihood security in Southeast Asia and Oceania: a water-energy-food-livelihoods nexus approach for spatially assessing change. White paper**. [s.l.] International Water Management Institute (IWMI)., 2014. . Acesso em: 12 mar. 2017.

BURSZTYN, M. **O poder dos donos: Planejamento e clientelismo no Nordeste**. 3a edição ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

BURSZTYN, M.; CHACON, S. Ligações perigosas: proteção social e clientelismo no Semiárido Nordestino. **Estud. Soc. e Agric.**, v. 19, n. 1, p. 30–61, 2011.

CARON, P. et al. (EDS.). Introduction. In: **Living territories to transform the world**. Versailles: éditions Quæ, 2017. p. 11–14.

CASTRO, C. N. Sobre a agricultura irrigada no semiárido: uma análise histórica e atual de diferentes opções de política. Textos para discussão. p. 56, 2018.

CBHSF. **Plano de recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco: diagnóstico da dimensão técnica e institucional**: Caracterização da bacia hidrográfica - parte I. Salvador: Comitê da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco, 2015.

CEMADEN. **Apresentação – Cemaden**, 2017. Disponível em: <https://www.cemaden.gov.br/apresentacao/>. Acesso em: 11 out. 2018

CIM. **Plano Nacional sobre Mudança do Clima**. Brasília: Comitê interministerial sobre mudança do clima, 2008.

DE NYS, E.; ENGLE, N. L. **Convivência com o Semiárido e Gestão proativa da seca no Nordeste do Brasil: Uma nova Perspectiva**. [s.l.] The World Bank, 1 maio 2014. . Acesso em: 18 abr. 2017.

DELGADO, N. G.; LEITE, S. P. Políticas de desenvolvimento territorial no meio rural brasileiro: novas institucionalidades e protagonismo dos atores. **Dados**, v. 54, n. 2, p. 431–473, 2011.

DI GREGORIO, M. et al. **Integrating mitigation and adaptation in climate and land use policies in Brazil: a policy document analysis**. Leeds; Bogor: University of Leeds; CIFOR, 2016. Disponível em: <http://eprints.whiterose.ac.uk/96279/1/Working-Paper-257-Di-Gregorio-et-al-2016_BR.pdf>. Acesso em: 26 dez. 2016.

ECHEVERRI, R. Emergência e evolução do programa de desenvolvimento sustentável dos territórios rurais e nos Territórios da Cidadania. In: GUIMARÃES, L.; BACELAR, T. (Eds.). . **Políticas**

de desenvolvimento territorial rural no Brasil: avanços e desafios. Série Desenvolvimento rural sustentável. Brasília: Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura-IICA, Representação do IICA no Brasil, 2010. p. 81–114.

EIRÓ, F.; LINDOSO, D. Reinvenção de práticas clientelistas no Programa Um Milhão de Cisternas – P1MC. **Ciência e Sustentabilidade - CeS**, v. 1, n. 1, p. 62–76, 2015.

EMBRAPA. **Rede ILPF - Portal Embrapa**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/web/rede-ilpf/rede-ilpf>. Acesso em: 8 out. 2018.

FAVARETO, A. A abordagem territorial do desenvolvimento rural – mudança institucional ou "inovação por adição"? **Estudos Avançados**, v. 24, n. 68, p. 299–319, 2010.

FGB; ICLEI. **Adaptação Baseada em Ecossistemas: Oportunidades para políticas públicas em mudanças climáticas**. Curitiba: Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza, 2015.

FLANAGAN, K.; UYARRA, E.; LARANJA, M. Reconceptualising the 'policy mix'' for innovation'. **Research Policy**, v. 40, n. 5, p. 702–713, juin 2011.

GT ADAPTAÇÃO. **4a Reunião com objetivo de apresentar o Plano Nacional de Prevenção e Monitoramento de Desastres**Ministério do Meio Ambiente, , 24 maio 2013a.

GT ADAPTAÇÃO. **5a Reunião com objetivo de apresentar ao GT propostas de recorte temporal, recorte temático e princípios orientadores para a construção do Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima**Ministério do Meio Ambiente, , 21 jun. 2013b.

HASSENTEUFEL, P. De la comparaison internationale à la comparaison transnationale: Les déplacements de la construction d'objets comparatifs en matière de politiques publiques. **Revue française de science politique**, v. 55, n. 1, p. 113, 2005.

HASSENTEUFEL, P. et al. Policy Diffusion and Translation: The Case of Health Agencies. **Novos Estudos - CEBRAP**, v. 36, n. 01, p. 77–98, mar. 2017.

HASSENTEUFEL, P.; DE MAILLARD, J. Convergence, transferts et traduction. **Gouvernement et action publique**, n. 3, p. 377–393, 2013.

HERTIN, J.; BERKHOUT, F. Analysing Institutional Strategies for Environmental Policy Integration: The Case of EU Enterprise Policy. **Journal of Environmental Policy & Planning**, v. 5, n. 1, p. 39–56, mar. 2003.

HOWELLS, M. et al. Integrated analysis of climate change, land-use, energy and water strategies. **Nature Climate Change**, v. 3, n. 7, p. 621–626, juillet 2013.

IPCC. **Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Geneva: Intergovernamental Panel of Climate Change, 2014.

LASCOUMES, P.; LE GALÈS, P. (EDS.). **Gouverner par les instruments**. Paris: Presses de la Fondation nationale des sciences politiques, 2004.

LE TOURNEAU, F.-M.; BURSZTYN, M. Assentamentos rurais na Amazônia: contradições entre a política agrária e a política ambiental. **Ambiente & sociedade**, v. 13, n. 1, p. 111–130, jun. 2010.

LEMOS, M. C. et al. Linking development to climate adaptation: Leveraging generic and specific capacities to reduce vulnerability to drought in NE Brazil. **Global Environmental Change**, v. 39, p. 170–179, juillet 2016.

LINDOSO, D. et al. Harvesting Water for Living with Drought: Insights from the Brazilian Human Coexistence with Semi-Aridity Approach towards Achieving the Sustainable Development Goals. **Sustainability**, v. 10, n. 3, p. 622, 28 fev. 2018.

MACHADO, L. W. **Climate Change Resilient Development of Family Farmers in the Brazilian Semiarid: An Analysis of Public Policies and of the Coexisting with the Semiarid paradigm**. Tese de Doutorado—Rio de Janeiro: COPPE/ Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2018.

MAGRIN, G. . et al. Central and South America. In: BARROS, V. R. et al. (Eds.). . **Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge: Cambridge University Press, 2014.

MAPA. **Plano setorial de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas para a consolidação de uma economia de baixa emissão de carbono na agricultura : plano ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono)**. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Ministério do Desenvolvimento Agrário, coordenação da Casa Civil da Presidência da República, 2012.

MCTI. **Terceira Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima – Volume I**. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Secretaria de Políticas e Programas de Pesquisa e Desenvolvimento, 2016.

MDA. **Você sabe quais as diferenças entre o SEAF e o Garantia-Safra?** Disponível em: <http://www.mda.gov.br/sitemda/noticias/voc%C3%AA-sabe-quais-diferen%C3%A7as-entre-o-seaf-e-o-garantia-safra>. Acesso em: 5 nov. 2018.

MILHORANCE, C.; BURSZTYN, M.; SABOURIN, E. Policy interactions: concepts, gaps, and future research agenda. **Environmental Policy and Governance**, no prelo.

MMA. **Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima - Estratégia Geral - Volume I**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2016a.

MMA. **Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima - Estratégias Setoriais e Temáticas - Volume II**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2016b.

MMA. **Governança**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/clima/grupo-executivo-sobre-mudanca-do-clima.html>. Acesso em: 6 nov. 2018a.

MMA. **GT Adaptação**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/informma/item/9143-gt-adapta%C3%A7%C3%A3o.html>. Acesso em: 15 out. 2018b.

MMA; MI; WWF. **Índice de vulnerabilidade aos desastres naturais relacionados às secas no contexto da mudança do clima**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2017.

OBSERVATÓRIO ABC. **Desafios e restrições dos produtores rurais na adoção de tecnologias de baixo carbono ABC: Estudo de caso em Alta Floresta, em Mato Grosso**. São Paulo: Fundação Getulio Vargas (FGV); Centro de Agronegócio (GV Agro); Escola de Economia de São Paulo (EESP), abr. 2017.

PBMC. **Impactos, Vulnerabilidades e Adaptação: Contribuição do Grupo de Trabalho 2 ao Primeiro Relatório de Avaliação Nacional do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas**. Rio de Janeiro: Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas, 2013.

PERSSON, Å. **Environmental Policy Integration: An Introduction**. Stockholm: Stockholm Environment Institute (SEI), 2004.

RASUL, G.; SHARMA, B. The nexus approach to water–energy–food security: an option for adaptation to climate change. **Climate Policy**, v. 16, n. 6, p. 682–702, 17 ago. 2016.

RING, I.; BARTON, D. Economic instruments in policy mixes for biodiversity conservation and ecosystem governance. In: MARTÍNEZ ALIER, J.; MURADIAN, R. (Eds.). . **Handbook of ecological economics**. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing, 2015. p. 413–449.

RODRIGUES FILHO, S. et al. O clima em transe: políticas de mitigação e adaptação no Brasil. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 19, n. 0, 17 out. 2016.

ROGGE, K. S.; REICHARDT, K. Policy mixes for sustainability transitions: An extended concept and framework for analysis. **Research Policy**, v. 45, n. 8, p. 1620–1635, 2016.

SABOURIN, E.; SAMPER, M.; SOTOMAYOR, O. (EDS.). **Políticas públicas y agriculturas familiares en América Latina y el Caribe**. San José: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 2016.

SARA/PE. **Programa Estadual de Apoio ao Pequeno Produtor Rural - Historico**. Disponível em: <http://prorural.pe.gov.br/>. Acesso em: 11 out. 2018.

SCARANO, F. R. Ecosystem-based adaptation to climate change: concept, scalability and a role for conservation science. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 15, n. 2, p. 65–73, 2017.

SORRELL, S. et al. **Interaction in EU climate policy**. Sussex.: SPRU, 2003.

TURNER, B. L. et al. A framework for vulnerability analysis in sustainability science. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 100, n. 14, p. 8074–8079, 7 ago. 2003.

UPRETI, B. Environmental security and sustainable development. In: MATTHEW, R. A. (Ed.). . **Environmental security: approaches and issues**. 1st ed ed. New York: Routledge, 2013. p. 220–233.

VOLTOLINI, T. et al. **Alternativas alimentares e sistemas de produção animal para o Semiárido brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semiarido, 2010.