



A dinâmica da inovação na agricultura familiar do semiárido potiguar

The dynamics of innovation in family farmers living in semi-arid areas of Rio Grande do Norte - Brazil

Sued Wilma Caldas MELO^{1*}, Luiz Guilherme de OLIVEIRA¹

¹ Universidade de Brasília (UnB), Brasília, DF, Brasil

* E-mail de contato: suedcaldas@gmail.com

Artigo recebido em 29 de abril de 2020, versão final aceita em 21 de setembro de 2020, publicado em 18 de dezembro de 2020.

RESUMO: A partir da premissa de que a inovação não se restringe à alta tecnologia ou a um intenso grau de pesquisa e desenvolvimento, sendo muito relevante no contexto da agricultura familiar, o objetivo deste trabalho foi caracterizar a dinâmica inovativa dos agricultores familiares do semiárido potiguar e investigar seu papel para a melhoria das condições de vida das famílias. A metodologia compreendeu a aplicação de questionários estruturados a 428 famílias de agricultores de 68 municípios do Rio Grande do Norte nos meses de junho a agosto de 2018. Os resultados indicaram que a inovação está presente nas atividades das famílias, sendo a introdução de novas formas de plantar o principal tipo de inovação e o Estado o principal agente indutor do processo inovativo. A região é dotada de potencial inovativo e caso houvesse maiores incentivos – como serviços de assistência técnica e extensão rural – e um ambiente mais propício, o grau de inovação da região seria maior.

Palavras-chave: baixa intensidade tecnológica; pobreza; desenvolvimento rural.

ABSTRACT: It is argued that innovation is not only related to high technology or an intense degree of research and development; but that it is also highly relevant in the context of family farmers living in semi-arid areas. This article is aimed to characterize the innovative dynamics of family farmers in the semi-arid region of Rio Grande do Norte and to investigate their contribution towards improving the livelihoods of families. For this research, 428 farming families were interviewed in the state of Rio Grande do Norte from June to August 2018. The results show that the families are innovative, the main innovation was new ways in which they plant, and the innovations were later fostered by the local government. The region has an innovative potential and if there

were greater incentives – such as technical assistance services and rural extension – and a more favorable environment, the degree of innovation in the region would be greater.

Keywords: low technological intensity; poverty; rural development.

1. Introdução

Embasado nas reflexões mais amplas a respeito do desenvolvimento e da necessidade de criação de alternativas e soluções locais adequadas às particularidades de cada nação, este trabalho centrou a análise na inovação e no seu potencial transformador das realidades dos agricultores familiares do semiárido. A baixa sustentabilidade hídrica e as dificuldades de reprodução social são exemplos de desafios enfrentados por grande contingente de famílias dessa região e que poderiam ser minimizados por meio de inovações, mas cujas soluções não costumam considerá-las como opção.

A agricultura familiar é, historicamente, pouco considerada quando são abordadas as estratégias de ciência, tecnologia e inovação no Brasil. As políticas e programas são direcionados preferencialmente para setores de maior intensidade técnica, ou de maior importância nos ciclos exportadores. Até mesmo a produção de conhecimento científico e a pesquisa não costumam tratar a agricultura familiar por essa ótica.

No entanto, os distintos setores, sistemas e atores são relevantes e podem contribuir à sua maneira para o fortalecimento da dinâmica inovativa nacional. O estabelecimento de um setor ou área como prioritário depende dos interesses e dos propósitos desejados, mas deve-se prestar atenção em seus resultados, visto que eles podem ter efeito concentrador de renda e de poder. Neste trabalho,

chamamos a atenção para o processo de inovação na agricultura familiar a partir da perspectiva dos agricultores familiares do semiárido do estado do Rio Grande do Norte. Buscamos mostrar que as inovações fazem parte da realidade local e que podem gerar transformações socioeconômicas.

A agricultura familiar é uma categoria que abrange uma diversidade social e identitária que, embora partilhe de características comuns, configura um universo extremamente heterogêneo (Schneider & Cassol, 2017). Desse modo, optamos por utilizar o termo para designar os agricultores familiares em situação de pobreza e extrema pobreza, que possuem baixa dotação de recursos, dificuldades de estruturação produtiva, de inserção nos mercados e de obtenção de renda.

O objetivo do artigo é investigar a dinâmica da inovação na agricultura familiar do semiárido do Rio Grande do Norte e quais as suas contribuições para a melhoria das condições de vida das famílias. Sendo a agricultura familiar um segmento específico, dotado de características próprias, é necessário adequar o sentido do termo inovação, de modo a contemplar as suas particularidades e a viabilizar o processo inovativo no seu interior.

Assim, utilizamos o conceito de “inovação de baixa intensidade tecnológica”, desenvolvido a partir do trabalho de Melo *et al.* (2018). Esforço parecido já foi realizado pelo Fundo Internacional de Desenvolvimento Agrícola (FIDA) nos diversos projetos de implementação de inovações técnicas

aplicadas em países em desenvolvimento, em especial os da África.

Melo *et al.* (2018) destacam a relevância de se pensar as estratégias de desenvolvimento brasileiras a partir da perspectiva do país, levando em consideração sua trajetória e suas particularidades. Argumentam que as inovações menos intensivas em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), baseadas em conhecimentos já existentes e novas no contexto de utilização, são relevantes e deveriam ser mais fomentadas no âmbito da agricultura familiar. A necessidade de fomentar a autonomia tecnológica e de diminuir o *gap* e a vulnerabilidade externa das empresas e instituições nacionais nos segmentos intensivos em tecnologia é patente e não deve ser desprezada; no entanto, as inovações de baixa intensidade tecnológica encontram-se mais alinhadas com as características do Brasil.

O foco na agricultura familiar do semiárido deve-se às questões socioeconômicas adversas que a região apresenta, como quantitativo de pessoas em situação de pobreza muito acima da média nacional, renda *per capita* baixa, inclusive pessoas sem renda monetária, Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) classificado entre baixo e muito baixo e Índice de Gini¹ indicando forte concentração de renda (PNUD, IPEA, FJP, 2020). Além disso, o semiárido possui baixos índices pluviométricos, clima quente e seco e outras características ambientais que dificultam as condições de vida, o que torna as inovações cruciais para a superação desses desafios.

Este artigo está estruturado em seis seções, considerando a presente introdução como a seção

número um. A seção dois apresenta o enfoque de inovação mais adequado para a investigação da dinâmica inovativa na agricultura familiar do semiárido: o da inovação de baixa intensidade tecnológica. A metodologia utilizada no trabalho consta na seção três e a caracterização do universo de pesquisa, o semiárido potiguar, na seção quatro. Na quinta seção discutimos os resultados da pesquisa e na última seção apresentamos as considerações finais do artigo.

2. As inovações de baixa intensidade tecnológica

Conceitualmente, a ideia de inovação parte da premissa schumpeteriana de inovação técnica, em que a inovação ocorre por meio da:

- i) introdução de novos bens – ou seja, um bem com que os consumidores ainda não estão familiarizados – ou de uma nova qualidade de um bem, ii) introdução de um novo método de produção (...), iii) abertura de um novo mercado (...), iv) conquista de uma nova fonte de oferta de matéria-prima (...), v) estabelecimento de uma nova organização (Schumpeter, 1978 p. 48).

Trata-se de um corpo teórico robusto, mas que carece de adequações de modo a poder ser utilizado satisfatoriamente em outros contextos para além daquele que ele foi inicialmente pensado, o das empresas privadas de países de capitalismo avançado.

Assim, para tratar da realidade da agricultura familiar no Brasil, adotamos o conceito de “ino-

¹ Criado pelo matemático italiano Conrado Gini, é um instrumento para medir o grau de concentração de renda em determinado grupo. Ele aponta a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos.

vação de baixa intensidade tecnológica” (Melo *et al.*, 2018), que tem como base as contribuições schumpeterianas, mas também incorpora outras perspectivas que permitem um olhar mais acurado para as especificidades dos países em desenvolvimento, onde o capitalismo não se encontra em fase tão avançada e onde são mais usuais as inovações incrementais e aquelas situadas fora da fronteira tecnológica.

Não basta que a inovação seja considerada central para o desenvolvimento: a forma como ela é entendida é igualmente importante (Melo *et al.*, 2018). Tomar como base o parâmetro tecnológico dos países avançados e tentar replicar e/ou transferir suas tecnologias, longe de gerar benefícios, tem causado pouca eficiência econômica e baixa competitividade. Para os espaços rurais do Brasil, especialmente do semiárido, conceber inovação apenas como alta intensidade tecnológica pode aumentar a concentração de renda, ampliar a desigualdade entre ricos e pobres, gerar exclusão e impactos ambientais.

A adjetivação “baixa intensidade tecnológica” não tem como propósito diferenciar as inovações, mas apresentar um contraponto ao valor conferido à complexidade técnica e à associação da inovação apenas aos produtos/setores que possuem níveis elevados de P&D. O uso do termo faz referência à forma de classificar os setores ou empresas a partir do maior ou menor nível de tecnologia empregado no processo de produção, sendo a classificação internacionalmente mais difundida a metodologia da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 1997), que utiliza a intensidade de P&D para classificar os setores da indústria de transformação em distintos níveis: alta, média-alta, média-baixa e baixa intensidade tecnológica (Oliveira, 2006).

Embora considerável, a P&D representa apenas uma parte do processo inovador, constituindo uma ação interligada a tantas outras cruciais, do que resulta que as atividades inovadoras incluem a pesquisa e o desenvolvimento, mas não se restringem a ela; ademais, pode haver inovação sem P&D. As fases finais de desenvolvimento para a pré-produção, a produção e a distribuição, o treinamento e a preparação de mercado para inovações de produto, o desenvolvimento e a implementação de atividades para novos métodos de marketing ou novos métodos organizacionais são exemplos de atividades inovativas não incluídas na P&D (OCDE, 2018).

Sob o paradigma da intensidade técnica, as nações periféricas costumam restringir os seus processos inovadores a setores industriais específicos ou à produção agroexportadora, quando se trata do setor agrário. A justificativa consiste em ser mais assertivo, concentrar os esforços em áreas ditas estratégicas. O equívoco reside em fazer isso em detrimento dos demais setores, como se as inovações nas outras áreas não fossem capazes de gerar impactos significativos ou não fossem passíveis de inovar. Mesmo com baixa relevância da P&D ou apresentando grau de novidade em nível incremental, a inovação nos setores de baixa e média tecnologia pode, por exemplo, graças ao seu potencial dinamizador das economias locais, gerar impactos substanciais para o crescimento econômico.

Sem desprezar a necessidade de fomentar a autonomia tecnológica e de diminuir o *gap* e a vulnerabilidade externa das empresas e instituições nacionais nos segmentos de tecnologia mais complexa, a abordagem da inovação de baixa intensidade tecnológica assevera que a inovação compreende tanto atividades de alta quanto de baixa tecnologia e destaca os resultados passíveis de serem alcançados

a partir das inovações mais simples e baseadas em conhecimento já existente. Nas nações periféricas, elas podem até mesmo ser consideradas mais relevantes em virtude de estarem mais alinhadas com as características locais.

Cabe ressaltar que a baixa complexidade tecnológica não implica necessariamente baixo nível de conhecimento e de outras capacidades estratégicas essenciais. O distanciamento da fronteira tecnológica em termos de P&D não significa que as inovações de baixa intensidade não tenham o conhecimento como base, a sua intensidade é menor, mas ele está presente e é determinante. Assim, o conhecimento sustenta tanto um extremo da inovação quanto o outro, a diferença é que na alta tecnologia ele é inédito e na baixa ele é novo no contexto de utilização (Melo *et al.*, 2018).

A abordagem do Fundo Internacional de Desenvolvimento Agrícola (FIDA), agência da Organização das Nações Unidas (ONU) que financia projetos de desenvolvimento rural em países em desenvolvimento, se aproxima do enfoque da baixa intensidade tecnológica e lhe confere subsídios relevantes. Em seus projetos de erradicação da pobreza rural, o FIDA tem a inovação como primordial, pois afirma que ela gera um impacto positivo e duradouro na mitigação da pobreza rural, concede autonomia às famílias e potencializa a eficácia do desenvolvimento. T tamanha relevância deve-se ao fato de que, por meio da inovação, os pobres conseguem estabelecer melhores estratégias para enfrentamento dos desafios e das adversidades que diariamente lhes são impostas (FIDA, 2006).

Para o FIDA (2006), só é considerado inovação o produto, ideia ou abordagem que atenda simultaneamente a três critérios: ser novo no seu contexto de aplicação; ser útil e economicamente

viável em relação a um objetivo; e ser capaz de ser replicado em escala maior. Quanto ao contexto de aplicação, a novidade pode se referir ao local, escala, domínio, disciplina ou linha de negócios do país. Já a utilidade refere-se ao valor positivo que a inovação deve gerar para os seus usuários; no caso da pobreza, essa é verificada pela superação das restrições impostas às famílias. Por fim, o produto, ideia ou tecnologia deve poder ser amplamente adotado, isto é, difundido para o maior número de comunidades.

As inovações, no contexto dos projetos apoiados pelo FIDA, devem conduzir não apenas a novos produtos e tecnologias, mas também a novas abordagens para melhorar os meios de subsistência das populações rurais pobres. São consideradas prioritárias as inovações que alteram a maneira como os pobres rurais investem, produzem e comercializam seus produtos, gerenciam seus ativos, se organizam, comunicam e interagem com parceiros e influenciam políticas e instituições. As diretrizes da inovação devem focar, entre outros, na participação, na inclusão social, na sustentabilidade da produção, na facilitação do acesso a serviços essenciais e no fortalecimento das organizações (FIDA, 2006).

A ampliação de perspectiva proposta pelo enfoque da baixa intensidade tecnológica é especialmente relevante quando se trata do mundo rural brasileiro, onde coexistem modos tão distintos de produção e reprodução social e, conseqüentemente, em que é possível encontrar um amplo espectro de processos inovadores. Uma análise sob o ponto de vista da intensidade técnica pode conduzir a um retrato distorcido da realidade.

Para a maioria dos agricultores, a biotecnologia, a agricultura digital, a internet das coisas e tantas outras tecnologias intensivas em conhecimen-

to não fazem parte da realidade local (Buainain *et al.*, 2007). Toda a trajetória histórica de exclusão, acrescida das inúmeras dificuldades e restrições enfrentadas pelas famílias, resulta em produção agropecuária de, em geral, baixo conteúdo tecnológico. O que indica que, para estes casos, a prioridade não é buscar a agricultura dinâmica, competitiva e responsiva ao mercado global; antes disto, é necessário fomentar a produção propriamente dita, a inserção no mercado local e a diversificação dos meios de subsistência.

No âmbito da agricultura familiar e em regiões de elevados índices de pobreza e exclusão econômica, como o semiárido, o componente técnico deve se adequar à realidade local, considerando o nível socioeducacional e ambiental presente no espaço onde a inovação pretende surgir. Este tipo de argumento é bastante presente nas discussões sobre inovação técnica de média e alta intensidade no setor industrial (Cassiolato *et al.*, 2003; Marques & Oliveira, 2009) e, certamente, serve para os demais setores da economia.

Deste modo, a investigação da dinâmica inovativa da agricultura familiar, quando realizada a partir de abordagens usuais que tratam da modernização agrícola e dos sistemas produtivos pautados na produção de *commodities*, pode levar à conclusão equivocada que os agricultores familiares não inovam e/ou que não há necessidade de investir em inovação para este segmento. No entanto, para esses atores, a inovação também assume papel central, pois suscita melhorias que ajudam as famílias a saírem da condição de marginalização, a construir resiliência e autonomia, garantindo a continuidade do estabelecimento familiar e aprimorando as suas condições de vida (Melo *et al.*, 2018).

As inovações geram efeitos positivos para o estabelecimento familiar, para a comunidade e para o meio ambiente. Nesse aspecto, elas produzem alternativas que minimizam os impactos negativos das atividades humanas no que se refere à ocupação e ao uso da terra, bem como facilitam o aproveitamento sustentável dos recursos naturais. No âmbito da produção, são fundamentais para o aperfeiçoamento das técnicas produtivas, a diminuição dos custos, a oferta de produtos de maior qualidade, a elevação dos rendimentos e a inserção/fortalecimento nos mercados (Buainain *et al.*, 2007).

Especificamente perante as circunstâncias do semiárido, as inovações resultam em modos de produção mais eficientes e autônomos, capazes de utilizar menos recursos e diminuir a dependência dos insumos externos. Ao que compete aos condicionantes naturais, sobretudo a susceptibilidade à desertificação, bem como aos impactos das mudanças iminentes do clima e aos desafios impostos pelos eventos climáticos extremos, as inovações ajudam a criar sistemas de produção mais adaptados e menos vulneráveis.

Para além da relevância dos processos inovativos encontra-se a capacidade inovadora dos agricultores familiares e, mais do que isso, na verdade, a inovação é intrínseca à agricultura familiar, que continuamente busca soluções criativas para os problemas como um modo de permanência. Assim, atividades que possibilitam fazer mais com menos, reinventar as práticas produtivas e encontrar alternativas para a comercialização estão sempre ocorrendo e devem ser consideradas como inovações. As ações inovadoras, efetivamente, representam questão de sobrevivência e é por isso que não cessam. Elas ajudam também a explicar a razão de, a despeito de todas as limitações, esse modo de fazer agricultura

não ter desaparecido (Ploeg *et al.*, 2004; Oliveira *et al.*, 2011).

Inovações de baixa intensidade tecnológica podem, portanto, ser entendidas como alterações simples, localmente contextualizadas, de baixo custo, capazes de serem implementadas rapidamente e que são eficientes no tocante à utilização de recursos naturais e à geração de retorno socioeconômico. Aprimorar um processo produtivo, por meio da retirada ou inserção de um elemento; iniciar novas formas de plantar, como a produção agroecológica; realizar alterações de manejo, como modos alternativos de alimentação animal; participar de novos mercados; e ofertar produtos de maior qualidade constituem alguns exemplos (Melo *et al.*, 2018).

As possibilidades são inúmeras, incluindo até mesmo a produção propriamente dita, visto que produção agropecuária implementada onde não havia produção equivale a inovação, mesmo que a escala não permita a comercialização e os produtos sejam direcionados para o autoconsumo. Ela gera um valor não financeiro, mas relevante para a melhoria das condições de vida, especialmente em virtude da escassez de recursos e das dificuldades de reprodução social vivenciadas pelas famílias. Produção para autoconsumo inicialmente melhora a nutrição da família, ao viabilizar alimentos que ajudam a suprir a carência nutricional e permitir a economia de recursos financeiros, uma vez que menos recursos são despendidos. Em estágio posterior, esta produção pode se expandir e passar a ser direcionada aos mercados, gerando nova fonte de renda (Grisa *et al.*, 2010).

O fato de o conjunto de possibilidades ser amplo não significa que qualquer alteração represente uma inovação de baixa intensidade tecnológica. Além da novidade no contexto de aplicação, é necessário que as alterações impliquem mudanças efetivas nas condições de vida das famílias, diminuam a vulnerabilidade e ampliem a capacidade de manter e expandir a produção de modo ambientalmente equilibrado. A predileção é por simplicidade, baixo custo, facilidade de aplicação, comprovação de impacto social e aumento de renda (Melo *et al.*, 2018).

3. Metodologia

Este trabalho discute parte dos resultados de uma pesquisa do “Projeto Monitora”, voltado para monitorar, avaliar e dar suporte à coordenação das políticas públicas ligadas ao enfrentamento da pobreza e da desigualdade rural no semiárido brasileiro, no escopo da segunda fase do projeto Dom Hélder Câmara². O “Projeto Monitora” é uma cooperação técnico-científica e institucional entre a Secretaria de Agricultura Familiar e Cooperativismo (SAF) do Ministério da Agricultura e a Fundação Universidade de Brasília - FUB, por meio do Centro de Gestão e Inovação na Agricultura Familiar (CEGAFI) da Faculdade UnB Planaltina. Os dados apresentados são de caráter preliminar e não estão, neste momento, considerando todas as variáveis levantadas na pesquisa.

² O Dom Hélder Câmara II é um projeto em parceria entre o governo brasileiro e o Fundo Internacional para Desenvolvimento Agrícola (FIDA), que compreende ações referenciais de combate à pobreza e apoio ao desenvolvimento rural sustentável, tais como serviços de assistência técnica e extensão rural e atividades de fomentos individuais e coletivos, em 913 municípios brasileiros integrantes da região semiárida.

O universo de pesquisa deste artigo é formado por famílias em situação de pobreza e extrema pobreza, habitantes do semiárido do Rio Grande do Norte, que se dedicavam à agricultura e constavam no Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal (CadÚnico). A amostragem foi definida por sorteio aleatório e totalizou 428 famílias de agricultores, em 68 municípios do Estado (Figura 1).

Os dados foram coletados por meio de questionários estruturados aplicados nos meses de junho a agosto de 2018. Como as práticas inovadoras podem não ser diretamente identificadas como tal, a inovação foi investigada a partir de critérios como se a família iniciou uma atividade nova ou se realizou alguma alteração importante na atividade produtiva, sendo que o enfoque foi dividido entre inovações produtivas (plântio, tratos culturais, ma-

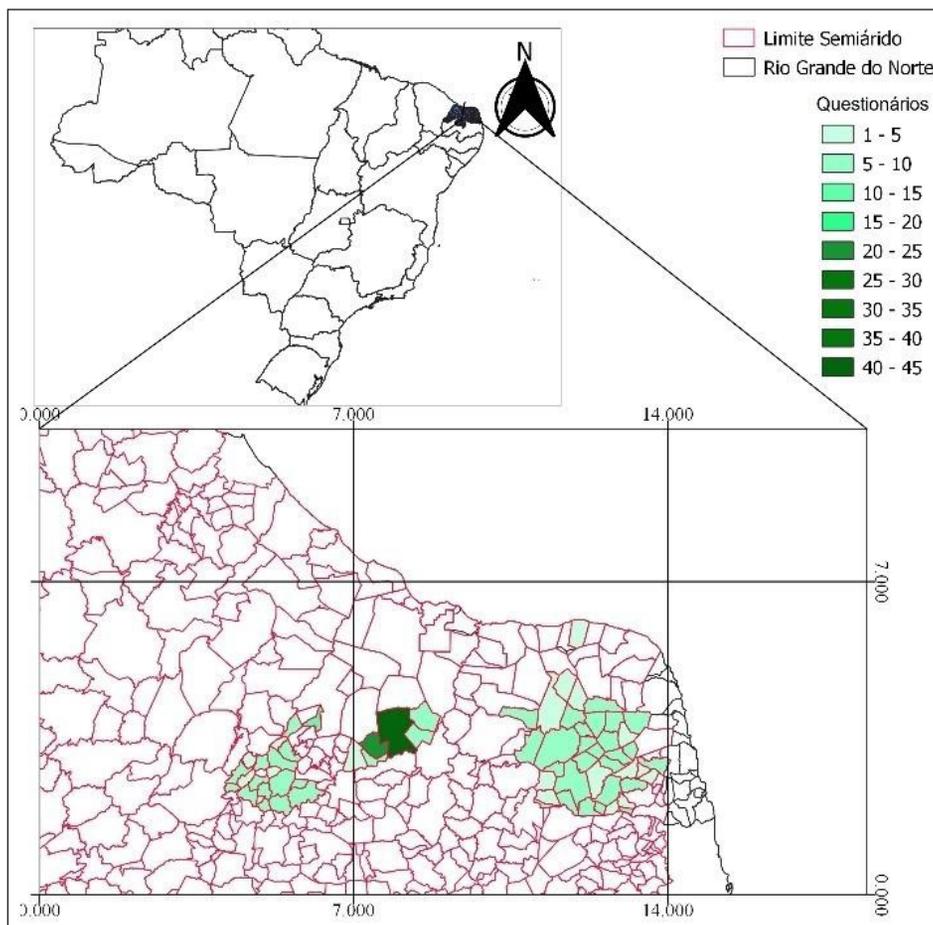


FIGURA 1 – Municípios de abrangência da pesquisa e número de questionários aplicados.
FONTE: Pesquisa (2018).

nejo) e inovações de pós-produção (processamento, comercialização) e foram tomados como referência de análise os anos de 2016, 2017 e 2018.

De modo a capturar a dinâmica inovativa na agricultura familiar, os questionários procuraram identificar as principais características dos processos inovativos, tais como: a) em quais atividades os agricultores inovaram; b) como tiveram acesso às mudanças; c) quais os atores indutores da inovação; d) quais os principais obstáculos à introdução de novas atividades; e) houve tentativa fracassada de inovar; f) se a família recebeu assistência técnica e extensão rural.

Alguns pontos merecem destaques: ao investigar a existência, ou não, de inovações, optamos por trabalhar a partir da ideia de mudança na atividade produtiva no período de três anos, considerando o pressuposto de que o conceito de inovação poderia não ser claro para os entrevistados; o período de três anos foi escolhido devido a este ser um prazo considerado adequado para a consolidação de uma nova atividade produtiva.

4. O Semiárido Potiguar

O semiárido corresponde a uma região natural do Brasil marcada pela variabilidade espaço-temporal da precipitação pluviométrica, isto é, as chuvas se concentram em poucos meses do ano e são distribuídas de forma irregular pelo território (Silva *et al.*, 2010). Estas características ambientais suscitam grandes obstáculos para as populações que vivem nestas áreas e geram desafios maiores até mesmo que o volume reduzido de chuvas.

Além das características hidrológicas peculiares, o semiárido possui clima quente e seco, com

a maior parte da região apresentando temperaturas elevadas em quase todos os meses. Os solos possuem baixo potencial produtivo, são rasos, têm pouca capacidade de infiltração e reduzida drenagem natural. O relevo é muito variável e há uma grande diversidade de paisagens; a Caatinga é o bioma predominante, mas há também regiões menores cobertas pelo bioma Cerrado (Silva *et al.*, 2010).

Para ser considerado integrante da região, o município precisa atender a pelo menos um destes três critérios: percentual diário de déficit hídrico igual ou superior a 60%; índice de aridez de Thornthwaite (classifica as regiões como áridas, semiáridas e subúmidas secas) igual ou superior a 0,5; e média pluviométrica igual ou inferior a 800 mm/ano. Desses, o déficit hídrico é o critério preponderante, presente em quase todos os municípios (MDR, 2017).

A região semiárida do Rio Grande do Norte abrange uma área de 49.072,54 km², englobando 147 municípios. O Rio Grande do Norte é o segundo estado brasileiro que mais possui municípios caracterizados como pertencentes à região semiárida (esses representam quase 88% do total de municípios, a exceção ocorre em apenas 20 municípios da zona costeira) e é também o segundo estado que possui maior percentual de área no semiárido (mais de 91% da área territorial do estado) (MDR, 2017).

Além da baixa sustentabilidade hídrica, os habitantes das áreas semiáridas enfrentam condições socioeconômicas adversas. Indicadores como renda *per capita*, IDHM, escolaridade, acesso a saneamento básico, padrões de saúde, entre outros, são baixos e menores que a média nacional. No semiárido potiguar a situação não é diferente. Tomando como exemplo o município de João Dias, o IDHM é 0,530, o menor do estado, o que repre-

senta baixo desenvolvimento (faixa entre 0,500 e 0,599), mais próximo à faixa de muito baixo (0 a 0,499) do que da faixa de IDHM médio (0,600 a 0,699). Como parâmetro, destacamos que João Dias ocupa a 5.395ª posição entre os 5.570 municípios brasileiros, sendo que o IDHM médio do Brasil é 0,727 e o maior IDHM é 0,862, em São Caetano do Sul - SP (PNUD; IPEA; FJP, 2020).

Em 2010, a renda *per capita* média dos habitantes de João Dias era de R\$ 174,39 e mais da metade da população (61,4%) tinha um rendimento mensal de até meio salário mínimo. O percentual de extremamente pobres era 41,36%, o de pobres 56,29% e o de vulneráveis à pobreza era 79,73%. Do lado oposto, em São Caetano do Sul, a renda *per capita* era R\$ 2.043,74, 0,09% o percentual de extremamente pobres, 0,52% o de pobres e 3,85% o de vulneráveis à pobreza (PNUD, IPEA, FJP, 2020).

Vive nas regiões semiáridas do Brasil uma população de 27 milhões de pessoas, o que corresponde a 12% da população do país (MDR, 2017). O semiárido potiguar, por sua vez, abriga 1,3 milhão de pessoas (IBGE, 2020), contingente expressivo de brasileiros que enfrentam situações difíceis de reprodução social e que precisam superar os desafios do meio natural de modo a ter uma vida digna garantida.

Para longe de um determinismo natural, que condena a região à pobreza ou à miséria, o entendimento atual é de que é preciso saber conviver com o bioma, desenvolver mecanismos adaptativos à seca e se preparar para a ocorrência de estiagens. E, nesse sentido, as inovações cumprem papel crucial, tanto para a criação de mecanismos de superação dos fatores edafoclimáticos adversos quanto para a melhoria das condições de vida e alteração do quadro socioeconômico negativo.

5. A dinâmica da inovação na agricultura familiar do semiárido potiguar

O desenvolvimento e a inovação são categorias diretamente relacionadas, sendo a inovação cada vez mais entendida como determinante para os debates sobre desenvolvimento. O papel da inovação para elevar a competitividade das empresas e para a promoção do crescimento econômico dos países é consensual; ela é também considerada fundamental para o enfrentamento de desafios sociais persistentes e complexos, como a pobreza. Para o contexto dos agricultores pobres do semiárido, pode-se ir ainda mais além, afirmando que a situação de privação que enfrentam dificilmente será alterada sem inovação.

Para caracterizar-se efetivamente como propulsora do desenvolvimento rural, a inovação precisa contribuir para a sustentabilidade econômica das famílias, aumentando sua renda e fortalecendo as economias locais. Os caminhos passam por inovações que ampliem a capacidade produtiva dos agricultores familiares, que melhorem suas práticas agropecuárias, que os ajudem a ter mais autonomia e a se adaptarem às alterações climáticas, requisitos que, dadas as características produtivas e sociais desta categoria social, estão mais próximos de serem alcançados a partir das inovações de baixa intensidade tecnológica.

A presente pesquisa investigou se os agricultores familiares do semiárido potiguar inovaram durante os anos de 2016, 2017 e 2018. A ocorrência ou não de inovações foi determinada a partir do aprimoramento ou da introdução de uma nova atividade econômica no estabelecimento, com o requisito mínimo de ser nova para o estabelecimento familiar ou de apresentar um novo contexto de utilização. Os

dados compilados mostraram que 13% do universo de pesquisa inovou, o que corresponde a 55 famílias.

Mais de uma inovação poderia ter ocorrido nos estabelecimentos, por isso cada mudança foi analisada a partir do seu percentual de ocorrência em relação ao total de famílias que inovou. Conforme apresentado na Tabela 1, a principal inovação foi a introdução de novas formas de plantar, presente em 82% das famílias inovadoras, seguida pela utilização de máquinas agrícolas (45%) e por novas formas de armazenar a produção (29%). Por outro lado, as mudanças que menos ocorreram foram a ampliação dos canais de comercialização (2%), o processamento de alimentos (2%) e a agroecologia (2%).

Na Tabela 1, chama a atenção o percentual abaixo de 15% de famílias que modificaram a forma de alimentação animal (13%), ou que utilizaram novas variedades/espécies animais (11%), ou rea-

lizaram cobertura de solo (9%), ou praticaram a agroecologia (2%). Trata-se de alterações que exigem baixo investimento financeiro, que já possuem conhecimento sistematizado e que resultariam em ganhos significativos para a produção no semiárido (Ximenes *et al.*, 2019).

As inovações identificadas na pesquisa (Tabela 1) não representam mudanças disruptivas de produtos/processos inéditos ou revolucionários, mas consistem na utilização de algo novo no âmbito da unidade familiar. A maior incidência de inovações foi em atividades que podem ser consideradas básicas ao processo produtivo, como plantar e armazenar a produção. Por outro lado, as mudanças que requerem um pouco mais, seja de informação, domínio técnico, interação com outros atores ou dispêndio de recursos financeiros, ocorreram em menor número de estabelecimentos.

TABELA 1 – Inovações na agricultura familiar do semiárido potiguar empreendidas nos anos de 2016, 2017 e 2018.

Inovações	Nº de famílias	% em relação às famílias inovadoras
Nova forma de plantar	45	82%
Utilização de máquinas agrícolas	25	45%
Nova forma de armazenamento	16	29%
Alteração no manejo	8	15%
Uso de irrigação	8	15%
Nova forma de alimentação animal	7	13%
Uso de nova variedade/espécie animal	6	11%
Cobertura de solo	5	9%
Nova forma de transportar a produção	5	9%
Nova embalagem	2	4%
Agroecologia	1	2%
Processamento de alimentos	1	2%
Novo canal de comercialização	1	2%
Outros	10	18%

FONTE: Pesquisa (2018).

A pesquisa não aprofundou a investigação sobre quais foram as alterações introduzidas em cada uma das inovações, por exemplo, quais foram as novas formas de plantar iniciadas nos estabelecimentos ou quais máquinas agrícolas passaram a ser utilizadas³. No entanto, esses resultados iniciais demonstram que os agricultores familiares do semiárido potiguar inovam e confirmam a inovação como processo contínuo que faz parte da busca diária das famílias por melhores condições de vida, além de indicar o potencial de o número de inovações aumentar à medida que o ambiente se torne mais favorável à inovação.

Resgatando o papel da inovação para o desenvolvimento, uma melhoria nas condições de vida de 55 famílias que vivem em situações de vulnerabilidade social tem um impacto significativo na comunidade local. De modo simplificado, após fortalecerem a sua produção agropecuária, as famílias criam empregos, que são a necessidade mais imediata do mundo em desenvolvimento e que podem ser acessados por trabalhadores menos qualificados; também geram renda, que é gasta na comunidade, e estimulam e dinamizam a economia local. Maior oferta de alimentos, fixação da população no campo e até mesmo maior segurança são outros resultados que contribuem para o desenvolvimento de todo o país.

As inovações foram categorizadas em atividades ocorridas na produção (inovações de produção) e as realizadas na pós-produção/pós-colheita (inovações de pós-produção). Os dados compilados mostraram que as alterações mais frequentes foram as inovações de produção, representando 82% do

total (empreendidas em 45 estabelecimentos dentre os inovadores), já as inovações de pós-produção/pós-colheita constituíram 29% (ocorreram em 16 famílias inovadoras).

Conforme apresentado na Tabela 2, houve famílias que inovaram tanto na produção quanto na pós-produção (6 famílias, que representam 11% do total inovador), mas a predominância foi de a inovação ocorrer em uma única categoria: 71% inovaram somente na produção e 18% apenas na pós-produção.

TABELA 2 – Ocorrência de inovações nos estabelecimentos inovadores por categoria de inovação.

Tipo de Inovação	Nº de famílias	% em relação ao total de inovações
Inovações de produção	39	71
Inovações de pós-produção	10	18
Inovações de produção e pós-produção	6	11

FONTE: Pesquisa (2018).

Fatores como a necessidade de uma produção agrícola mais estruturada, ou mesmo a maior demanda por recursos financeiros e materiais para o processamento de alimentos ou para alterações nas embalagens, ajudam a compreender a maior incidência das inovações de produção. Contudo, como as atividades de pós-produção contribuem sobremaneira para a elevação dos rendimentos, os resultados indicam a necessidade de se investir mais em formas de beneficiamento de baixo custo e em ações de acesso aos mercados. Para isso, é preciso fortalecer e ampliar a escala de produção

³ A primeira fase da pesquisa era de caráter exploratório e está programada para o final de 2020/início de 2021 uma segunda rodada, em que serão aprofundadas as questões que se destacaram na fase exploratória.

local, pois sem uma produção estruturada fica mais difícil aperfeiçoar as atividades de pós-produção/pós-colheita.

Na Tabela 3, as inovações foram agrupadas em suas respectivas categorias (produção ou pós-produção) e então determinou-se a incidência de cada mudança em relação apenas ao total de famílias que inovou naquela categoria. A inovação de produção se deu principalmente por meio da introdução de novas formas de plantar (presente em 100% dos estabelecimentos que inovaram na produção) e pela utilização de máquinas agrícolas (ocorrida em 55,6% dos estabelecimentos que inovaram na produção). A inovação de pós-produção/pós-colheita mais relevante foi a introdução de uma nova forma de armazenamento, mudança que foi introduzida em 100% das famílias que inovaram na pós-produção.

Na perspectiva da baixa intensidade tecnológica, a categorização entre inovações de produção

e pós-produção/pós-colheita (Tabela 3) é relevante porque permite identificar em qual etapa do processo produtivo as inovações são mais frequentes, bem como onde se encontram as maiores dificuldades. Os resultados confirmam a maior incidência de alterações situadas longe da fronteira do conhecimento e indicam que, na agricultura familiar do semiárido potiguar, prevalecem as inovações nas etapas básicas da produção agropecuária.

Além de identificar as inovações realizadas pelos agricultores familiares, a pesquisa investigou quais organizações fomentaram a inovação. Os dados apontaram que a Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) teve atuação determinante. Conforme apresentado na Tabela 4, as Empresas de Assistência Técnica e Extensão Rural (Ematers) estaduais/governos dos estados foram os principais agentes indutores, isto é, quando questionadas sobre a origem da mudança, 54,5% das famílias inovado-

TABELA 3 – Inovações produtivas e de pós-produção/pós-colheita implementadas em 2016, 2017 e 2018.

Inovações de produção	Nº de famílias	% em relação às famílias que inovaram na produção
Nova forma de plantar	45	100,0
Utilização de máquinas agrícolas	25	57,6
Alteração no manejo	8	17,8
Uso de irrigação	8	17,8
Nova forma de alimentação animal	7	15,6
Uso de nova variedade/espécie animal	6	13,3
Cobertura de solo	5	11,1
Agroecologia	1	2,2
Outros	3	6,7
Inovações de pós-produção/pós-colheita	Nº de famílias	% em relação às famílias que inovaram na pós-produção
Nova forma de armazenamento	16	100,0
Nova forma de transportar a produção	5	31,3
Nova embalagem	2	12,5
Processamento de alimentos	1	6,3
Novo canal de comercialização	1	6,3
Outros	8	50,0

FONTE: Pesquisa (2018).

ras indicaram a Emater/Governo do Estado como a principal fonte de acesso à mudança. A opção “outros” apareceu em segundo lugar de importância, respondendo por 25,5% das origens, seguida pelas prefeituras, com 23,6%.

TABELA 4 – Indutores da inovação por inovações produtivas e de pós-produção.

Indutores da Inovação	% em relação às famílias inovadoras
Emater estadual/Governo do Estado	54,5
Prefeitura	23,6
ATER/Governo Federal	3,6
Loja de produtos agropecuários	1,8
Igreja	0,0
Universidade	0,0
Instituto de pesquisa	0,0
Banco	0,0
ONG	0,0
Associação/cooperativa	0,0
Outros	25,5

FONTE: Pesquisa (2018).

No tocante ao governo federal, sua atuação como indutor não foi tão expressiva quanto as demais esferas governamentais, respondendo por inovações em 3,6% dos estabelecimentos inovadores (Tabela 4), o que pode ter relação com a desarticulação do sistema nacional de ATER ocorrida nos anos 1990 e com o ainda incipiente processo de reestruturação da ATER federal. No entanto, quando agregadas as participações de prefeituras, Emater/governo do estado e governo federal, o Estado aparece como o principal indutor, respondendo por 80% das inovações, situação esperada em países não desenvolvidos como o Brasil, em que o Estado é principal indutor do desenvolvimento (Oliveira, 2018).

O percentual de respostas “outros” (Tabela 4) ter sido o segundo mais representativo, embora

a pesquisa não tenha identificado os agentes, pode indicar que a inovação teve como origem práticas comunitárias, processos individuais de experimentação, tentativa e erro, ou até mesmo que as famílias não sabem identificar a fonte da inovação ou que apresentam certo desconhecimento em relação aos agentes indutores.

A Tabela 4 mostra que Organizações não Governamentais (ONGs), associações/cooperativas e universidades, agentes indutores potenciais, embora listadas nos questionários, não fomentaram a inovação no semiárido potiguar. Bancos e igrejas também não foram indicados, enquanto institutos de pesquisa e lojas de produtos agropecuários tiveram participação em 2% dos estabelecimentos que inovaram, o que tem relação com a baixa estrutura produtiva do semiárido, a ausência de financiamento e a baixa disponibilidade de recursos para compra de insumos externos.

Os indutores das inovações, de acordo com a categorização em inovações de produção e de pós-produção/pós-colheita, são apresentados na Tabela 5. A ordem de importância é a mesma para os dados de inovação agregados (Tabela 4), sendo o destaque para o fato de que a participação percentual das prefeituras foi maior para as inovações de pós-produção/pós-colheita, o que também ocorreu para o campo outros e para a atuação do governo federal.

A pesquisa investigou se o universo de agricultores recebeu serviços de ATER durante os anos 2016, 2017 e 2018. A relação entre inovação e ATER ocorre porque a inovação está diretamente relacionada ao conhecimento/aprendizagem nos setores industriais (Lall, 1992; Figueiredo, 2003), mas também na baixa intensidade tecnológica. Para a agricultura familiar, a ATER tem a habilidade de facilitar a consolidação desse processo, ajudando

TABELA 5 – Indutores da inovação por inovações produtivas e de pós-produção. e de a totalidade dos estabelecimentos que receberam

Indutores das inovações de produção	% em relação às famílias que inovaram na produção
Emater estadual/Governo do Estado	55,6
Prefeitura	24,4
ATER/Governo Federal	4,4
Loja de produtos agropecuários	2,2
Igreja	0,0
Universidade	0,0
Instituto de pesquisa	0,0
Banco	0,0
ONG	0,0
Associação/cooperativa	0,0
Outros	22,2
Indutores das inovações de pós-produção/pós-colheita	% em relação às famílias que inovaram na pós-produção
Emater estadual/Governo do Estado	50,0
Prefeitura	31,3
ATER/Governo Federal	6,3
Igreja	0,0
Universidade	0,0
Instituto de pesquisa	6,3
Banco	0,0
Loja de produtos agropecuários	0,0
ONG	0,0
Associação/cooperativa	0,0
Outros	25,0

FONTE: Pesquisa (2018).

o produtor a adquirir novas ideias, a adaptar experiências, a construir relacionamentos e redes de colaboração ou a testar uma nova prática – elementos que facilitam a inovação.

Um total de 349 famílias (81,5% do universo de pesquisa) do semiárido do Rio Grande do Norte recebeu algum tipo de assistência técnica nos anos 2016, 2017 e 2018, conforme revelam os dados agregados. A Emater/Governo estadual foi o principal prestador do serviço, atendendo quase

a totalidade dos estabelecimentos que receberam ATER (94,3%) e a prefeitura foi o segundo agente mais atuante (29,2%) (Tabela 6). A predominância foi de a ATER ser ofertada por apenas uma organização (250 estabelecimentos receberam ATER de um agente), mas houve famílias que contaram com a assistência de duas organizações (99 estabelecimentos), conforme revelam os dados agregados.

TABELA 6 – Famílias que receberam assistência técnica no período de três anos, por tipo de agente.

Agentes de assistência técnica	Nº Famílias	% em relação às famílias que receberam ATER
Emater/Governo do Estado	329	94,3
Prefeitura	102	29,2
ATER/Governo Federal	9	2,6
Bancos	2	0,6
Universidades	1	0,3
Igrejas	0	0,0
Institutos de pesquisa	0	0,0
Loja de produtos agropecuários	0	0,0
ONGs	0	0,0
Outros	5	1,4

FONTE: Pesquisa (2018).

Na Tabela 6 é possível verificar a concentração da atuação estatal na prestação dos serviços de ATER, sobretudo os governos locais, municipais e estaduais, enquanto igrejas, institutos de pesquisa, lojas de produtos agropecuários e ONGs, embora listados no questionário, não foram indicados como prestadores dos serviços; já a opção “outros” foi mencionada por 1,4% das famílias que receberam ATER.

Os dados agregados também revelam que 87% das famílias que inovaram receberam assistência técnica e extensão rural, confirmando o papel dos

governos locais e da ATER como importantes indutores da inovação na agricultura familiar do semiárido potiguar. Por outro lado, a comparação inversa mostra que o espaço de atuação da ATER como agente indutor ainda é grande: apenas 14% das famílias que receberam o serviço inovaram no período de três anos. Houve também famílias que inovaram e não receberam ATER (13% do total de famílias inovadoras), conforme apreendido da análise dos dados agregados.

A dinâmica inovativa não se restringe à inovação propriamente dita, isto é, às tentativas bem-sucedidas de aprimorar a atividade produtiva. Fracassos e desistências são úteis, pois indicam o potencial inovador e apontam alguns dos obstáculos à inovação. Esses esforços inovativos são captados inclusive quando se trata das inovações nos setores industriais. A Pesquisa de Inovação – PINTEC, por exemplo, na investigação das atividades inovativas das empresas brasileiras, considera não apenas os produtos/processos novos ou aperfeiçoados, mas também os projetos incompletos ou os abandonados.

Os dados compilados mostraram que, no período de três anos investigado, 113 famílias (26,4% do universo) apresentaram alguma tentativa fracassada de inovar e 124 (29% do universo) indicaram ter desistido de iniciar uma nova atividade produtiva. Somados, fracasso e/ou desistência contabilizam 158 famílias (37% do universo); dessas, 45 só desistiram, 34 só fracassaram e 79 vivenciaram tanto o fracasso quanto a desistência.

A análise do fracasso e da desistência demonstra o potencial inovador da região, uma vez que, na hipótese de sucesso, a quantidade de famílias inovadoras no semiárido potiguar seria maior. Con-

siderando que 39 famílias inovaram, mas também fracassaram/desistiram, e que 119 só fracassaram/desistiram (não inovaram) e 16 só inovaram (não fracassaram/desistiram), o percentual de famílias inovadoras do semiárido potiguar poderia ter sido de 41% (174 famílias).

Considerando apenas as famílias inovadoras, 71% desse grupo relatou ter vivenciado o fracasso e/ou a desistência, de acordo com os dados agregados. Uma inovação tende a ser acompanhada de outras mudanças e a dinâmica inovativa tende a aumentar a partir da introdução de uma inovação. Assim, quanto mais inovam, mais dispostas as famílias estão a tentar outras mudanças.

O principal motivo de fracasso e desistência nas tentativas de melhorar as atividades produtivas foi o financeiro, apontado por 69% das famílias que fracassaram e 67,7% dentre as que desistiram (Tabela 7). Embora tivessem a possibilidade de apontar mais de uma causa para o fracasso/desistência, 99,9% das famílias que indicaram o fator financeiro indicaram este como o motivo exclusivo do insucesso, conforme revelam os dados agregados.

A concentração na questão financeira como o principal obstáculo à inovação (Tabela 7) pode estar relacionada à restrição de recursos vivenciada pelos agricultores familiares do semiárido. Embora as inovações de baixa intensidade tecnológica demandem menos recursos financeiros, as famílias os possuem em quantidade tão reduzida que eles se tornam um fator limitante. Ademais, esses dados alertam para outra questão: uma vez que a capacidade de as famílias se autofinanciarem é praticamente inexistente, inclusive nas inovações menos intensivas, o crédito (microcrédito) se mostra tão relevante quanto os demais graus de intensidade tecnológica.

TABELA 7 – Famílias que apresentaram fracassos em tentativas de melhorar a atividade produtiva e que desistiram de iniciar uma nova atividade produtiva nos anos 2016, 2017 e 2018, por motivo de fracasso e desistência.

Fracassos	Nº Famílias	% relativo às famílias que fracassaram
Financeiro	78	69,0
Técnica de produção	6	5,3
Distribuição/comercialização	0	0,0
Aprendizado	1	0,9
Outros	29	25,7

Desistência	Nº Famílias	% relativo às famílias que desistiram
Financeiro	84	67,7
Técnica de produção	5	4,0
Distribuição/comercialização	0	0,0
Aprendizado	0	0,0
Outros	36	29,0

FONTE: Pesquisa (2018).

Além da escassez de recursos, outra possibilidade é que a associação entre inovação e alta tecnologia ainda está bastante presente não só na sociedade em geral, mas entre os próprios agricultores familiares. Dessa maneira, embora as inovações para o contexto do semiárido possam demandar poucos investimentos, mudanças significativas que alterem as condições produtivas podem não ser entendidas como inovação, por não exigirem altos investimentos ou por não se basearem em conhecimentos disruptivos.

Chama a atenção o fato de a opção distribuição/comercialização não ter sido mencionada como razão para o fracasso/desistência (Tabela 7), mesmo existindo praticamente consenso na literatura que se trata de um dos principais gargalos vivenciados pela agricultura familiar. A questão que deve ser

considerada, mais uma vez, é a restrição de recursos e as condições de precariedade em que as famílias se encontram, o que se confirma, por exemplo, a partir dos dados de comercialização identificados na pesquisa.

De acordo com os dados agregados, embora 100% do universo tenha afirmado realizar pelo menos uma atividade produtiva, apenas 32% comercializava a produção (135 famílias). A pesquisa não investigou as razões para a não comercialização, mas o fato de dificuldades de distribuição/comercialização não terem sido elencadas como obstáculos (Tabela 7) indica que essas famílias ainda carecem de maior organização produtiva de modo a conseguirem produzir em quantidade suficiente para disponibilizar os seus produtos nos mercados.

A Tabela 8 mostra os canais de comercialização utilizados pelas famílias. A principal forma de comercialização ocorreu via comercialização direta em feiras livres e em pequenos comércios locais (49,6% dos que comercializavam) e a venda para atravessadores foi o segundo canal mais recorrente (29,6%). Chama a atenção a ausência de comercialização por meio de eventos e feiras da agricultura familiar e o percentual de comercialização via mercado institucional: 3,7%, e via cooperativas ou associações: 0,7%, canais de comercialização geralmente apontados como importantes para o contexto da agricultura familiar.

Os dados agregados de comercialização revelam que os canais não são diversificados e 88% das famílias que comercializavam realizavam a venda por meio de um único canal. O campo outros foi apontado por 28,1% do grupo que comercializava, indicando que existem outros canais não contemplados pela pesquisa.

TABELA 8 – Canal de comercialização utilizado pelos agricultores familiares.

Canal de comercialização	Nº Famílias	% relativo às famílias que comercializaram
Feiras livres e pequenos comércios locais	67	49,6
Venda para atravessador	40	29,6
PAA/PNAE	5	3,7
Cooperativa/associação	1	0,7
Eventos, feiras da agricultura familiar	0	0,0
Outros	38	28,1

FONTE: Pesquisa (2018).

Por fim, destaca-se que, embora seja desejável a ampliação da comercialização da produção familiar do semiárido potiguar, a inclusão nos mercados precisa ocorrer em conformidade com as particularidades deste modo de produção. A sua participação nos mercados deve ocorrer em nichos específicos, prezar pela construção/fortalecimento de redes de comercialização locais, de circuitos territorializados, onde se valorizem os vínculos sociais, a confiança e a reputação, bem como os hábitos e a cultura local.

Além da elevação dos rendimentos, os agricultores familiares desejam que a inovação produza resultados que integrem a atividade produtiva ao conjunto do universo social. O que está em jogo não é apenas o seu negócio, mas suas próprias condições de reprodução social; assim, apreciam resultados que envolvem a valorização dos saberes e da cultura local, que fortalecem a reciprocidade, a ajuda mútua e as trocas comunitárias e que promovam a autossuficiência e a autonomia. Como vivem nos locais que produzem e dependem dos recursos ali existentes, e muitas vezes possuem ainda um forte sentimento de pertencimento, intentam estabelecer uma relação

harmônica com o meio ambiente e com o território e potencializar os recursos internos e locais.

6. Considerações finais

A inovação tem feito parte da agenda das políticas públicas nos últimos tempos; no entanto, observa-se o predomínio do paradigma da complexidade técnica, onde inovação é entendida como sinônimo de alta tecnologia ou de produtos baseados fora da fronteira do conhecimento. Em países como o Brasil, os resultados das políticas públicas de inovação ainda são tímidos e insuficientes em termos do que se almeja como desenvolvimento para a nação. Uma das razões para o deslocamento entre o esperado e o realizado é a forte associação da inovação à alta intensidade tecnológica.

No Brasil, as políticas de Ciência Tecnologia e Inovação têm a Pesquisa de Inovação – PINTEC – como um dos seus principais direcionadores. A PINTEC mensura as atividades inovativas empreendidas pelas empresas a partir de variáveis como: lançamento de um produto e/ou processo novo ou substancialmente melhorado, gasto em atividades de inovação em relação ao faturamento, aquisição de máquinas e equipamentos, execução interna e externa de P&D, estabelecimento de arranjos cooperativos e métodos de proteção das inovações.

Analisar a dinâmica inovativa da agricultura familiar do semiárido potiguar a partir dessas variáveis pode resultar em um entendimento distorcido da realidade, concluindo que a inovação não faz parte da realidade local e que, portanto, não são necessárias políticas públicas de fomento à inovação para essa categoria social. Entretanto, em face do contexto distinto, a investigação carece,

necessariamente, de critérios diferenciados e, por isso, utilizamos a abordagem da inovação de baixa intensidade tecnológica.

Fundamentada na premissa de que desenvolvimento é um processo endógeno, que deve seguir percurso específico de acordo com a trajetória de cada nação, a inovação de baixa intensidade tecnológica destaca que a agricultura familiar deve ser incluída nas políticas de inovação. A inovação não se restringe à alta tecnologia ou a um intenso grau de P&D, pois as estratégias de inovação devem considerar as particularidades de cada setor e as características de seus atores. Para a agricultura familiar, as alterações incrementais, novas no contexto de utilização, demandantes de pouco investimento financeiro e passíveis de introdução em curto prazo, são cruciais e impactam diretamente as condições de vida.

Os resultados mostraram que existe uma dinâmica inovativa no universo de pesquisa: 13% das famílias empreenderam pelo menos uma inovação, no período de três anos. As inovações ocorreram majoritariamente nas atividades básicas do processo produtivo, especificamente em: novas forma de plantar, utilização de máquinas agrícolas e novas forma de armazenamento. Houve tanto inovações de produção quanto de pós-produção/pós-colheita; no entanto, as alterações na forma de produzir foram as mais frequentes.

O principal agente indutor da inovação foi o Estado, por meio do serviço de assistência técnica e extensão rural prestado pelas Ematers estaduais e pelas prefeituras. A maior proximidade do governo local comparada ao governo federal tem relação com a baixa capilaridade da esfera federal junto às famílias e ainda com a desarticulação do sistema nacional de ATER ocorrida nos anos 1990. Esse papel indica a relevância de fortalecimento do sis-

tema público de ATER, tanto no âmbito estadual quanto federal, mas também o espaço de atuação de outros órgãos com conhecimento e *expertise*, como as ONGs e as universidades.

O número de famílias inovadoras no semiárido potiguar poderia ter sido maior, pelo menos por três motivos: algumas alterações não são identificadas pelas famílias como inovação; a região ainda carece de estruturação produtiva de modo a ampliar a participação das famílias nos mercados; além das estratégias bem-sucedidas, as famílias tentaram inovar mas não conseguiram – considerando os fracassos e as desistências, o percentual de famílias inovadoras do semiárido potiguar poderia ter sido de 41%.

O potencial inovador identificado no semiárido potiguar conduz as reflexões para outra direção: para a magnitude das transformações que poderiam ocorrer a partir do incentivo estatal, do suporte das políticas públicas e da existência de um ambiente favorável à inovação. Incentivos à inovação são importantes e fortemente desejados, especialmente em regiões como o semiárido, em função dos baixos índices de desenvolvimento humano, da baixa renda e da condição de pobreza e de vulnerabilidade social da população.

Além de potencializar as inovações já realizadas pelas famílias, a atuação estatal é capaz de fomentar ações ainda desconhecidas ou até mesmo inexistentes, como soluções locais concebidas pela própria comunidade. A agroecologia, as alterações de manejo e o processamento de alimentos são itens que, segundo a pesquisa, praticamente não sofreram alterações no período de três anos, mas que podem ser aprimorados e acarretar transformações cujos resultados podem extrapolar o contexto local.

Por fim, ressalta-se que a agricultura familiar do semiárido potiguar busca continuamente implementar estratégias que melhorem as suas atividades produtivas. À medida que suas potencialidades inovadoras forem reconhecidas, os programas e políticas públicas se tornarão mais adequados; as empresas os considerarão, cada vez mais, como clientes potenciais; suas entidades representativas serão fortalecidas; haverá maior interesse por parte das instituições de ensino e de pesquisa e demais organizações. Alterações que fortalecerão as capacidades inovativas, tornando as inovações mais

frequentes e potencializando os seus resultados, o que terá efeitos positivos para o desenvolvimento de todo o país.

Agradecimentos

Agradecemos ao Projeto Monitora Dom Hélder Câmara UnB/SEAD (SAF, UnB, FIDA e FUNAPE) pelo apoio na realização da pesquisa e pela disponibilização da base de dados.

Referências

Buainain, A. M. (Coord.); Sabbato, A. di; Souza, A. C. de; Guanziroli, C. E.; Souza Filho, H. M. de; Silveira, J. M. F. J. da; Batalha, M. O.; Salles-Filho, S. *Agricultura familiar e inovação tecnológica no Brasil: características, desafios e obstáculos*. Campinas: Editora Unicamp, 2007.

Cassiolato, J. E.; Lasters, H. M. M.; Maciel, M. L. (Org.). *Systems of Innovation and Development, Evidence from Brazil*. Londres: Edward Elgar, 2003.

FIDA - Fundo Internacional de Desenvolvimento Agrícola. *IFAD Strategic Framework 2007-2010 - Enabling the rural poor to overcome poverty*, 2006. Disponível em: <<https://webapps.ifad.org/members/eb/89/docs/EB-2006-89-R-2-Rev-1.pdf>>. Acesso em: abr. 2020.

Figueiredo, P. N. Learning, capability accumulation and firms differences: evidence from latecomer steel. *Industrial and Corporate Change*, 12(3), 607-643, 2003. doi.org/10.1093/icc/12.3.607

Grisa, C.; Gazolla, M.; Schneider, S. A “produção invisível” na agricultura familiar: autoconsumo, segurança alimentar e políticas públicas de desenvolvimento rural. *Agralimentaria*, 16(31), 65-79, 2010. Disponível em:

<http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-03542010000200005>.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Cidades@*, 2020. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: abr. 2020.

Lall, S. Technological capabilities and industrialization. *World Development*, 20(2), 165-186, 1992. doi: 10.1016/0305-750X(92)90097-F

Marques, R.; Oliveira, L. G. Sectoral System of Innovation in Brazil: Reflections about the accumulation of technological capabilities in the aeronautic sector (1990-2000). In: Malerba, F.; Mani, S. (Org.). *Sectoral Systems of Innovation and Production in Developing Countries: actors, structure and evolution*. Londres: Edward Elgar, 2009. p. 156-206.

MDR - Ministério da Integração Nacional. *Relatório Final - Grupo de Trabalho para Delimitação do Semiárido*, 2017. Disponível em: <http://sudene.gov.br/images/2017/arquivos/Item_1.6.6_-_Relat%C3%B3rio_final_do_GT_Delimita%C3%A7%C3%A3o_do_Semi%C3%A9rido.pdf>. Acesso em: abr. 2020.

Melo, S. W. C.; Oliveira, L. G.; Filho, R. J. M.; Assad, S. R. S.; Lassmann, E. T.; Pires, L. C.; Araújo, C. V. G. Ino-

vação e combate à pobreza no Semiárido. *Boletim Gaúcho de Geografia*, 45,167-184, 2018. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/bgg/issue/view/3843>>.

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. *Revision of the High Technology Sector and Product Classification. Science, Technology and Industry*, 1997. Disponível em: <https://read.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/revision-of-the-high-technology-sector-and-product-classification_134337307632#page1>. Acesso em: abr. 2020.

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation*, 2018. Disponível em: <<https://www.oecd.org/science/oslo-manual-2018-9789264304604-en.htm>>. Acesso em: abr. 2020.

Oliveira, L. G. A taxa de inovação nos setores de Alta Intensidade Tecnológica: uma análise a partir da PINTEC 2003. In: *Anais do IV Ciclo de Debates em Economia Industrial, Trabalho e Tecnologia*. São Paulo, 24 de abr., 2006. Disponível em: <https://www.pucsp.br/sites/default/files/download/eitt/iv_ciclo-artguilhermeoliveira_inovacao_ait.pdf>. Acesso em: abr. 2020.

Oliveira, L. G. Developmentalism and the Latin American State: The “Statecentric Logic”. *International Journal of Science and Research*, 7(9), 1242-1247, 2018. doi: 10.21275/ART20191469

Oliveira, D.; Gazzola, M.; Schneider, S. Produzindo novidades na agricultura familiar: agregação de valor e agroecologia para o desenvolvimento rural. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, 28(1), 17-49, 2011. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/86621/1/produzindo-novidades-na-agricultura-familiar.pdf>>.

Ploeg, J. D. van der; Bouma, J.; Rip, A.; Rijkenberg, F. H. J.; Ventura, F.; Wiskerke, J. S. C. On regimes, novelties, niches and co-production. In: Wiskerke, J. S. C.; Ploeg, J. D. van der (Ed.). *Seeds of transition: essays on novelty production, niches and regimes in agriculture*. Assen, The Netherlands: Royal Van Gorcum, 2004. p. 1-30.

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento; IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada; FJP - Fundação João Pinheiro. *Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil*, 2020. Disponível em: <<http://atlasbrasil.org.br/2013>>. Acesso em: abr. 2020.

Schneider, S.; Cassol, A. Diversidade e heterogeneidade da agricultura familiar no Brasil e algumas implicações para políticas públicas. In: Delgado, G. C.; Bergamasco, S. M. P. *Agricultura Familiar Brasileira: desafios e perspectivas de futuro*. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2017. p. 84-109.

Schumpeter, J. A. *Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico*. São Paulo: Abril Cultural, 1978.

Silva, P. C. G. da; Moura, M. S. B. de; Kiill, L. H. P.; Brito, L. T. de L.; Pereira, L. A.; SA, I. B.; Correia, R. C.; Teixeira, A. H. de C.; Cunha, T. J. F.; Guimarães Filho, C. Caracterização do Semiárido brasileiro: fatores naturais e humanos. In: Sá, I. B.; Silva, P. C. G. da. (Ed.). *Semiárido brasileiro: pesquisa, desenvolvimento e inovação*. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. p. 18-48.

Ximenes, L. F.; Silva, M. S. L. da; Brito, L. T. L. (Ed.). *Tecnologias de convivência com o semiárido brasileiro*. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2019.