



02

Relatório Técnico
junho/2026

ATER Digital e Inclusão Produtiva da Agricultura Familiar no Semiárido Brasileiro

A **Cátedra Itinerante Inclusão Produtiva Rural** é uma instituição sediada pelo Núcleo Cebrap Sustentabilidade que pesquisa sobre **inclusão produtiva rural no Brasil e seus temas correlatos**, tendo como recorte atual a região do **Semiárido nordestino brasileiro**. É assim chamada porque é composta por uma rede de pesquisadores e instituições, cada qual especialista em determinado tema, que alterna e compartilha a centralidade e o protagonismo nos projetos, construindo coletivamente os saberes em torno da inclusão produtiva rural.

Este material compõe uma série de estudos sobre o Semiárido nordestino brasileiro em que a Cátedra IIPR pesquisa como a adaptação climática, a digitalização, a juventude rural e a transição agroalimentar estão relacionadas com a inclusão produtiva rural de indivíduos e famílias em situação de vulnerabilidade no mundo do trabalho, com **geração de renda de qualidade e de maneira justa**.

Este estudo foi desenvolvido em parceria com o Observatório de Políticas Públicas para a Agricultura (OPPA) do Programa de Pós-Graduação de Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade (CPDA) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), com participação dos pesquisadores Karina Kato, Jean-François Le Coq e Matheus Casarin Machado.

Ficha técnica

Estudo contratado pela coordenação da Cátedra Itinerante Inclusão Produtiva Rural, a qual é financiada pela Fundação Arymax, Instituto Itaúsa e Fundação Porticus e possui sede no Cebrap Sustentabilidade. As opiniões e interpretações expressas são de responsabilidade dos autores e não refletem, necessariamente, as posições institucionais da Cátedra.

Equipe de pesquisa Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro/Observatório de Políticas Públicas para a Agricultura (UFRRJ/OPPA)

Karina Kato

Jean-François Le Coq

Matheus Casarin

Equipe de coordenação Cátedra de Inclusão Produtiva Rural

Júlia Mariano

Mireya Valencia

Imagem de capa

Karina Kato

Material livre para distribuição, citação e adaptação desde que seja atribuído os créditos aos autores.

Como citar esta publicação:

KATO, K.; LE COQ, J.-F.; CASARIN, M.; MARIANO, J.; VALENCIA, M. **ATER Digital e Inclusão Produtiva da Agricultura Familiar no Semiárido Brasileiro**. São Paulo: Cátedra de Inclusão Produtiva Rural; Cebrap, 2026.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01:	Linha do tempo ATER no Brasil: da institucionalização à era digital ...	11
Figura 02:	ATER digital entre a inclusão digital e a inclusão produtiva	42
Figura 03:	Tipologia de agricultores familiares segundo diferentes níveis de inclusão digital, tipo de ATER possíveis e linhas de políticas para a inclusão digital e produtiva	48
Figura 04:	Complexo plurifacetado da assistência técnica digital	53
Figura 05:	Rotas de digitalização da assistência técnica no Brasil	73

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 01: Quadro de síntese por período	20
Quadro 02: Oportunidades e limites da assistência técnica digital no Brasil	37
Quadro 03: Experiências de ATER digital das EMATERs do Semiárido	83

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	6
1 A RECENTE TRAJETÓRIA DE CONSTITUIÇÃO DA POLÍTICA DE ATER NO BRASIL	9
1.1 A constituição de um aparato institucional público voltado à ATER (1948-1989)	12
1.2 Acúmulo e diversificação das reflexões sobre a ATER e a disputa pela construção de uma política de ATER (1990-2002)	13
1.3 Institucionalização da política de ATER (2003-2015)	15
1.4 Processos de desmonte e de digitalização da ATER (2016 e, sobretudo, pós-2019)	17
2 QUADRO ANALÍTICO DA DIGITALIZAÇÃO DA ASSISTÊNCIA TÉCNICA: ARRANJOS INSTITUCIONAIS, TECNOLOGIAS, FLUXOS E FUNÇÕES	21
2.1 Arranjos institucionais e matrizes de financiamento	24
2.2 Tipos de tecnologias empregadas e graus de integração e intencionalidade	27
2.3 Fluxos de Informação nos processos de assistência técnica	28
2.4 Função das tecnologias digitais nos processos de assistência técnica	30
3 OPORTUNIDADES E LIMITANTES DA ASSISTÊNCIA TÉCNICA DIGITAL	31
3.1 Oportunidades da assistência técnica digital	31
3.1.1 Ampliação do alcance e redução significativa de custos	31
3.1.2 Melhoria da comunicação e acompanhamento contínuo	32
3.1.3 Acesso à inovação técnica e à informação	32
3.1.4 Inclusão produtiva rural	32
3.1.5 Avanços socioambientais e "Saúde Única" (<i>One Health</i>)	34
3.1.6 Produção de "novidades" e inovações sociais	34
3.2 Limitantes da assistência técnica digital	34
3.2.1 Obstáculos estruturais e tecnológicos	34
3.2.2 Barreiras humanas e socioeducacionais	35
3.2.3 Limites metodológicos e pedagógicos	35
3.2.4 Desafios institucionais e regulatórios	36
3.2.5 Limites éticos e de segurança	36
4 ATER DIGITAL, INCLUSÃO DIGITAL E INCLUSÃO PRODUTIVA RURAL: BALANÇO E QUESTÕES DE FRONTEIRA	39
CONSIDERAÇÕES FINAIS	60
REFERÊNCIAS	62
ANEXO	70

INTRODUÇÃO

A Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) é um serviço orientado ao desenvolvimento rural e um instrumento da política agrária inscrito na Constituição de 1988. Ao longo de seu processo de institucionalização desde meados do século XX, a trajetória da ATER foi marcada por disputas permanentes entre modelos centralizados, difusionistas e produtivistas de um lado, e modelos mais descentralizados, dialógicos e pluralistas de outro. Em um contexto de desmonte institucional das políticas para a agricultura familiar e de emergência da pandemia de Covid-19, as tecnologias digitais passaram a ocupar um papel importante na ATER a partir de 2020, culminando no lançamento da ATER digital. Por tratar-se de um fenômeno recente, a transição digital da assistência técnica e seus efeitos sobre a inclusão produtiva da agricultura familiar são um tema novo que ainda precisa ser mais bem compreendido.

Este relatório trata sobre a transição digital da Assistência Técnica e Extensão Rural e seus efeitos sobre a inclusão produtiva da agricultura familiar no Semiárido brasileiro. A investigação resulta de uma parceria entre a Cátedra Itinerante Inclusão Produtiva Rural, sediada no Cebrap Sustentabilidade, e o Observatório de Políticas Públicas para a Agricultura (OPPA) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). O objetivo geral da iniciativa é propor diretrizes e arranjos institucionais para o fortalecimento de uma ATER digital orientada à inclusão produtiva e à adaptação climática no Semiárido, a partir da análise das experiências existentes (governamentais ou não) e da identificação de possíveis caminhos para a adequação das soluções digitais às especificidades dos territórios rurais. Pretendemos, com isso, contribuir para a atualização do debate sobre inclusão produtiva rural no Brasil e oferecer subsídios para a tomada de decisão em políticas públicas e iniciativas privadas voltadas a essa problemática.

Nossa estratégia de investigação procura articular três eixos analíticos centrais: ATER digital (atores, arranjos institucionais, modelos, tecnologias e controvérsias); inclusão produtiva (capacidades produtivas, acesso à terra, acesso a mercados, políticas públicas, geração de renda, garantia de diversidade biológica e cultural, segurança hídrica e segurança alimentar); e agricultura familiar do Semiárido

(restrições estruturais, sistemas produtivos, vulnerabilidades, inovações sociais e redes territoriais).

Nesse âmbito, este relatório tem por objetivo: 1) resgatar a trajetória histórica de institucionalização da ATER no Brasil; 2) propor um quadro analítico para caracterizar os processos de digitalização da assistência técnica; 3) identificar potencialidades e limitantes da assistência técnica digital para a inclusão produtiva; e 4) mapear as iniciativas de assistência técnica digital em curso no país, com ênfase no Semiárido nordestino.

Antes de avançarmos, importante destacar que o nosso quadro analítico e metodológico gira em torno de três eixos principais: a assistência técnica digital, a inclusão produtiva e agricultura familiar do Semiárido. Entendemos a assistência técnica e a extensão rural como um processo educativo, contínuo e não formal que articula conhecimentos científicos, técnicas produtivas e saberes locais, visando à promoção de mudanças técnicas, sociais e organizacionais orientadas para o desenvolvimento sustentável das famílias rurais e dos territórios rurais. Embora a política governamental possa ser considerada um eixo central do nosso trabalho, reconhecemos que a assistência técnica envolve um ecossistema complexo de atores e instituições, públicos e privados, governamentais e não governamentais, nacionais e internacionais, que interagem e atravessam a política pública (organizações públicas, revendedoras e empresas, *startups*, instituições de pesquisa, ONGs, movimentos sociais etc.). Para dar conta da diversidade de experiências mapeadas, adotamos no relatório uma distinção analítica: utilizamos o termo ATER digital para nos referirmos às experiências vinculadas à política governamental – os arranjos públicos e estatais de assistência técnica e extensão rural –, reservando o termo assistência técnica (puro e por extenso) para as iniciativas autônomas oriundas de atores de outra natureza, como organizações da sociedade civil, empresas privadas, movimentos sociais e redes territoriais. Essa distinção não pretende hierarquizar essas experiências, mas diferenciá-las, reconhecendo que cada uma opera segundo lógicas, financiamentos e concepções de desenvolvimento rural distintas.

Por sua vez, entendemos como assistência técnica digital toda modalidade de prestação de serviços de assistência técnica que articula, de forma complementar, uma ou mais tecnologias digitais – de distintos níveis de complexidade – às práticas

presenciais mais tradicionais de assistência técnica. Se partimos da visão mais tradicional da assistência técnica, podemos considerar a assistência técnica digital a partir de uma abordagem híbrida, que combina metodologias digitais e analógicas, integrando interações síncronas e assíncronas nos processos de construção, mediação, circulação e compartilhamento de conhecimentos. Nessa perspectiva, a dimensão digital não substitui a atuação presencial, mas amplia as possibilidades de comunicação, acompanhamento, orientação e troca entre técnicos, produtores e demais atores envolvidos.

A estrutura do relatório é a seguinte: a partir do levantamento bibliográfico, apresentamos um resgate da trajetória recente de institucionalização e digitalização da ATER no Brasil. Considerando os processos de construção institucional, as orientações e modelos de intervenções do ATER no Brasil, identificamos quatro períodos: a) período inicial de constituição de um aparato institucional público voltado à ATER (1948-1989); a segunda refere-se ao acúmulo e à diversificação das reflexões sobre a ATER e a disputa pela construção de uma política de ATER (1990-2002); a terceira corresponde à reinstitucionalização da política de ATER (2003-2015); e a quarta corresponde ao período recente marcados pelo desafio na materialização da política de ATER no Brasil, caracterizado por processos de desmonte e de digitalização (2016, sobretudo, pós-2019). Procuramos com isso evidenciar as disputas de concepções que vão se consolidando em torno dessa política pública. Na seção seguinte, apresentamos o quadro analítico e metodológico que será utilizado no mapeamento das experiências de assistência técnica digital no Brasil. Buscamos debater e definir os arranjos institucionais que as sustentam e as quatro dimensões que caracterizam o processo de digitalização da ATER (matrizes institucionais e de financiamento; tipos de tecnologias empregadas, graus de integração e intencionalidade; fluxos de informação nos processos da ATER; as funções que as tecnologias digitais ocupam nos serviços de ATER). Em seguida discutimos, com base na literatura, os principais bloqueios e potencialidades da ATER digital para inclusão produtiva rural, em particular, no Semiárido. À luz do quadro analítico e metodológico proposto e do mapeamento de experiências realizado (Anexo), procuramos avançar em um balanço reflexivo transversal sobre ATER Digital, Inclusão Digital e Inclusão Produtiva Rural. Finalizamos o relatório com algumas considerações finais.

1 A RECENTE TRAJETÓRIA DE CONSTITUIÇÃO DA POLÍTICA DE ATER NO BRASIL

Na Constituição Federal de 1988 a ATER consta como um instrumento da política agrária (artigo 187) que se relaciona com o cumprimento da função social da propriedade e com a construção de modelos agrícolas que possibilitem o aproveitamento racional e adequado dos recursos, a constituição de boas relações de trabalho e a preservação do meio ambiente.

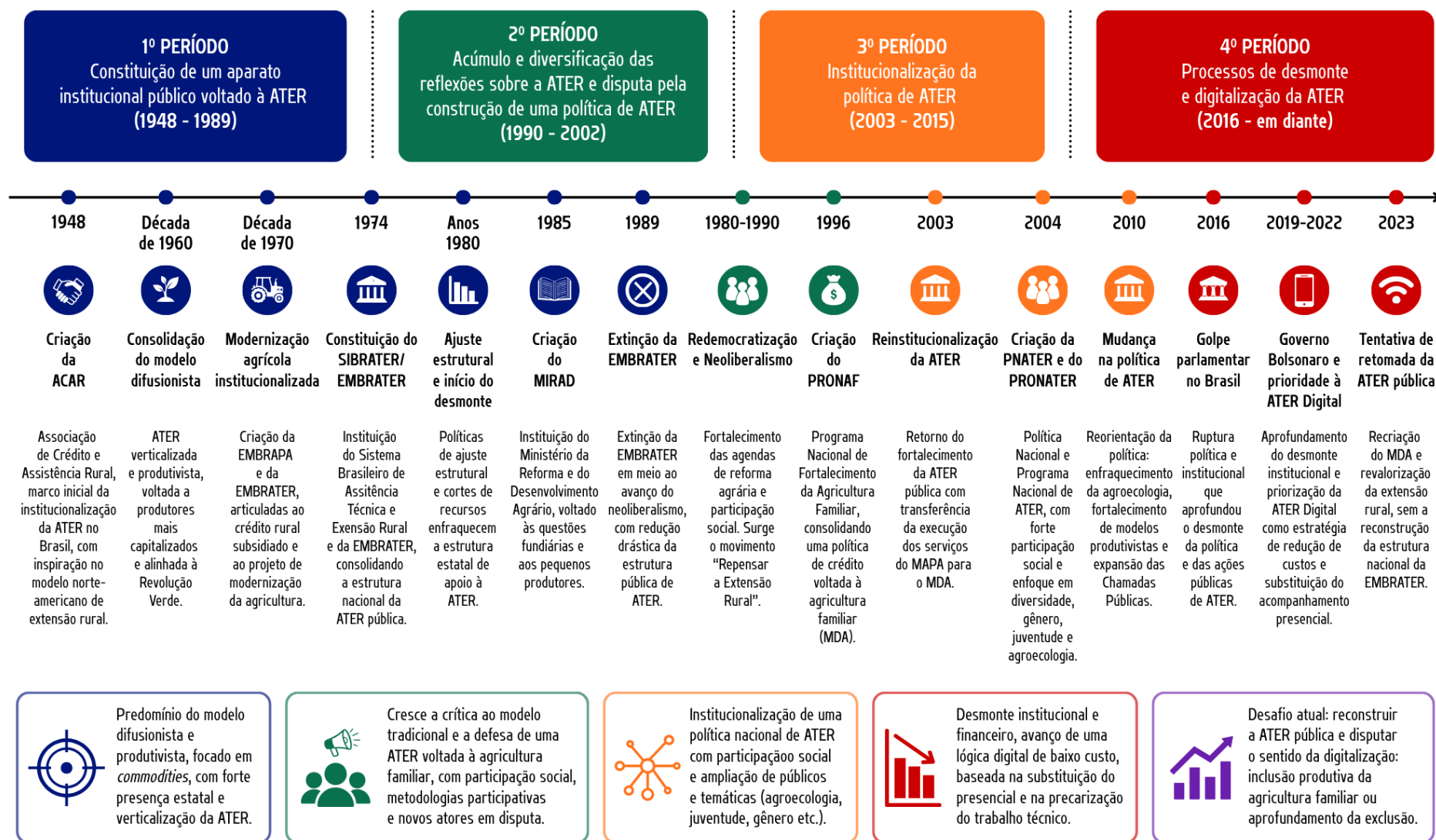
Para melhor entender os desafios de ATER no contexto recente da transformação digital, assim como os potenciais de aplicação dessas tecnologias na ATER, procuraremos, a seguir, reconstruir brevemente sua trajetória histórica de institucionalização no Brasil. Considerando os processos de construção institucional, as orientações e modelos de intervenções de ATER no Brasil, dividiremos essa seção em quatro momentos: a) aquele de constituição de um aparato institucional de ATER (1948-1989); aquele em que observamos o acúmulo e diversificação das reflexões e disputas em torno da política de ATER (1990-2002); o momento de reinstitucionalização da política de ATER (2003-2015); e aquele momento em que se acentuam os desafios do desmonte e de digitalização da ATER (2016, sobretudo, pós-2019).

A construção da política pública e da institucionalidade correlata de ATER no Brasil é relativamente recente e marcada por disputas entre distintas concepções de como os serviços de assistência técnica e extensão rural devem ser ofertados, dos objetivos que perseguem e dos públicos que devem ser priorizados (Gollo, 2022). De um lado, podemos afirmar que a trajetória brasileira é marcada pelos esforços estatais no atendimento das demandas das elites agrárias e da articulação da agricultura no projeto de desenvolvimento nacional agroexportador, o que acabou contribuindo com a perpetuação da concentração de renda e terra no campo. Esse longo percurso de institucionalização da ATER, contudo, foi tensionada de tempos em tempos por contestações e por visões críticas e progressistas sobre o papel da ATER que culminaram no fortalecimento de uma ATER alternativa voltada para a agricultura familiar. Um desses momentos se deu em 1985 e 1990, quando o Ministério da Reforma e do Desenvolvimento Agrário (MIRAD) e a Empresa Brasileira de Assistência

Técnica e Extensão Rural (EMBRATER) chamaram atenção para a necessidade de desenho de uma ATER específica e prioritária para os agricultores familiares. Outro se deu a partir de 2003, junto com a conformação de um leque diversificado e criativo de políticas públicas para o desenvolvimento rural e a agricultura familiar.

Entendemos, portanto, que os contornos assumidos pela política pública de ATER dependem da configuração de forças políticas e da construção de narrativas e perspectivas que apontem para uma política de ATER que promova a soberania dos agricultores familiares e outros caminhos de desenvolvimento rural sustentável. Com isso, pretendemos apontar para as diversas formas que, atualmente, as tecnologias digitais vêm sendo incorporadas na ATER. Compreender como a transformação digital é incorporada e transforma a ATER pública é, para nós, uma questão central para compreendermos o futuro do meio rural brasileiro e seu papel na construção de modelos mais inclusivos e sustentáveis no Brasil.

Figura 1: Linha do tempo ATER no Brasil: da institucionalização à era digital



Fonte: Elaboração própria (2026).

1.1 A constituição de um aparato institucional público voltado à ATER (1948-1989)

Um marco na institucionalização dos serviços de ATER no Brasil foi a criação, por recomendação de Nelson Rockefeller, em 1948, da Associação de Crédito e Assistência Rural (ACAR)¹, em Minas Gerais. Na época, com forte inspiração do modelo de extensão rural dos Estados Unidos, o crédito rural encontrava-se intimamente articulado com a assistência técnica (Castro e Pereira, 2017). Seu papel era transferir para os agricultores as tecnologias desenvolvidas por meio da pesquisa agrícola. Na década de 1950, os serviços de ATER foram rapidamente institucionalizados: logo se fizeram presentes em todos os estados brasileiros, contando com a coordenação centralizada da Associação Brasileira de Crédito e Assistência Rural (ABCAR)².

A ATER reforçava uma visão de que o homem rural estava à margem do progresso agrícola e que por isso deveriam ser objeto de transferência de tecnologias, substituindo sua maneira tradicional de produção por métodos modernos e práticos que lhe incutissem um *ethos* empresarial. Eram priorizados os agricultores atrelados aos projetos de crédito elaborados pelos técnicos da ACAR. Esse modelo formou o Sistema Brasileiro de Extensão Rural (SIBER), financiado por recursos federais e estaduais (Bergamasco *et al.*, 2017).

Legalmente, as ACARs operavam sem fins lucrativos e tinham uma perspectiva inicial bastante assistencialista. Progressivamente, foi ganhando corpo a visão da modernização da agricultura pela difusão do padrão norte-americano de transformação agrícola. Em um contexto histórico marcado pelo fortalecimento de um Estado nacional-desenvolvimentista e pelos esforços do governo militar de modernização da agricultura, a assistência técnica foi adquirindo um papel importante na difusão dos resultados da pesquisa agrônômica junto aos agricultores, visando ao aumento da produtividade e ao fortalecimento de uma agricultura comercial. Em 1965, o SIBER foi vinculado ao Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR) (Bergamasco *et al.*, 2017), atrelando o crédito à aquisição de insumos e maquinários. Dias (2008) aponta que nesse período os extensionistas tornaram-se os principais agentes

¹ Combinavam crédito supervisionado e assistência rural. Gollo (2022) e Bergamasco *et al.* (2017) revelam em seus trabalhos uma série de evidências e interpretações que questionam a leitura corrente no campo da Extensão Rural de que os serviços de ATER teriam sido institucionalizados no Brasil somente a partir dos anos 1940. Mostram que desde a independência do país haviam inúmeras tentativas de organização do fornecimento de instruções técnicas para difundir tecnologias na agricultura.

² A partir de 1956.

responsáveis por colocar em prática uma concepção de desenvolvimento rural pautado em uma lógica de modernização e uma lógica de assistência técnica e extensão rural atrelada à difusão de inovações tecnológicas (desconsiderando especificidades ambientais ou culturais). Esse período ficou marcado pela transição das metodologias de ATER para a lógica do difusionismo produtivista (Bergamasco *et al.*, 2017).

Em 1972, foi criada a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), atrelada ao Ministério da Agricultura, voltada para a geração de tecnologias de modernização agrícola relacionada à adaptação de maquinário e insumos químicos (fertilizantes, corretivos e defensivos). Em 1974, criou-se a Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMBRATER), incorporando a estrutura da ABCAR (24 filiais, 3 centros de treinamento, 1.485 escritórios e 4.724 técnicos). Em 1976, as ACARs foram transformadas em Empresas de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATERs), originando o Sistema Brasileiro de ATER - SIBRATER (Bergamasco *et al.*, 2017). Esse foi um marco na consolidação do difusionismo produtivista na ATER brasileira.

Assim, a estrutura de assistência técnica se consolidou em meados da década de 1970, caracterizada por uma gestão centralizada e por uma lógica desenvolvimentista. Foi marcada por um forte caráter difusionista (unidirecional e verticalizado), que privilegiava agricultores maiores e mais capitalizados, localizados no Centro-Sul do país e alinhados ao pacote tecnológico da Revolução Verde (mecanização, insumos químicos e lavouras para exportação).

1.2 Acúmulo e diversificação das reflexões sobre a ATER e a disputa pela construção de uma política de ATER (1990-2002)

O ataque ao Estado nacional-desenvolvimentista, a crise da dívida de 1980 e, posteriormente, as políticas de ajuste estrutural resultaram em um corte substancial nos recursos destinados para a ATER, culminando na extinção da EMBRATER em 1989. Assim, muito embora a Constituição Federal de 1988 tenha mantido a assistência técnica como um pilar estrutural da política agrícola, ao longo das décadas de 1980 e 1990, a oferta de ATER pública foi reduzida drasticamente. Os agricultores menos

capitalizados foram os mais prejudicados, pois dependiam mais dos serviços públicos, reforçando a lógica concentradora de renda e de terra do processo de modernização agrícola.

Foi um período marcado por contradições. De um lado, a redemocratização permitiu o crescimento de correntes progressistas, o que reacendeu bandeiras de luta como a reforma agrária e cobranças por uma ATER voltada para a inclusão produtiva e modelos mais sustentáveis e igualitários. De outro, contudo, foi um período em que se acentuaram também os conflitos no campo e a organização das elites fundiárias que controlavam grandes extensões de terra e que impulsionavam a modernização da agricultura. Um marco foi a criação da União Democrática Ruralista (UDR) em 1985, mesmo ano de criação do Ministério da Reforma e do Desenvolvimento Agrário (MIRAD) e do lançamento do primeiro Plano Nacional de Reforma Agrária (I PNRA).

Foi nesse contexto em que se deu o crescimento do movimento “Repensar a Extensão Rural”, que introduziu metodologias participativas e a pedagogia da alternância às diretrizes da ATER na EMBRATER (Bergamasco *et al.*, 2017; Gollo, 2022). Com forte apoio da sociedade civil organizada, foi se constituindo uma nova visão da ATER caracterizada por um foco no empoderamento dos agricultores e pela crítica ao difusionismo produtivista. As novas lógicas pautavam-se na valorização dos saberes locais e na construção participativa das soluções (coprodução), colocando os agricultores como agentes e os extensionistas como intermediadores.

A crise da dívida e a ascensão progressiva das ideias neoliberais, sobretudo a partir de 1989/90, levou à extinção da EMBRATER e do MIRAD, deslocando os serviços de ATER para o, agora, Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária (MARA) (Gollo, 2022). Ao mesmo tempo, cresceu a atuação de empresas comerciais de insumos agrícolas e maquinários, com técnicos agropecuários que visitavam as propriedades e prestavam assistência técnica pela recomendação do uso de seus produtos e equipamentos (Gollo, 2022).

Durante os anos 1990, embora no âmbito governamental a preocupação e o investimento nos serviços públicos da ATER tivessem minguado, a sociedade civil organizada (organizações não governamentais – ONGs –, sindicatos de trabalhadores rurais e organizações de agricultores) seguia debatendo criticamente a assistência técnica e implementando experiências regionais como alternativas ao modelo

centralizado e difusionista. Isso adensou debates sobre a importância da categoria da agricultura familiar e da elaboração de políticas públicas específicas para esse público, abrindo uma nova perspectiva nas discussões da assistência técnica no âmbito dos programas governamentais. Resultou daí a consolidação de perspectivas de modelos plurais de ATER voltados para a agricultura familiar, com a participação de prestadores como ONGs, associações e cooperativas.

O final dos anos 1990 estabeleceu um novo cenário para os serviços públicos de ATER, tendo como marco a criação do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF). Em 2000 foi criado o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), centralizando as políticas de ATER voltadas para a agricultura familiar, via Secretaria da Agricultura Familiar. Já o Ministério da Agricultura, da Pecuária e do Abastecimento (MAPA) seguiu responsável pelos serviços de ATER para os agricultores integrados em cadeias internacionais de *commodities* (Gollo, 2022).

1.3 Institucionalização da política de ATER (2003-2015)

Após uma década de desmonte da ATER pública, em 2003 o sistema público de ATER passou por profundas transformações institucionais. Foi um período marcado pelo *boom* das *commodities* e pela ascensão de um governo progressista, que levou ao fortalecimento sem precedentes do agronegócio brasileiro e à consolidação de um leque diversificado de políticas públicas voltadas para o desenvolvimento rural e para a agricultura familiar (Grisa e Schneider, 2015). Diesel *et al.* (2015) identificam nesse contexto o fortalecimento da demanda por uma nova política de assistência técnica voltada para a agricultura familiar, fruto das discussões travadas ainda no Seminário Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (1997).

A competência da execução de serviços públicos de ATER foi transferida do MAPA para o MDA. Sua institucionalização foi impulsionada pela criação do Conselho Nacional de Desenvolvimento Rural, Reforma Agrária e Agricultura Familiar (CONDRAF) como principal espaço de participação social para a proposição de diretrizes para formular, implementar e avaliar políticas públicas de ATER. O debate político sobre ATER foi incorporando a necessidade de inclusão da diversidade da

agricultura familiar do país, com linhas de ação específicas de políticas de gênero, etnia, juventude e agroecologia (Bergamasco *et al.*, 2017).

Em 2004, no MDA foi estabelecida a Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (PNATER) com a participação de mais de 100 entidades e mais de 500 pessoas e que incorporou metodologias e princípios propostos pela agroecologia, determinou como público prioritário a agricultura familiar e estabeleceu a gratuidade e universalidade do serviço de ATER (Bergamasco *et al.*, 2017). Em 2005, foi lançado o Programa Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural na Agricultura Familiar e na Reforma Agrária (PRONATER), com a elaboração de metas específicas para os programas estaduais, o estabelecimento de ações de capacitação de agricultores e formação de quadros para a ATER voltada para segmentos sociais específicos (comunidades indígenas, quilombolas, ribeirinhos, pescadores artesanais, aquicultores, extrativistas, jovens e mulheres rurais). A política privilegiava uma perspectiva dialógica, de participação social e construção do conhecimento e de respeito às especificidades dos agricultores familiares (Caporal, 2011). Por conta disso, a política muitas vezes foi acusada de ser utópica (Gollo, 2022).

Essa lei, contudo, foi substituída em 2010 (Lei 12.188/2010), como resultado de mudanças no cenário político (proximidade das eleições) e sob o pretexto de lhe conferir agilidade e eficiência (Caporal, 2011; Bergamasco *et al.*, 2017). Caporal (2011) aponta que a nova lei excluiu a agroecologia de suas diretrizes principais, sendo substituída pela adoção do termo “princípios da agricultura de base ecológica”. Para ele, essas mudanças abriram caminho para o reforço de um velho modelo de extensão rural difusionista e produtivista (no “velho estilo da extensão rural convencional”) e para o enfraquecimento das potencialidades de construção de uma ATER efetivamente alternativa de base agroecológica.

Um dos principais instrumentos da nova lei foram as “Chamadas Públicas”, que possibilitaram o contorno da Lei de Licitações na contratação de uma instituição ou organização pública ou privada. Essa simplificação, contudo, trouxe novos desafios: as pequenas entidades têm dificuldade para se enquadrar em suas burocracias e os contratos não contemplam prazo, recursos e atividades suficientes para uma ação consistente com processos mais longos de transição agroecológica. Caporal (2011) destaca como esse instrumento condiciona a ATER a lógicas de projetos e métodos

restritos que inibem a participação (prazos apertados, limitantes para atividades de formação e articulação). Não contemplam, por exemplo, recursos para a estruturação das entidades de ATER e instrumentos suficientes para garantir que os serviços de ATER do território sejam providos por entidades enraizadas naquelas regiões. Ao mesmo tempo, boa parte das entidades públicas estaduais de ATER seguem dependentes de recursos escassos dos estados e acabam dependentes da PNATER, o que levaria ao acirramento da concorrência entre organizações (Bergamasco *et al.*, 2017).

Em meio a disputas entre diferentes modelos de ATER, em 2013, foi criada a Agência Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (ANATER), com protagonismo da Embrapa. Isso despertou inúmeras críticas do movimento social agroecológico. Ela retirou o peso do MDA, cuja atuação vem se dando mais por meio de parcerias com o movimento agroecológico e com o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (Bergamasco *et al.*, 2017). Macedo *et al.* (2023) apontam que, nos últimos anos, em decorrência de pressões políticas e mudanças institucionais, a PNATER acabou se afastando da proposta original centrada na transição agroecológica, na inclusão social e na democratização, reforçando uma visão mais produtivista e difusionista.

1.4 Processos de desmonte e de digitalização da ATER (2016 e, sobretudo, pós-2019)

A mudança de governo Lula para Dilma em 2011 descortinou um novo cenário político no Brasil: a acentuação dos impactos econômicos da crise de 2008 e a reconfiguração e consolidação da extrema direita no país. A partir de 2015, com a rápida configuração de um cenário de crise política e econômica, os orçamentos públicos voltados para a ATER se reduziram. O golpe parlamentar de 2016 representou um marco nessa mudança institucional, culminando na extinção do MDA e no esvaziamento acelerado das pautas e das políticas públicas voltadas para a agricultura familiar, a reforma agrária e o desenvolvimento rural sustentável. Mais uma vez, toda a institucionalidade da ATER pública foi transferida para o MAPA. Gollo (2022) compreende esse período como um primeiro estágio de desmonte da PNATER

por meio do seu esvaziamento, processo que se radicalizou nos períodos subsequentes.

No governo Bolsonaro a partir de 2019, consolidou-se um acelerado processo de desmonte das políticas públicas e de dismantelamento do Estado brasileiro, com a ampliação dos ataques à democracia e às políticas públicas voltadas para a agricultura familiar, à reforma agrária e à sustentabilidade. Nesse período, a Coordenação da PNATER foi descaracterizada: o Departamento de Assistência Técnica e Extensão Rural vinculado à Secretaria da Agricultura Familiar passou a se denominar Departamento de Desenvolvimento Comunitário (Decreto 10.523/2020), sem qualquer menção à ATER e à agricultura familiar. Silva (2025) compreende esse período como um reenquadramento (*framing*) da ATER com a reorientação do seu discurso e das suas lógicas de operacionalização em um contexto de austeridade e ultra neoliberalismo.

Foi nesse período, também, que se observou o crescimento na utilização das tecnologias digitais (informação e comunicação) na ATER. A pandemia foi um marco nesse processo de incorporação desse tipo de tecnologias. Foi um processo lento e fragmentado. As leis de ATER brasileiras, por exemplo, sequer mencionavam em seus textos as tecnologias digitais (Zuin *et al.*, 2025). O contexto pandêmico, contudo, alterou esse quadro e impulsionou de forma singular a digitalização da ATER. Foi a partir desse momento que a ATER Digital passou a ser uma política pública, respondendo a uma demanda do governo de Jair Bolsonaro durante o isolamento social. Foi alçada à posição de principal estratégia para a ATER para otimizar custos e superar distâncias. A iniciativa do governo federal visava à oferta de novas ferramentas de ATER para os agricultores, e era exaltada pelos cortes de custos e de superação de distâncias que podiam proporcionar. A digitalização vinha com a promessa de inclusão e de ampliação do público atendido. O programa contava com a parceria da ANATER e de empresas privadas do agronegócio. Muitas críticas foram direcionadas a essas iniciativas, sobretudo pelos danos derivados da substituição da visita física por contatos remotos e virtuais, pela degradação e a uberização do trabalho dos técnicos agrícolas e pelo reforço da lógica produtivista e difusionista da ATER (Silva, 2025).

A partir de 2023, chegou ao poder novamente um governo progressista e o MDA foi reinstituído. No novo quadro institucional brasileiro, com um Congresso ainda mais conversador, o MDA passou a coordenar as iniciativas voltadas ao âmbito do setor público federal para a agricultura familiar e povos, assentados e povos e comunidades tradicionais (PCTs), e o MAPA seguiu operando junto àqueles segmentos mais integrados às cadeias internacionais e modernizados. Hoje, a ATER se caracteriza por um quadro bastante heterogêneo e fragmentado, marcado por experiências múltiplas de construção de modelos híbridos, que combinam atendimento presencial e modalidades à distância, e que apresentam diferentes lógicas e processos de digitalização (alguns mais alinhados com valores relacionados à inclusão produtiva e à conformação de modelos de desenvolvimento rural sustentáveis, outros mais alinhados à lógica produtivista e difusionista).

Em suma, a partir desse breve resgate da trajetória de institucionalização da ATER (Quadro 1), percebemos como ela foi sendo montada a partir da tensão permanente entre formas de institucionalização (relação público e privada, estruturas centralizadas e/ou descentralizadas, gestão contratual e pontual e projetos permanentes), públicos priorizados (agricultura familiar, empresarial e/ou genérica) e de modelos de produção (agroecologia ou não). A transformação digital da ATER no Brasil recai sobre esse ambiente plural e fragmentado, interagindo com esses diferentes debates e adaptando-se às disputas em torno de distintas e nem sempre conciliáveis concepções de ATER. Portanto, se compreendemos que a tecnologia não é neutra, assumimos que suas aplicações e usos se darão em função das disputas e dos jogos entre atores e fortalecerão diferentes concepções de desenvolvimento rural.

Quadro 1: Quadro de síntese por período

Período	Institucionalização	Orientação dominante	Modelo de intervenção
Antecedentes (até a década de 1940)	Práticas dispersas, iniciativas de carácter religioso e em ações pontuais.	Conservadorismo (higienismo e moralização).	Modelo paternalista, centrado em ações individuais e demonstrações pontuais.
Período 1948-1989 a) 1948- início de 1960 (ACAR/USAID)	Institucionalização da extensão rural com a ACAR/MG. Inspirado na experiência norte-americana.	Modernização agrícola orientada à integração dos produtores (crédito supervisionado).	Modelo difusionista - tutela técnica por parte dos extensionistas.
Período 1948-1989 b) 1960-1989 (SIBRATER/EMBRATER)	Consolidação de um sistema nacional de ATER, em estreita articulação com a Embrapa.	Paradigma da Revolução Verde (produtivista e prioridade às culturas comerciais).	Modelo tecnicista e hierarquizado, baseado na transferência planejada de tecnologias (difusionismo).
Período 1990-2002 (crise/neoliberalismo)	Desmonte institucional com a extinção da EMBRATER, descentralização, fragmentação e cortes de ATER.	Tensão entre a orientação produtivista e o combate à pobreza e o apoio à agricultura familiar.	"Mosaico" de atores e arranjos, experiências de contratualização de serviços e por projetos.
Período 2003-2015 (PNATER/Lei de ATER)	Reconfiguração institucional com o PRONAF, a PNATER e a Lei 12.188: marco nacional multiator.	Coexistência de abordagens de orientação produtivista, voltadas ao agronegócio, e de iniciativas para agricultura familiar e agroecologia.	Modelo pluralista, apoiado em chamadas públicas.
A partir de 2016 (Desmonte e digitalização)	Desmonte e retomada de ATER participativa e multiplicação de iniciativas de ATER digital, ainda que sem um marco regulatório específico.	Eficiência produtiva e na gestão de riscos.	Desenvolvimento de modelos híbridos, que combinam atendimento presencial e modalidades à distância.

Fonte: Elaboração própria (2026).

2 QUADRO ANALÍTICO DA DIGITALIZAÇÃO DA ASSISTÊNCIA TÉCNICA: ARRANJOS INSTITUCIONAIS, TECNOLOGIAS, FLUXOS E FUNÇÕES

O quadro analítico e metodológico deste relatório gira em torno de três eixos principais: a ATER digital, a inclusão produtiva e a agricultura familiar do Semiárido. Entendemos a assistência técnica e a extensão rural como um processo educativo, contínuo e não formal que articula conhecimentos científicos, técnicas produtivas e saberes locais, visando à promoção de mudanças técnicas, sociais e organizacionais orientadas para o desenvolvimento sustentável das famílias rurais e dos territórios rurais. Embora a política governamental possa ser considerada um “eixo central do nosso trabalho”, reconhecemos que a assistência técnica envolve um ecossistema complexo de atores e instituições, públicos e privados, governamentais e não governamentais, nacionais e internacionais, que interagem e atravessam a política pública (organizações públicas, revendedoras e empresas, *startups*, instituições de pesquisa, ONGs e movimentos etc.).

Lopes, Zuin e Oliveira (2022) chamam atenção para a natureza polissêmica do termo. Nesse sentido, a assistência técnica e extensão rural pode ser compreendida de distintas formas:

1. Processo: remete ao processo de educação e comunicação realizado junto a agricultores, trabalhadores, assentados, produtores rurais e suas famílias, visando ao compartilhamento e à construção de conhecimentos;
2. Instituição: refere-se às organizações públicas e privadas que oferecem os serviços de assistência técnica e extensão rural, bem como aos arranjos institucionais que sustentam as experiências de assistência técnica e extensão rural;
3. Política: refere-se às políticas públicas planejadas pelo Estado para o setor rural e implementadas por um leque diversificado de atores (o que aqui denominamos de ATER).

Chamamos atenção para os principais atores envolvidos na assistência técnica e extensão rural (Deus, 2024):

1. Organizações governamentais: responsáveis por estruturar políticas públicas e o quadro institucional de suporte aos serviços de ATER rural ao longo de diferentes períodos históricos. Incluímos aqui um leque diversificado de atores governamentais, de nível federal e estadual, como o MDA, o MAPA, a Agência Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (ANATER), o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), o Ministério de Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome (MDS) mediante o Programa de Fomento Rural e seu Serviço de Acompanhamento Familiar para Inclusão Social e Produtiva (SAFISP), as numerosas instituições estaduais de assistência técnica entre outras. No contexto da transformação digital, estas organizações governamentais têm um duplo papel. De um lado, em linha com as estratégias de digitalização do Estado, eles incorporam tecnologias digitais para facilitar a oferta de serviços públicos com a prestação digital de seus serviços. Do outro, eles participam da construção da institucionalidade, das regras e das políticas para a promoção da transformação digital nos processos de assistência técnica de forma mais geral (incentivando diferentes concepções de assistência técnica e atores);
2. Corporações multinacionais e revendedores: muitas vezes, são o único contato técnico de muitos agricultores na ponta, sobretudo daqueles mais integrados às cadeias de *commodities* internacionalizadas. São realizados, majoritariamente, nos pontos de revenda e no contato direto com técnicos agropecuários e revendedores. O objetivo é a venda de insumos (como sementes e defensivos), maquinários etc., os quais são acompanhados do fornecimento da assistência técnica focada no uso desses produtos. Com o crescente processo de digitalização, observamos a tendência das grandes corporações do agronegócio de criação de plataformas que operam como dispositivos remotos e inteligentes de monitoramento, orientação e prestação de assistência técnica à produção (com a prescrição de técnicas de cultivo, definição de calendários, oferta de produtos e insumos a serem aplicados na produção, comercialização da produção);
3. Empresas de Consultoria e Agtechs: oferecem serviços à produção, realizando serviços especializados para determinadas culturas. Com o avanço da ATER

Digital, *startups* têm ganhado espaço desenvolvendo *softwares* de gestão e monitoramento remoto, bem como aplicativos que se voltam para a assistência técnica. Dentre elas, as *Agtechs* correspondem às empresas de tecnologia voltadas para a produção agrícola;

4. Instituições de Ensino e Pesquisa (públicas e privadas): universidades, centros de pesquisa e a Embrapa, que atuam na geração e difusão de conhecimentos. Possuem um importante papel na criação de repositórios de informações (plataformas), na realização de atividades de extensão universitária voltadas à assessoria de produtores, na construção de arranjos territoriais voltados para a organização de atores e ampliação do acesso a políticas públicas;
5. SENAR (Sistema S): vinculado à Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), o SENAR foca na formação profissional e assistência técnica, atuando em parceria com empresas, sindicatos de produtores, sindicatos patronais e associações representativas dos interesses dos produtores. Operam como um ator importante na formação de capacitações e no desenvolvimento de metodologias que muitas vezes mesclam o presencial com o digital;
6. ONGs e Movimentos Sociais: entidades como o Centro de Estudos do Trabalho e de Assessoria ao Trabalhador e à Trabalhadora (Cetra), a ONG Caatinga, a Assessoria em Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa (AS-PTA), Centro Sabiá e o Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada (IRPAA) e outras redes, como a Articulação Semiárido Brasileiro, desempenharam papel vital na construção da PNATER e na promoção da agroecologia. Elas operam metodologias dialógicas e participativas, muitas vezes executando chamadas públicas do governo federal em territórios específicos como o Semiárido. Eles também incorporam tecnologias digitais na sua comunicação e para facilitar suas atividades;
7. Cooperativas: especialmente na região Sul, as cooperativas possuem corpos técnicos próprios para atender seus associados, sendo uma fonte fundamental de orientação técnica para a agricultura familiar organizada. Elas também incorporam tecnologias digitais na sua comunicação e na gestão, como forma de facilitação de suas atividades e de obtenção de maior eficiência na gestão.

Desde o seu recente surgimento no Brasil, por volta de 1940, os serviços de ATER passaram por diversas orientações políticas, concepções teóricas e políticas, missões institucionais e instrumentos, como apresentado na seção anterior. Contudo, uma característica marcante tem sido a pluralidade de atores que praticam e colaboram com a sua implementação no território brasileiro. Para darmos conta dessa diversidade de experiências de assistência técnica, nosso marco analítico e metodológico pretende responder a quatro perguntas: quem faz (e com que base de sustentação, parcerias e financiamentos); como faz (sobretudo, com que tecnologias trabalham e como elas se relacionam); que fluxos de informação mobilizam e colocam em marcha e; para que faz (as funções e os objetivos das tecnologias digitais). Para isso, a seguir apresentamos nossas quatro dimensões de análise: as matrizes institucionais e de financiamento que as sustentam; os tipos de tecnologias que mobilizam e a forma como as articulam; as diferentes maneiras como se organizam os fluxos de informação (entre técnicos, técnicos e agricultores e entre agricultores e técnicos) durante os processos de realização da assistência técnica e; as funções que as tecnologias digitais procuram facilitar no processo de prestação da assistência técnica. Discorreremos sobre cada uma dessas dimensões a seguir.

2.1 Arranjos institucionais e matrizes de financiamento

A fim de mapearmos as experiências de assistência técnica digital voltadas para os agricultores familiares do Semiárido, partiremos da identificação dos distintos arranjos institucionais que as sustentam. Estes correspondem ao conjunto de instituições (públicas e privadas), marcos normativos, instrumentos, recursos e formas de coordenação que estruturam e viabilizam a implementação, a realização e a continuidade de ações de assistência técnica e extensão rural. Os atores acima mencionados se organizam e interrelacionam em 4 principais tipos de arranjos institucionais que identificamos a seguir:

1. Arranjos públicos de assistência técnica: experiências que se estruturam a partir da ação de instituições e de políticas públicas. A estruturação da política de ATER no Brasil (PNATER) se sustenta em um sistema nacional descentralizado de que conta com a cooperação de organizações estatais e não estatais

previamente credenciadas (organizações públicas ou privadas com ou sem fins lucrativos) (Dias, 2008). Um dos principais instrumentos na implementação da PNATER são as chamadas públicas lançadas pelo governo federal e por órgãos parceiros que possibilitam a contratação de entidades (estatais e não estatais) que operarão os serviços de assistência técnica por um tempo determinado. Em algumas situações, essas chamadas articulam-se e contam com o financiamento de projetos de cooperação internacional, financiados e/ou implementados por organismos multilaterais de financiamento e cooperação técnica, com destaque para o Banco Mundial, o Instituto Internacional de Cooperação para a Agricultura (IICA) e o Fundo Internacional de Desenvolvimento Agrícola (FIDA);

2. Arranjos públicos não estatais: arranjos que oferecem um serviço público, mas que não são estatais. Situamos aqui as experiências conduzidas por organizações da sociedade civil, ONGs e movimentos sociais, frequentemente associados a projetos focados em modelos alternativos de desenvolvimento rural, pautados em desenvolvimento territorial, agroecologia e economia solidária. Os recursos normalmente derivam de projetos financiados pela cooperação internacional (incluindo organismos multilaterais) e parcerias com fundações;
3. Arranjos privados: os arranjos privados de assistência técnica centram-se em multinacionais e corporações do agronegócio que estruturam serviços de assistência técnica vinculados a cadeias agroindustriais e mercados de insumos. A provisão de assistência técnica privada está normalmente relacionada ao objetivo de aumento da produtividade, à comercialização de insumos agrícolas e à difusão tecnológica. Mobilizam técnicos de campo, consultores e agrônomos de venda que orientam os agricultores sobre o uso de produtos, tecnologias e maquinários. A assistência técnica aqui é operacionalizada por meio de equipes técnicas próprias, redes de distribuição e revendas, cooperativas agropecuárias, consultorias privadas e, crescentemente, por meio de plataformas digitais relacionadas a corporações agropecuárias e *startups*. O financiamento desses arranjos passa por empresas e corporações privadas, associações do terceiro setor e recursos públicos resultante de políticas e editais;

4. Arranjo privados de interesse público: arranjos privados centrados em organizações privadas ou solidárias que desenvolvem atividades e estabelecem relações entre si de cooperação e sem o objetivo de geração de lucros. Muitos se inserem e participam ativamente da implementação de políticas públicas, participando, por exemplo, de chamadas públicas. Destacamos aqui os arranjos corporativos de provisão pública não estatal, corporificados sobretudo no Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (Sistema S Rural) e que são fortemente articulados com federações e sindicatos patronais. Voltam-se, principalmente, para a formação profissional, focando em capacitação técnica, assistência gerencial e qualificação, com forte lógica empresarial e produtivista. Caracterizam-se normalmente por serviços marcados por uma lógica difusionista das inovações tecnológicas. O público-alvo compõe-se normalmente por agricultores médios, mais capitalizados e estruturados, e integrados a cadeias produtoras de *commodities*. O financiamento passa por recursos derivados de empresas e produtores (e de suas associações representativas) e recursos parafiscais vinculados ao sistema de formação profissional rural.

Procuraremos, agora, identificar os principais parceiros que se articulam nesse arranjo institucional, identificando aqueles que possuem maior influência na definição da forma como a ATER será implementada. A articulação pode se dar entre o governo federal com o MAPA, o MDA e o INCRA, órgãos estaduais de ATER (como as EMATERs), universidades e centros de pesquisa (como a Embrapa) ou outras (como Universidade de São Paulo - USP - e Universidade Federal de Viçosa - UFV), empresas privadas, organizações da sociedade civil, ONGs, cooperativas e movimentos sociais e organizações internacionais (como o IICA, o FIDA e a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura - FAO-ONU). Também participam agências de fomento, como a ANATER. Nosso objetivo aqui é compreender como a governança é estabelecida em cada arranjo institucional, compreendendo a função e o papel desempenhado por cada um desses atores e as relações de poder que estabelecem entre eles.

Uma dimensão central dessa matriz reside na identificação das principais fontes de financiamento, que tem diferentes formas: uso de recursos públicos, provenientes dos orçamentos da União e dos estados, incluindo créditos extraordinários direcionados para ações emergenciais e estruturação institucional; emendas parlamentares; chamadas públicas; editais; patrocínios etc. Incluímos aqui também financiamentos promovidos por organizações internacionais que fomentam desde pesquisas e capacitações, até projetos de maior fôlego voltados para o desenvolvimento rural. Recursos privados também são mobilizados por meio de empresas ou instituições financeiras como o Banco do Brasil e o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). Destacamos aqui, com o crescimento da digitalização, as parcerias com *startups* (*Agtechs*), aceleradoras de *startups* e outros mecanismos semelhantes.

2.2 Tipos de tecnologias empregadas e graus de integração e intencionalidade

O uso tecnológico varia desde ferramentas simples até sistemas integrados, que utilizam sensores, *internet* das coisas, automatização, plataformas, mídias e redes sociais e, mais recentemente, inteligência artificial (generalista ou específica). São inúmeras e diversificadas as tecnologias que são mobilizadas, de forma isolada ou articulada, pelos atores dentro dos arranjos institucionais que operam a digitalização da ATER. Percebemos na maior parte das experiências um gradiente que vai das mais disseminadas no meio rural, como as mídias sociais (WhatsApp, Telegram, Facebook e Instagram), plataformas de vídeo (YouTube), ferramentas de conferência (Google Meet, Zoom e Microsoft Teams), aplicativos específicos, inteligências artificiais (generalistas baseado em LLM, como Chat GPT, Gemini, Claude ou mais específicas), *chatbots* (como o Mineirim BOT), às mais complexas, como sensores, *drones*, GPS (que permitem capturar multidões de informações com graus de precisão e a escala mais ou menos precisa) e inteligência artificial.

Um aspecto interessante para observarmos nessa dimensão reside na identificação se há (ou não) um grau de integração e intencionalidade por parte dos atores no uso e na combinação estratégica dessas tecnologias nos processos de ATER. Caracterização em 3 níveis de integração e intencionalidade:

1. Baixa: o uso de tecnologia digital é pontual. Estes níveis se caracterizam muitas vezes como focado apenas no atendimento individual por telefone ou mensagens instantâneas para resolver problemas urgentes, na realização de conferências etc. As tecnologias digitais aparecem como uma forma de agilizar o atendimento, mas não mudam ou ampliam os efeitos dos serviços de ATER, nem correspondem a uma estratégia de melhoria de serviços ATER;
2. Intermediária: combinam ferramentas em fases distintas do trabalho, como o uso de áudios, vídeos e infográficos, ou plataformas específicas, complementados por reuniões virtuais síncronas, visitas *in loco* e outros. Há um investimento específico em tecnologia digital (capacidades de geração de conteúdo digital), caracterizando-se por haver uma intencionalidade no uso destas ferramentas digitais para aprimorar o processo de ATER;
3. Alta: desenvolvimento de métodos estruturados, com a elaboração de metodologias e estratégias de transformação digital das instituições e de seus serviços de assistência técnica, incluindo o uso de tecnologias digitais em várias fases do processo de forma coordenada e intencional, como a Mexpar 4.0 da Emater-MG ou a metodologia de ATER Digital Participativa, que propõe uma estratégia articulada com diagnóstico de conectividade, letramento digital e materiais didáticos dialógicos.

2.3 Fluxos de informação nos processos de assistência técnica

As relações estabelecidas no campo entre extensionistas e agricultores são marcadas por fluxos de informação (envolvendo atores humanos e não humanos) que são implementados ao longo do processo de realização dos serviços de assistência técnica. Importante destacar que a assistência técnica digital não pressupõe, como o senso comum muitas vezes coloca, a ausência de relações analógicas e de visitas *in loco* (totalmente remota). Nesse sentido, Zuin (2025) aponta que os inúmeros momentos interacionais envolvidos na oferta da assistência técnica podem se dar de forma analógica ou digital (por exemplo, com emprego de aparelhos eletrônicos, aplicativos etc.) nos encontros presenciais; o emprego da comunicação analógica

(envio de materiais didáticos, figuras impressas etc.) e digital (Google Meet, Zoom, YouTube etc.) nos encontros remotos e; em outras combinações interacionais.

A assistência técnica digital, em sua definição, implica a combinação de redes e fluxos de comunicação digitais e analógicas na rotina produtiva e de vida no campo. A aplicação de tecnologias digitais nos processos interacionais (entre agricultores, entre agricultores e técnicos, entre técnicos e técnicos etc.) pode se dar de forma síncrona (com todos os atores presentes ao mesmo tempo de forma digital ou presencial) ou assíncrona (quando é gravado e reproduzido em distintos momentos). Esse processo gera enormes quantidades de dados que são combinados, de diferentes maneiras, a fim de gerar informações e conhecimento. O uso dessas informações e conhecimentos na interpretação e na reflexão sobre a realidade de cada território rural e junto aos agricultores gera processos de aprendizado que podem melhorar os processos produtivos e/ou promover diferentes possibilidades de inclusão social e produtiva. Quanto maior a digitalização da assistência técnica, mais intensos são os fluxos de passagem de objetos, processos e atividades analógicas presentes em um território para uma informação no ambiente virtual envolvendo atores humanos e não-humanos (Zuin, 2025). Cabe à assistência técnica, dessa perspectiva, criar caminhos metodológicos de ensino-aprendizagem digitais e analógicos (híbridos) que possibilitem a geração de dados e de conhecimentos que melhorem a qualidade de vida e as condições de produção dos produtores familiares. Com base nisso, destacamos três modalidades principais para caracterizar estes fluxos de informações:

1. Canais unidirecionais: focados na difusão de informações e tecnologias, em que o técnico é a “fonte” e o agricultor o “receptor” passivo. Exemplos incluem métodos de massa como rádio, TV e portais de informação institucional e/ou no uso de materiais digitais que são repassados para os produtores de forma automática e sem interação;
2. Canais bidirecionais: interações pontuais entre técnico e agricultor para sanar dúvidas ou prestar assistência em tempo real via teleatendimentos (mensagens ou chamadas de voz/vídeo). As tecnologias digitais são mobilizadas como ferramentas que melhoram a articulação e a comunicação entre atores, mas sem alterar a lógica fonte => receptor e hierarquia de saber da assistência técnica;

3. Canais diversificados e dialógicos (redes de interação): utilizam matrizes de comunicação fluidas para a construção conjunta de conhecimentos, integrando o saber científico aos saberes locais. Este fluxo é caracterizado pelo uso de Ecossistemas Digitais em Rede (ECDR), em que o agricultor é protagonista e há um diálogo constante entre momentos presenciais e virtuais sejam entre técnicos e agricultores, bem como entre agricultores e/ou entre agricultores e máquinas (como no caso das IAs).

2.4 Função das tecnologias digitais nos processos de assistência técnica

A informação digital assume múltiplos papéis estratégicos e pode ser incorporada em diferentes etapas e com diferentes objetivos, como:

1. Monitoramento e comunicação pós-visita: suporte para sanar dúvidas e monitorar a implementação de novas tecnologias após o encontro presencial;
2. Memória institucional e gestão: armazenamento eletrônico de cadastros e dados administrativos em plataformas virtuais, substituindo arquivos físicos e dando maior agilidade aos processos institucionais;
3. Repositórios de informação para as populações-alvo: criação de plataformas e bibliotecas virtuais (grupos repositórios) para que conteúdos técnicos e materiais didáticos fiquem permanentemente acessíveis;
4. Formação com público ampliado (os agricultores, mas também os interessados no tema): realização de *webinários*, *lives* e conferências para capacitação e troca de experiências com diversos atores sociais;
5. Otimização de processos produtivos: uso de ferramentas digitais (como sensores e IA) para gestão de pragas, bem-estar animal e automação;
6. Inclusão digital: promoção da conectividade significativa e ampliação de habilidades digitais dos agricultores por meio do suporte técnico pedagógico e acesso à informação e serviços gerais vinculado à cidadania (incluindo o acesso a serviços públicos, direitos e políticas públicas).

3 OPORTUNIDADES E LIMITANTES DA ASSISTÊNCIA TÉCNICA DIGITAL

3.1 Oportunidades da assistência técnica digital

A assistência técnica digital no Brasil oferece um amplo conjunto de oportunidades para fortalecer as capacidades produtivas da agricultura familiar, ampliar a eficiência e o alcance dos serviços de extensão rural e promover formas mais inclusivas de desenvolvimento rural, orientadas por processos de inclusão produtiva rural. Contudo, as oportunidades e os riscos associados a esse processo não se distribuem de maneira homogênea, variando conforme a rota de digitalização adotada – isto é, segundo os diferentes arranjos institucionais, tecnológicos e metodológicos que estruturam a incorporação de ferramentas digitais à assistência técnica. Em outras palavras, distintos usos e configurações da digitalização tendem a produzir resultados igualmente distintos. Com base na literatura especializada disponível, discorreremos a seguir sobre as principais oportunidades identificadas.

3.1.1 Ampliação do alcance e redução significativa de custos

Uma das oportunidades mais relevantes reside na capacidade das tecnologias digitais de romper barreiras geográficas, permitindo alcançar agricultores em áreas remotas onde a assistência presencial é difícil ou onerosa. Essa dinâmica apresenta duas oportunidades principais:

1. Aumento da eficiência econômica: os serviços digitais são consideravelmente mais baratos, com custos entre 50% e 70% inferiores aos das visitas presenciais;
2. Ampliação da capacidade de atendimento: um técnico atuando remotamente pode potencialmente assistir até 1.000 famílias, contra uma média de 80 no modelo presencial, aumentando significativamente a eficiência global do sistema.

3.1.2 Melhoria da comunicação e acompanhamento contínuo

A digitalização transforma a dinâmica de interação entre técnico e produtor, substituindo visitas esporádicas (a cada dois ou três meses) por contatos semanais ou quinzenais via aplicativos como o WhatsApp. As tecnologias digitais mobilizadas permitem:

1. Facilitar o suporte imediato aos beneficiários: ferramentas digitais possibilitam respostas rápidas às dúvidas dos agricultores e acompanhamento contínuo das práticas recomendadas;
2. Personalizar o atendimento: a abordagem híbrida permite alternar momentos presenciais e remotos, oferecendo uma assistência mais flexível e adaptada às necessidades específicas de cada propriedade.

3.1.3 Acesso à inovação técnica e à informação

A assistência técnica digital facilita a transferência de tecnologias e conhecimentos científicos diretamente ao campo por meio de dispositivos móveis. Concretamente, isso pode ocorrer por meio de:

1. Ferramentas de diagnóstico: aplicativos específicos permitem a identificação de pragas e doenças e/ou fornecem recomendações precisas sobre adubação e condições climáticas;
2. Serviços de informação especializada: acesso em tempo real, dados sobre preços de mercado, logística e sistemas de alerta meteorológico.

3.1.4 Inclusão produtiva rural

A assistência técnica digital pode contribuir para processos de transformação digital no meio rural, criando oportunidades para fortalecer a inclusão produtiva da agricultura familiar em diferentes dimensões da cadeia produtiva. Não se trata de assumir que a digitalização, por si só, produza inclusão, mas de reconhecer que, quando orientada por estratégias adequadas de assistência técnica, ela pode ampliar

capacidades produtivas, reduzir barreiras de acesso a serviços e mercados, fortalecer a inserção econômica e ampliar as capacidades dos agricultores familiares. Nesse sentido, destacam-se as seguintes potencialidades:

1. Ampliação do acesso a mercados: o uso de plataformas digitais de comercialização, comércio eletrônico (*e-commerce*), feiras virtuais e canais de venda direta pode ampliar as possibilidades de inserção mercantil dos agricultores familiares, reduzindo custos de transação e, em determinados contextos, a dependência de intermediários, gerando canais de comunicação direta com consumidores;
2. Inclusão financeira e gestão econômica: ferramentas digitais podem facilitar o acesso ao crédito rural, seguros agrícolas e outros instrumentos financeiros, além de apoiar a gestão econômica da unidade produtiva por meio de aplicativos de controle financeiro, planejamento produtivo e monitoramento de custos;
3. Acesso à informação e apoio à tomada de decisão: tecnologias digitais podem ampliar o acesso a informações técnicas, climáticas, de mercado e regulatórias, bem como fortalecer a capacidade de processar e interpretar dados, contribuindo para decisões produtivas e comerciais mais qualificadas e oportunas;
4. Fortalecimento de redes de cooperação e aprendizagem: ferramentas digitais podem facilitar a articulação entre agricultores, técnicos, cooperativas e outros atores territoriais, promovendo a troca de experiências, o intercâmbio de conhecimentos e a circulação de informações estratégicas;
5. Facilitação do acesso a políticas públicas e serviços: a digitalização pode simplificar o acesso a programas públicos, chamadas de financiamento, serviços governamentais e instrumentos de apoio à produção, reduzindo barreiras burocráticas, informacionais e territoriais;
6. Apoio à coordenação coletiva e organização econômica: tecnologias digitais podem fortalecer formas coletivas de organização produtiva, comercial e logística, facilitando a articulação entre agricultores para compras conjuntas, comercialização cooperada, planejamento compartilhado e outras estratégias de ação coletiva.

3.1.5 Avanços socioambientais e “Saúde Única” (*One Health*)

A assistência técnica digital constitui um instrumento estratégico para promover sustentabilidade e práticas agrícolas resilientes ao clima. Trata-se de:

1. Promoção da abordagem de “Saúde Única” (*One Health*): por meio da ampla difusão de protocolos de biossegurança (saúde humana e animal) e de gestão responsável dos recursos naturais (Zuin *et al.*, 2022);
2. Inclusão social e produtiva: as tecnologias digitais favorecem a participação de jovens e mulheres nos processos decisórios e nas atividades produtivas, ao mesmo tempo em que fortalecem sua inclusão digital efetiva.

3.1.6 Produção de “novidades” e inovações sociais

Para além da simples difusão de tecnologias padronizadas, a assistência técnica digital pode estimular o surgimento de tecnologias sociais e soluções locais endógenas, resultantes da interação entre conhecimento científico e saberes tradicionais (Nunes, 2020; Zuin *et al.*, 2022).

3.2 Limitantes da assistência técnica digital

Contudo, a transição para a assistência técnica digital no Brasil, embora promissora, enfrenta importantes limitações estruturais, humanas, metodológicas e institucionais. Segue uma síntese dos principais entraves identificados na literatura:

3.2.1 Obstáculos estruturais e tecnológicos

O primeiro entrave refere-se à insuficiência das infraestruturas digitais nas áreas rurais, manifestando-se por meio de:

1. Conectividade precária: a ausência ou instabilidade do sinal de *internet* e telefonia móvel em áreas remotas é o desafio mais recorrente. As regiões Norte e Nordeste apresentam os piores índices de conectividade significativa, com a existência de verdadeiros “desertos digitais”;

2. Altos custos de acesso: o custo de equipamentos (*smartphones*, computadores) e de pacotes de dados (frequentemente pré-pagos) constitui uma barreira financeira para agricultores familiares;
3. Baixa qualidade do sinal: a velocidade reduzida de conexão limita o uso de formatos pedagógicos mais pesados, como vídeo, impondo o uso de formatos mais simples, como áudio.

3.2.2 Barreiras humanas e socioeducacionais

A adoção das tecnologias digitais depende fortemente das capacidades dos usuários finais, sendo assim seguem os seguintes limitantes:

1. Analfabetismo digital: muitos agricultores não possuem as competências necessárias para operar ferramentas digitais, buscar informações ou interpretar dados;
2. Analfabetismo convencional: o baixo nível de escolaridade formal (especialmente no Nordeste, com 11,2% de analfabetismo) torna conteúdos textuais inacessíveis, exigindo adaptação para formatos audiovisuais;
3. Fator geracional: a idade avançada de muitos agricultores associa-se a limitações físicas (como visão e motricidade) que dificultam a interação com telas sensíveis ao toque e textos de pequeno tamanho.

3.2.3 Limites metodológicos e pedagógicos

A partir da revisão bibliográfica, conclui-se que o digital produz o risco de comprometer a qualidade do acompanhamento técnico nos seguintes pontos:

1. Risco de difusionismo: existe o perigo de reduzir a assistência técnica digital a uma transmissão unilateral de informações técnicas (modelo vertical), em detrimento do diálogo e da co-construção de saberes defendidos pela PNATER;
2. Perda da interação pessoal: a ausência de contato direto (face a face) pode enfraquecer a relação de confiança entre técnico e agricultor, elemento fundamental para a adoção de inovações;

3. Burocratização digital: sistemas de gestão como o Sistema de Assistência Técnica e Extensão Rural (SIATER) são frequentemente descritos como lentos, obsoletos ou excessivamente rígidos, impondo elevada carga administrativa aos técnicos.

3.2.4 Desafios institucionais e regulatórios

O enquadramento político e normativo dessas novas práticas ainda apresenta lacunas. Assim, enumeramos os seguintes desafios:

1. Ausência de marco legal específico: a Política Nacional de ATER (PNATER) ainda não contempla regulamentações detalhadas sobre o uso de tecnologias digitais;
2. Precarização do trabalho: o modelo de pluralismo institucional e a terceirização por meio de Chamadas Públicas geram precariedade para os técnicos (como contratos de curta duração, ausência de direitos trabalhistas plenos e instabilidade de renda);
3. Alta rotatividade de pessoal: a instabilidade dos financiamentos e a interrupção abrupta de projetos provocam a saída de técnicos, comprometendo a continuidade da assistência.

3.2.5 Limites éticos e de segurança

A gestão da confidencialidade e o cumprimento da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) constituem fonte de preocupação, uma vez que muitos técnicos utilizam equipamentos pessoais e aplicativos privados para atividades profissionais.

Em síntese, a ATER digital é limitada por uma “brecha digital” que pode reforçar desigualdades preexistentes caso não seja acompanhada por políticas efetivas de inclusão digital e investimentos consistentes em infraestrutura física e conectividade. A seguir, propomos um quadro-síntese (Quadro 2) que realizamos das oportunidades e limites da ATER digital no Brasil para inclusão produtiva.

Quadro 2: Oportunidades e limites da assistência técnica digital no Brasil

OPORTUNIDADES – Assistência técnica Digital	LIMITES – Assistência técnica Digital
1. Ampliação da cobertura territorial – Superação de barreiras geográficas – Alcance de áreas remotas	Fosso digital territorial – Conectividade insuficiente (em particular no Norte/Nordeste) – Sinal instável ou inexistente na zona rural e na lavoura
2. Redução de custos operacionais – Serviços 50-70% mais baratos que o modelo presencial – Otimização de recursos públicos	Altos custos de acesso para os agricultores – Preço de equipamentos (<i>smartphones</i> , computadores) – Planos de dados onerosos
3. Ampliação da capacidade de atendimento – Até 1.000 famílias por técnico em modalidade remota (vs. 80 presencial)	Sobrecarga administrativa digital – Sistemas de gestão complexos (ex.: SIATER) – Aumento do tempo dedicado a tarefas burocráticas
4. Acompanhamento contínuo e interação reforçada – Contatos semanais via aplicativos (ex.: WhatsApp) – Respostas rápidas às demandas	Possível enfraquecimento da relação de confiança – Menor interação face a face – Fragilização do vínculo técnico-agricultor
5. Personalização via modelo híbrido – Alternância entre remoto e presencial – Adaptação às necessidades específicas 6. Produção de “novidades” (<i>novelty production</i>) – Co-construção de soluções locais – Articulação entre conhecimento científico e saberes tradicionais	Risco de “difusionismo” – Transmissão vertical de informações técnicas – Redução da co-construção de saberes (em tensão com a PNATER) Ausência de marco regulatório específico – Lacunas normativas na PNATER quanto ao uso de tecnologias digitais
7. Acesso direto à inovação técnica – Aplicativos de diagnóstico (pragas, doenças, adubação) – Alertas climáticos e dados de mercado em tempo real 8. Integração aos mercados – Comércio eletrônico e feiras virtuais – Redução da dependência de intermediários 9. Inclusão financeira – Acesso facilitado ao crédito rural e ao seguro agrícola – Ferramentas de gestão financeira 10. Inclusão social – Maior participação de jovens e mulheres – Fortalecimento da inclusão digital 11. Avanços socioambientais – Difusão de protocolos de biossegurança (“Saúde Única”) – Promoção de práticas sustentáveis e resilientes ao clima	Limitações técnicas de uso – Baixa velocidade de conexão – Restrição ao uso de vídeos e conteúdos pesados Desigualdades nas competências digitais – Analfabetismo digital – Dificuldade de uso das plataformas Baixo nível de escolaridade formal – Analfabetismo convencional (especialmente no Nordeste) – Dificuldade de acesso a conteúdo textuais Fator geracional – Limitações físicas (como visão e motricidade) – Resistências culturais potenciais
12. Modernização sistêmica da ATER – Transformação digital do sistema de extensão	Precarização institucional – Contratos de curta duração (Chamadas Públicas)

OPORTUNIDADES – Assistência técnica Digital	LIMITES – Assistência técnica Digital
	- Alta rotatividade de técnicos Riscos éticos e de proteção de dados - Uso de equipamentos pessoais - Conformidade com a LGPD ainda incerta

Fonte: Elaboração própria (2026).

4 ATER DIGITAL, INCLUSÃO DIGITAL E INCLUSÃO PRODUTIVA RURAL: BALANÇO E QUESTÕES DE FRONTEIRA

O contexto atual de múltiplas crises (financeira, ecológica, energética, política e democrática) tem chamado a atenção para a importância de pensarmos em possíveis caminhos de transição da agricultura (Goodman, 2023). Isso implica a construção de novos modelos econômicos (de produção, de financiamento, de distribuição), ambientais (energético, ecológico), sociais (de direitos) e políticos (democráticos) que nos permitam enfrentar e superar as crises contemporâneas (Favareto *et al.*, 2024). Esses impactos, refletidos em crises múltiplas, abrem um campo de disputas em torno de diferentes projetos de reorganização econômica, social, política e ambiental cujos desdobramentos permanecem abertos.

O meio rural ganha centralidade nesse debate, pelo papel que virá a desempenhar em uma transição energética e em uma transição agroalimentar (Favareto *et al.*, 2024). Isso abre espaço para disputas em torno de propostas de caminhos para uma transição rural resiliente e inclusiva que considere o rural em um contexto de múltiplas transformações. Além da urbanização e da industrialização da agricultura, que tradicionalmente tencionaram as áreas rurais, com impactos ambientais e nos mercados de trabalho, Favareto *et al.* (2024) destacam quatro novas dimensões da transformação do rural no período contemporâneo: a urbanização e as mudanças demográficas; integração de cadeias agroalimentares e financeirização; transformações tecnológicas, sobretudo, a digitalização e; mudanças climáticas.

Recentemente, na medida em que os fluxos migratórios campo-cidade perdem intensidade, o meio rural se redinamiza pelo crescimento de algumas regiões interioranas e pelo avanço da fronteira produtiva conectada a cadeias globais de *commodities*. A economia global é marcada desde os anos 1970 por um acelerado processo de financeirização que se acentuou a partir da crise de 2008. No meio rural isso implicou o fortalecimento de cadeias e de uma agricultura altamente financeirizada, a valorização da terra como investimento financeiro (ativos) levando a um aumento nos seus preços e o crescente controle do território por agentes financeiros que estão distantes do local (Kato e Leite, 2020; Clapp e Isakson, 2018).

Em um contexto de mudanças climáticas, o meio rural e a agricultura passam a ser foco de demandas por sustentabilidade que se refletem no fortalecimento das cadeias produtoras de energias renováveis, no avanço de uma agricultura modernizada e altamente capitalizada que reivindica ter ganhos de sustentabilidade e a abertura para novas atividades agrárias que procuram aproximar os ciclos produtivos dos ciclos da natureza.

No que remete a este relatório, a transformação digital emerge como uma potente força transformadora da agricultura e dos territórios rurais (Buainain *et al.*, 2021; Favareto *et al.*, 2021). A digitalização, possibilitando a robotização, a automatização e a geração e uso massivo de dados para a tomada de decisões, leva por um lado a ganhos de produtividade e à expansão de uma agricultura altamente tecnológica (Kato *et al.*, 2025). Por outro lado, pode levar à exclusão de boa parte dos agricultores e populações do território e ao controle das informações sobre o solo, clima e as cadeias agropecuárias por grandes corporações do agro e da área tecnológica (Hackfort, 2021). A digitalização, portanto, não é um processo neutro. Pela forma como as inovações e tecnologias são concebidas e implementadas, pode reforçar modelos produtivos intensivos em capital e ampliar as distâncias entre agricultores capitalizados e agricultores familiares, camponeses, povos originários e comunidades tradicionais, levando a um aumento da brecha digital.

No meio rural brasileiro, sobretudo nas áreas mais vulneráveis e ocupadas com populações mais empobrecidas, a agropecuária segue como um setor decisivo, seja na garantia da segurança alimentar das famílias, seja na geração de renda e ocupações de trabalho (Favareto *et al.*, 2024). Adicionalmente, de uma perspectiva indireta, a produção de alimentos é central para o abastecimento de mercados locais o que, por sua vez, contribui com a garantia de uma maior qualidade nos alimentos, com o incentivo a um melhor padrão alimentar e com a inclusão social pela ampliação da oferta de alimentos mais saudáveis e baratos. O avanço nessa direção requer o fortalecimento de sistemas produtivos mais diversificados e voltados para os mercados locais e regionais; a oferta de tecnologias e serviços de apoio à produção mais adequados às escalas dos produtores familiares e aos territórios; o melhor acesso à informação sobre produção, mercados e políticas públicas de apoio e; uma maior e mais fluída conexão com mercados (seja com empresas, pontos de venda, feiras ou

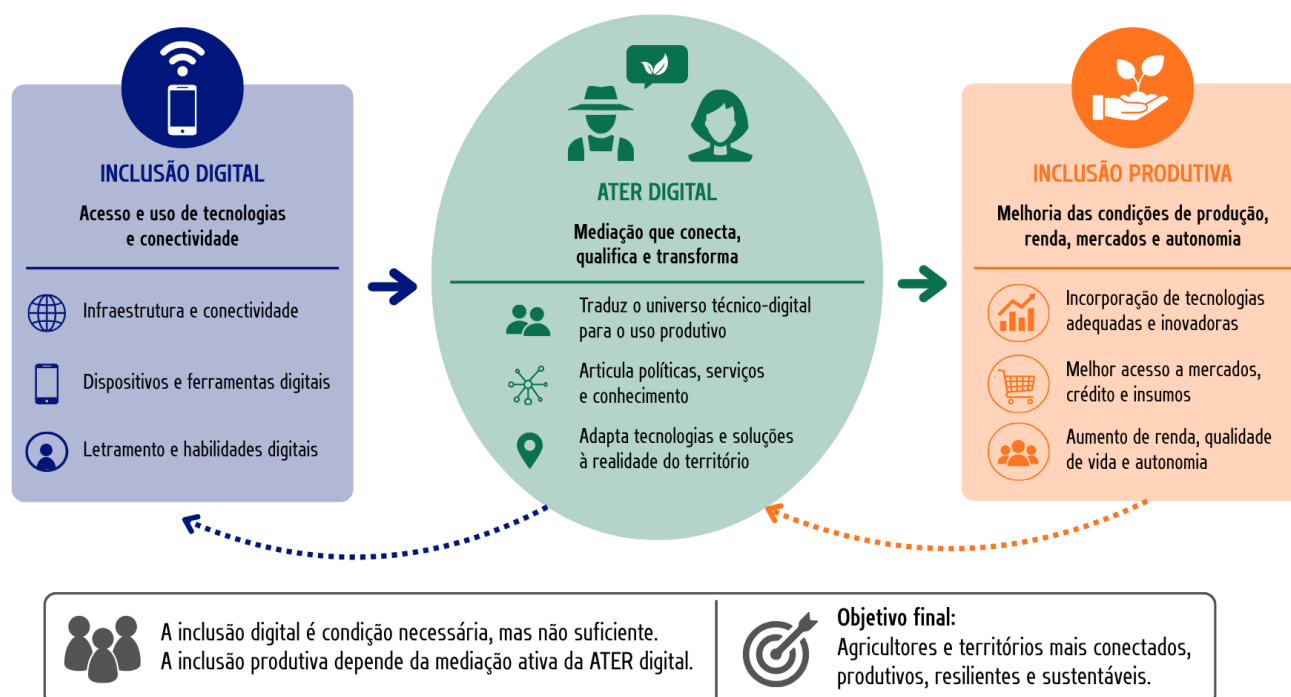
diretamente com consumidores). A assistência técnica e extensão rural desempenha uma importante conexão entre essas distintas “frentes”.

A hipótese que guiou este relatório é a de que a assistência técnica e a extensão rural digital, em suas múltiplas vias de implementação, ocupam um papel estratégico no fortalecimento de propostas de transição rural resiliente, inclusiva e sustentável do ponto de vista ambiental. Ela tem o potencial de dar suporte a sistemas agroalimentares territoriais e de fortalecer a produção das unidades familiares do meio rural, sendo muitas vezes o ponto de articulação entre esses agricultores e os atores e centros produtores de conhecimento em escalas mais amplas (estadual e federal). Ocupa também um papel de intermediação das inúmeras políticas públicas junto aos agricultores familiares (Silva *et al.*, 2023).

No contexto contemporâneo de acelerada transformação digital, a assistência técnica e a extensão rural adquirem um papel estratégico de mediadora para os agricultores familiares. Pode tornar-se estratégica, sobretudo, em territórios como o Semiárido brasileiro, desde que concebida a partir das características, limitações e necessidades concretas dos agricultores familiares e dos contextos territoriais em que estão inseridos. Trata-se de regiões historicamente marcadas por oferta insuficiente, intermitente e descontinuada de serviços de assistência técnica, frequentemente associada à sobrecarga das equipes técnicas, aos orçamentos insuficientes, às dificuldades logísticas e às grandes distâncias territoriais. Ao mesmo tempo, são territórios atravessados por desafios estruturais relevantes, como a recorrência de secas, a insegurança no acesso à terra e à água, a baixa inserção em mercados, o acesso limitado a políticas públicas e elevados níveis de vulnerabilidade socioeconômica entre parte significativa dos agricultores familiares. Paradoxalmente, esses mesmos territórios também convivem com déficits importantes de infraestrutura digital e conectividade – incluindo verdadeiros desertos digitais –, o que evidencia que a digitalização da assistência técnica não deve ser pensada como simples substituição da presença territorial, mas como estratégia complementar, cuidadosamente adaptada às condições locais. Quando orientada por essa perspectiva territorial e inclusiva, a ATER digital pode ampliar a capacidade de acompanhamento técnico, facilitar a circulação de informações relevantes, fortalecer a articulação entre agricultores e técnicos e apoiar a construção de sistemas

produtivos mais resilientes, adaptados às condições socioambientais do Semiárido e pensados a partir da prática dos agricultores. A ATER digital se posiciona, nesse sentido, no meio de um duplo desafio: a inclusão digital e a inclusão produtiva (Figura 2).

Figura 2: ATER digital entre a inclusão digital e a inclusão produtiva: a relação que impulsiona o desenvolvimento rural inclusivo e sustentável



Fonte: Elaboração própria com base no levantamento bibliográfico (2026).

A transformação digital emerge nesse cenário não como uma força neutra de modernização, mas como um processo atravessado por relações de poder: ao concentrar a produção de inovações nas cadeias de *commodities* e nos produtores mais capitalizados, a digitalização tende a aprofundar as assimetrias estruturais do campo, ampliando a brecha entre agricultores com capacidade de incorporar tecnologias sofisticadas e aqueles que, sem acesso a dispositivos, conectividade ou letramento digital, permanecem à margem (ou são incorporados de forma subordinada). As áreas rurais mais empobrecidas e mais distantes dos centros econômicos tendem a sofrer uma maior exclusão e deficiência de conexão. Pesquisas demonstram que as regiões Norte e Nordeste do Brasil tendem a ser aquelas com pior infraestrutura de conectividade, com pior qualidade de conexão e com menor disponibilidade de serviços digitais (Buainain *et al.*, 2021). Esses desertos de conexão

apresentam outras deficiências que se sobrepõem, como a falta de energia elétrica (ou baixa potência), deficiência de serviços de apoio à produção, pior infraestrutura logística, existência de mercados menos estruturados e menor abrangência das políticas públicas. No atual cenário de uma Economia e Sociedade 4.0, essas deficiências sobrepostas criam dinâmicas sistemáticas de exclusão e de fragilização das capacidades produtivas, organizativas, políticas e sociais dos grupos que estão no território.

A inclusão produtiva rural, por outro lado, consiste no conjunto de processos, políticas e estratégias que buscam garantir que pessoas nas áreas rurais mais vulneráveis (que em grande parte dependem da agropecuária) consigam se inserir de forma estável e digna em atividades econômicas, gerando renda e melhores formas de reprodução social (Cátedra Itinerante Inclusão Produtiva Rural, 2026). Importante mencionar que a inclusão produtiva não se refere apenas à inclusão desses indivíduos e famílias no mercado e nem à garantia de políticas de assistência social (embora essas sejam uma importante dimensão), mas está relacionada à criação de condições para que a inserção desses grupos no mercado de trabalho e nos mercados produtivos seja viável, contínua e com relativa autonomia. Reforçando a definição da própria Cátedra Itinerante de Inclusão Produtiva Rural, destaca-se que a inclusão produtiva rural requer uma visão sistêmica e multidimensional em cinco dimensões: (1) melhorar a conexão entre as agendas social, ambiental e produtiva; (2) incrementar as oportunidades e aprimorar o ambiente econômico; (3) coordenar ações entre Estado, organizações sociais e setor privado; (4) agir sobre os bloqueios produtivos e; (5) adaptar e flexibilizar as iniciativas e os modos de vida e formas de valorização da diversidade biológica e cultural das regiões rurais.

Nesse sentido, a ATER digital ocupa um lugar estratégico na articulação da inclusão produtiva rural com a inclusão digital. Destaca-se os diferentes papéis que a extensão rural pode ter nessa articulação (Silva *et al.*, 2023):

1. Mapeamento da infraestrutura digital e de conectividade e seleção de ferramentas: a assistência técnica tem um papel central na promoção da inclusão digital seja ao favorecer a conectividade dos agricultores, seja ao reconhecer *in loco* as deficiências de infraestrutura digital e de conectividade, possibilitando trabalhar com o público beneficiário capacidades para o uso

dessas tecnologias e/ou selecionar ferramentas digitais adaptadas à realidade tecnológica local;

2. Mediação entre o universo técnico-digital e as práticas produtivas no território: no centro dos processos de transformação digital se encontram a coleta, produção, armazenamento e articulação de massivas quantidades de dados em tempo real. Esses dados combinados com dispositivos tecnológicos (como algoritmos, plataformas e aplicativos) geram poderosos mecanismos de transmissão da informação e de alimentação de processos mais ou menos automatizados de tomada de decisão (*internet das coisas*, algoritmos e IA) que caracterizam a revolução digital. A assistência técnica e extensão rural desempenha um papel central ao possibilitar a tradução e a articulação do universo técnico-digital e dos dispositivos digitais informacionais com as práticas concretas de produção dos pequenos produtores, orientando usos, adaptando soluções e ferramentas às realidades locais e retroalimentando sistemas digitais;
3. Seleção e indicação de tecnologias digitais apropriadas a sistemas produtivos diversificados e mais adaptados ao território: além de permitirem o uso de múltiplas bases informacionais, as tecnologias digitais têm o potencial de geração de sistemas, dispositivos e plataformas adaptadas e otimizadas ao público que as utilizarão pela maior granulosidade das informações. Embora as tendências gerais dos ecossistemas de inovação digital sejam a criação de tecnologias para a produção mais capitalizada e de larga escala (Schnebelin et al., 2021; Hackfort, 2021), há espaço para a geração e implementação de tecnologias que se pautem em outros valores, como a sustentabilidade ambiental, a diversificação de culturas, a redução no uso de insumos externos à propriedade e a inclusão de agricultores menores e menos capitalizados. A ATER digital tem o papel central de incentivar, promover e capacitar os agricultores familiares no uso dessas ferramentas e no aprimorando de suas técnicas produtivas;
4. Promoção da articulação e o acesso a políticas públicas e serviços públicos digitais: a exclusão digital ganha contornos ainda mais graves quando se considera que o acesso às políticas públicas hoje passa, crescentemente, por

plataformas digitais. Dimensões básicas da cidadania e do acesso às políticas públicas para a agricultura familiar crescentemente são mediadas por dispositivos digitais como plataformas, aplicativos, redes e mídias sociais, portais etc. A plataforma digital unificada do Governo Federal, por exemplo, o portal Gov.br, centraliza o acesso a mais de 4.900 serviços públicos de diversas naturezas. No que concerne à inclusão produtiva, o acesso às políticas públicas de apoio à agricultura familiar, fundiárias e de fomento ao desenvolvimento rural dependem de plataformas digitais como o Cadastro Nacional da Agricultura Familiar, a Plataforma de Governança Territorial e o Cadastro Ambiental Rural entre outros;

5. Mediação do conhecimento, construção de capacidades e uso crítico da IA no meio rural: em um contexto de crescente disponibilidade de ferramentas digitais e de expansão do uso de sistemas de inteligência artificial – tanto genéricos (como Chat GPT, Gemini, Claude...) quanto específicos para agricultura e o meio rural –, a ATER digital assume um papel estratégico não apenas na ampliação do acesso à informação, mas também na mediação crítica de sua qualidade, relevância e aplicabilidade. Em um ambiente marcado pelo volume massivo de informações, pela heterogeneidade das fontes disponíveis e pelos riscos de circulação de conteúdos imprecisos, descontextualizados ou inadequados às realidades locais, a ATER digital pode atuar como instrumento de curadoria, tradução e validação de informações, além de contribuir ativamente para processos de letramento digital e informacional dos agricultores. Isso implica fortalecer capacidades para selecionar fontes confiáveis, interpretar criticamente conteúdos gerados por plataformas digitais e ferramentas de IA e utilizar essas informações de maneira contextualizada nos processos de tomada de decisão produtiva.

Assim a assistência técnica desempenha um papel determinante na inclusão digital que é condicionante de processos de inclusão produtiva rural (embora não a esgote). No âmbito da ATER digital, a inclusão digital constitui o primeiro degrau da inclusão produtiva rural, ganhando centralidade na conquista da cidadania e de condições mínimas para a produção, garantindo a segurança alimentar das famílias e,

em alguns casos, produção para venda em mercados locais. A inclusão produtiva rural, porém, ultrapassa a inclusão digital. No contexto contemporâneo, ela passa pela crescente utilização e acesso às tecnologias digitais, pela ampliação da conectividade (tecnológica, mas com redes e com outros territórios), pelo acesso e combinação de diferentes políticas públicas (moradia, bolsa família, aposentadoria, BPC, de compras institucionais, entre outras), pelo acesso e uso de informações e pela ampliação e comunicação sinérgica com outros públicos, mercados e territórios. Tudo isso deveria passar, necessariamente, pela ATER digital.

Compreendemos que a ATER digital é o elo de conexão entre a inclusão digital e dinâmicas mais duradouras de inclusão produtiva. Para promover de fato uma inclusão produtiva rural (sustentável, contínua e autônoma), a ATER digital precisa se adequar e moldar seus formatos, suas metodologias e suas ferramentas tecnológicas ao produtor que está orientando e ao território. Isso implica que a ATER dialógica deve ser construída a partir do produtor e de sua realidade concreta com a escolha de metodologias, formatos e ferramentas tecnológicas adaptadas ao tipo de conexão, aos dispositivos que são detidos, às tecnologias utilizadas e às suas necessidades. Já a inclusão produtiva da agricultura familiar requer uma abordagem multidimensional em camadas, que atue simultaneamente sobre infraestrutura, produção, capacitação, crédito, inovação institucional e comercialização, reconhecendo que os agricultores partem de situações muito distintas e que a inclusão digital, por si só, não gera melhores condições de produção e inserção no mercado.

Para afinar a relação entre inclusão digital e inclusão produtiva da agricultura familiar, propõe-se uma tipologia de agricultores familiares segundo os níveis de inclusão digital que nos permita refletir com mais detalhes sobre os tipos de ATER a ser mobilizada, as ações de políticas de inclusão digital e as ações de políticas de inclusão produtiva segundo as características específicas de produtores (Figura 3). A imagem busca evidenciar, de forma esquemática, três dimensões centrais: a heterogeneidade da agricultura familiar em termos de acesso a tecnologias e dispositivos digitais e de capacidades produtivas; os distintos formatos que a ATER digital pode assumir em função desses perfis e; o conjunto articulado de políticas públicas necessárias para promover a inclusão digital e produtiva rural em cada situação. Nas colunas apresentamos diferentes tipos de agricultores familiares a partir

de um gradiente de inclusão digital que vai da total exclusão tecnológica (tipo A) à plena autonomia tecnológica (E). Para cada tipo, são identificadas as condições de acesso à *internet* e aos dispositivos, as tecnologias efetivamente utilizadas, o formato mais adequado de ATER e as linhas de política pública necessárias para a inclusão tanto no campo digital quanto no produtivo em sentido amplo.

No extremo da exclusão, o Tipo A representa o agricultor sem qualquer acesso à *internet* ou dispositivos digitais, cuja inclusão produtiva depende fundamentalmente de políticas de infraestrutura básica – acesso à água, energia, terra e crédito –, de ATER presencial intensiva, de reforço da segurança alimentar da família (produção para autoconsumo) e, posterior, inserção nos mercados institucionais, como o PAA e o PNAE via intermediários (como cooperativas ou associações). Para eles, aumentar inclusão digital requer inversão em infraestrutura pública de conectividades para garantir disponibilidades em redes de telecomunicação. O Tipo B (em zona onde tem sinal) avança marginalmente no acesso digital – com conexão indireta e sem dispositivo próprio –, mas suas demandas produtivas permanecem semelhantes às do Tipo A, acrescidas da necessidade de capacitação básica e acesso subsidiado a equipamentos. Espera-se que, no Semiárido, uma mescla entre esse perfil A e o B seja o predominante, especialmente entre agricultores mais idosos, mulheres rurais, comunidades quilombolas e povos originários.

O Tipo C marca uma inflexão relevante: o agricultor já possui *smartphone* e acesso próprio à *internet*, ainda que limitado, e começa a usar ferramentas digitais para comunicação, informação e, em alguns casos, para comercialização. Aqui a ATER híbrida ganha sentido, combinando acompanhamento presencial com suporte remoto, e abrem-se possibilidades para a inserção em plataformas de comercialização direta e para o acesso a crédito para diversificação produtiva e transição agroecológica. Os Tipos D e E representam situações ainda minoritárias na agricultura familiar do Semiárido, mas analiticamente relevantes: são agricultores com acesso consolidado à *internet* no campo, capazes de usar plataformas e dados para orientar decisões produtivas e comerciais. Nesses casos, o desafio central desloca-se da inclusão para a autonomia – garantindo que o agricultor ganhe autonomia no processo de digitalização e não figure apenas como usuário dependente de plataformas corporativas.

Figura 3: Tipologia de agricultores familiares segundo diferentes níveis de inclusão digital, tipo de ATER possíveis e linhas de políticas para a inclusão digital e produtiva

	TIPO A: EXCLUSÃO DIGITAL	TIPO B: CONECTIVIDADE LIMITADA	TIPO C: USO DIGITAL BÁSICO	TIPO D: USO DIGITAL AVANÇADO	TIPO E: INTEGRAÇÃO DIGITAL
PERFIL DE AGRICULTOR Situação predominante	Agricultores familiares em situação de exclusão, isolamento e vulnerabilidade socioeconômica.	Agricultores com baixa conectividade e acesso limitado a recursos digitais.	Agricultores com acesso regular à internet e uso básico de ferramentas digitais.	Agricultores com maior familiaridade digital, engajados com inovação e gestão da produção.	Agricultores altamente conectados, inovadores e integrados em redes e cadeias de valor.
INCLUSÃO DIGITAL Acesso e uso de tecnologias	Sem acesso à internet (sede e propriedade). Sem dispositivos ou uso de tecnologias digitais.	Conexão limitada e instável (3G/4G). Uso esporádico via celular de entrada.	Conexão à internet apenas na residência (acesso próprio ou compartilhado) mas limitada.	Conexão à internet na residência e no campo. Uso de plataformas, aplicativos e dispositivos.	Conexão à internet na residência e no campo, sistemas embarcados de conectividade e IoT.
ATER Forma de interação e prestação de serviços	ATER presencial tradicional, visitas técnicas e encontros comunitários.	ATER predominantemente presencial com suporte digital restrito (mensagens, áudios, aplicativos simples).	ATER híbrida (presencial + digital), com conteúdos e plataformas acessíveis.	ATER interativa e baseada em dados, consultorias remotas e grupos online.	ATER orientada por dados, personalizada e com co-produção de conhecimento.
PROBLEMÁTICA ESPECÍFICA Principal desafio	Exclusão digital (brecha digital).	Acessibilidade a ferramentas digitais.	Capacidade de uso e adaptação à necessidade.	Apropriação da tecnologia, capacidade de mobilização (educação e formação), adaptação à necessidade.	Apropriação, adaptação à necessidade, inovação, autonomia tecnológica e co-produção de soluções.
AÇÃO POLÍTICA PARA INCLUSÃO DIGITAL Políticas e medidas prioritárias	- Política de infraestrutura (incluindo digital) - Inclusão digital e letramento digital básico - Apoio a equipamentos e pacotes de dados	- Política de infraestrutura digital - Letramento e capacitação digital básica - Apoio a equipamentos e pacotes de dados	- Política de infraestrutura digital - Capacitação para uso efetivo - Apoio a pacotes de dados	- Política de capacitação (formação) - Política de inovação/tecnologia - Apresentação de soluções tecnológicas adaptadas à lógica da agricultura familiar	- Política de capacitação no uso e proteção de dados (bem coletivo) - Política de inovação/tecnologia - Desenvolvimento em parceria de tecnologias abertas adaptadas à agricultura familiar
AÇÃO POLÍTICA PARA INCLUSÃO PRODUTIVA Políticas e medidas prioritárias	Acesso básico: terra, recursos naturais e energia elétrica.	Inserção inicial: acesso a insumos, crédito, assistência e serviços básicos.	Diversificação produtiva.	Melhor acesso a mercados e produção.	Autonomia, inovação e integração em redes de valor.

TRAJETÓRIA INTEGRADA DE INCLUSÃO

INCLUSÃO DIGITAL (acesso e uso de tecnologia)	Inexistente	→	Conectividade limitada	→	Uso básico funcional	→	Uso avançado	→	Sistemas conectados e integrados
TIPO DE ATER (forma de interação)	Presencial tradicional	→	Presencial com apoio digital restrito	→	Híbrida (presencial + digital)	→	Interativa baseada em dados	→	Orientada por dados
INCLUSÃO PRODUTIVA (trajetória e resultados)	Acesso básico	→	Inserção inicial	→	Diversificação produtiva	→	Melhor acesso a mercados e produção	→	Autonomia, inovação e redes

Fonte: Elaboração própria (2026).

Uma vez apresentada, em linhas gerais, a tipologia partindo das quatro dimensões de análise da ATER digital que compõem o marco analítico do relatório, a próxima seção discute algumas questões estratégicas que deverão ser objeto de aprofundamento em pesquisas futuras.

I) Arranjos institucionais e matrizes de financiamento

Em primeiro, a importância do reconhecimento da diversidade de experiências de assistência técnica e extensão rural, expressa na coexistência de distintas estratégias e vias de digitalização a depender dos atores que as realizam, das tecnologias utilizadas, dos propósitos e dos arranjos institucionais e de financiamento. Temos assim, para além da via institucional pública e estatal (EMATERs, consórcios públicos e instituições públicas de pesquisa), que é o serviço de assistência técnica básico ao qual todos os agricultores deveriam ter acesso como um direito, muitas outras vias de digitalização concomitantes e sobrepostas. Entram aqui os trabalhos de ONGs e movimentos sociais, a atuação de empresas tradicionais do agro e de *startups*, parcerias criadas entre entes privados, como sindicatos e o SENAR, influenciadores em mídias sociais entre outros.

Ainda no que se refere à ATER governamental e oficial, embora seja um direito, sua cobertura junto aos agricultores familiares ainda é muito restrita. Buainain *et al.* (2021) destacam que o acesso à assistência técnica é fortemente diferenciado segundo o estrato de renda dos produtores: apenas 17,9% e 35,5% dos estabelecimentos de 1 até 2 salários-mínimos e de 2 até 10 salários-mínimos, respectivamente, receberam orientação técnica. Esses percentuais, contudo, saltam para 63,6% e 88,8% para aqueles com renda de 10 a 200 e acima de 200 salários-mínimos. Essas assimetrias se repetem também quando analisamos as regiões e os tipos de agricultores: regiões com agricultura mais avançada, capitalizada e moderna registram percentuais mais elevados de orientação técnica, ao passo que as regiões Norte e Nordeste apresentam os menores índices de cobertura de assistência técnica.

Em um contexto de interações instantâneas, de rápida circulação de informação e de assimetrias tão marcantes no que concerne ao acesso a esse serviço público, caberia à ATER digital criar sinergias e articulações com outras rotas de digitalização,

procurando potencializar os fluxos de informação e as possibilidades de implementação das orientações técnicas, bem como de amplificar as capacidades e os aprendizados dos agricultores via interconexões e redes de intercâmbios. Os editais públicos de ATER são uma primeira forma, ainda insuficiente e bastante restrita, de articulação dessas iniciativas. Há, porém, necessidade de articulação e de criação de sinergia desde os territórios, a partir das práticas concretas dos agricultores e de sua relação com a ATER.

Essa dimensão teria o potencial de reforçar, em grande medida, a sustentabilidade das estratégias de inclusão produtiva rural, posto que possibilitaria aos agricultores maior capacidade de aprendizado e maior autonomia na busca de informações e na aplicação prática de orientação, o que pode dar conferir a essas experiências maior resiliência em momentos de desmonte da política governamental de ATER, como observamos no Brasil a partir de 2016 e, sobretudo, pós-2019. Adicionalmente, a ATER digital precisaria avançar em dois pontos: ampliar sua atuação e fortalecer as iniciativas junto às regiões e aos agricultores familiares que são menos atendidos pelo serviço público e desenhar estratégias diferenciadas de acordo com a realidade e as práticas concretas desses agricultores.

II) Tipos de tecnologias empregadas e graus de integração e intencionalidade

A análise dos tipos de tecnologias digitais empregadas na agricultura não pode ser dissociada da questão de para quem essas tecnologias são desenvolvidas e com que finalidade. Schnebelin *et al.* (2021) demonstram que o processo de inovação digital na agricultura é profundamente orientado pelas lógicas que tendem a focar as inovações nas culturas e sistemas produtivos que oferecem maior retorno econômico – as cadeias de *commodities* para exportação, as monoculturas de grande escala e os produtores altamente capitalizados – em detrimento de sistemas produtivos diversificados, da agricultura familiar e das lógicas agroecológicas. Hackfort (2021) demonstra que boa parte dessas tecnologias criam *locks-in* (sistêmicos, legais, tecnológicos, de dados, discursivos etc.) que reforçam o poder oligopólico das grandes corporações (*ag-techs* e *big-techs*) e tornam quase inexistente o espaço para outras empresas menores e com outras rotas tecnológicas emergirem.

Essa orientação não é neutra. Ela reflete uma escolha estrutural do ecossistema de inovação agro-digital no qual *startups*, empresas de tecnologia e grandes corporações do complexo agroindustrial investem preferencialmente no desenvolvimento de tecnologias que se integram e reforçam o modelo de agricultura corporativa: uso intensivo de insumos, automação de processos, ganhos de produtividade em escala e integração às cadeias globais de valor. O resultado é uma concentração das inovações digitais em torno de um modelo produtivo específico, que aprofunda a dependência dos agricultores em relação a insumos externos, sementes proprietárias e plataformas corporativas de dados.

Eles representam, portanto, barreiras estruturais para a agricultura familiar e para os sistemas produtivos orientados pela transição agroecológica. As tecnologias disponíveis no mercado raramente foram concebidas para lidar com a complexidade dos sistemas diversificados – que combinam diferentes culturas, integram produção animal e vegetal, se baseiam no conhecimento local sobre o manejo do solo e da biodiversidade e buscam reduzir a dependência de insumos externos à propriedade. Desenvolver tecnologias adequadas a esses sistemas exige um grau de intencionalidade e de especificidade que o mercado, por si só, não tem incentivo para produzir, uma vez que o público potencial é economicamente menos atrativo e os modelos de negócio mais difíceis de escalar.

Nesse sentido, a abordagem do *human-centred design* e os princípios da ergonomia oferecem contribuições relevantes para pensar tecnologias digitais verdadeiramente adequadas à agricultura familiar. O *human-centred design* parte das necessidades, práticas e contextos dos usuários finais para orientar o processo de desenvolvimento tecnológico – invertendo a lógica predominante, na qual a tecnologia é criada por engenheiros e empresas de laboratório distantes do campo e depois “difundida” para os agricultores. Aplicado à agricultura familiar, esse paradigma implicaria envolver os próprios agricultores e comunidades rurais desde as etapas iniciais de concepção das ferramentas, garantindo que as soluções desenvolvidas respondam às suas lógicas produtivas, aos seus saberes, às suas condições de uso e aos problemas que enfrentam nos territórios. A ergonomia, por sua vez, contribui ao exigir que as interfaces e os dispositivos sejam adaptados às capacidades, limitações e contextos dos usuários – o que é especialmente relevante

para agricultores com baixo letramento digital, em contextos de conectividade precária e com múltiplas demandas simultâneas de trabalho. Nesse processo de geração das inovações destaca-se o papel central dos técnicos extensionistas como mediadores entre os agricultores e as empresas de tecnologia.

A viabilidade econômica da inovação focada em públicos específicos como a agricultura familiar é, contudo, um desafio real. O desenvolvimento, a manutenção e a atualização de tecnologias digitais exigem investimentos contínuos que fogem da lógica de mercado. Isso significa que, enquanto a produção de tecnologias digitais for deixada exclusivamente nas mãos das forças privadas de mercado, as inovações continuarão sendo produzidas para outros modelos de agricultura – os mais capitalizados, os mais integrados às cadeias globais e os mais dependentes de insumos e plataformas corporativas.

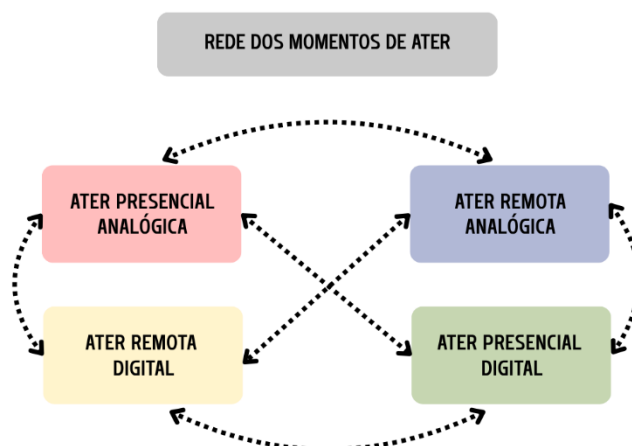
Daí a importância estratégica do Estado na construção de rotas alternativas de digitalização para a agricultura familiar. Isso implica atuar em pelo menos três frentes. A primeira é o financiamento público de pesquisa e desenvolvimento de tecnologias orientadas para sistemas produtivos diversificados e agroecológicos, por meio de universidades, institutos de pesquisa e empresas públicas como a Embrapa. A segunda é a criação de incentivos e editais específicos para *startups* e cooperativas de tecnologia que desenvolvam soluções abertas, adaptadas e acessíveis para a agricultura familiar – priorizando tecnologias baseadas em *softwares* livres e com governança participativa. A terceira é a construção de um ecossistema de inovação que reconheça os agricultores e extensionistas como coprodutores de conhecimento e tecnologia, e não apenas como usuários finais – valorizando o saber local como insumo fundamental para o desenvolvimento de soluções pertinentes e sustentáveis.

III) Fluxos de Informação nos processos de assistência técnica

Desde a pandemia, o serviço de assistência técnica tem incorporado de maneira muito diversa e fragmentada as tecnologias digitais, o que resulta em uma assistência técnica que não é simplesmente remota, mas que configura um modelo híbrido que combina práticas presenciais e analógicas (que utilizam recursos analógicos como pranchetas, papel, caneta, cartolinas, lonas, veículos, *flip-chart*, entre outras) e digitais

(como mensagens de voz, vídeos, formulários eletrônicos, entre outras). Nesse processo, ferramentas e metodologias diversas são combinadas em um fluxo contínuo: presencial, remoto, analógico e digital.

Figura 4: Complexo plurifacetado da assistência técnica digital



Fonte: Lopes, Zuin e Oliveira (2021) *apud* Silva et al. (2023).

Na literatura (Silva et al., 2023), destacam-se quatro momentos principais que se combinam em um fluxo de oferta do serviço público de ATER digital (Figura 4).

1. Momentos presenciais e analógicos: orientações orais, textuais e ilustrativas por meio de documentos técnicos e materiais com informações (cartilhas, folhas, cartazes, cartolinas etc.). Utilizadas em visitas individuais, atividades coletivas (dias de campo, intercâmbios) síncronas;
2. Momentos remotos e analógicos: disponibilização em locais definidos ou envio por meio de correspondências de documentos e materiais didáticos analógicos (atendimento a demandas individuais ou coletivas). Momentos assíncronos;
3. Momentos remotos e digitais: interação por meio da *internet*, tendo equipamentos de telefonia e de informática e de outros dispositivos (plataformas, aplicativos, portais, aplicativos de videoconferência, vídeos, *podcasts*) como mediadores. Utilizados a fim de possibilitar a troca de mensagens entre interlocutores ou para compor metodologias coletivas remotas, como cursos, reuniões, videoconferências, *lives* etc. Momentos assíncronos ou síncronos;

4. Momentos presenciais e digitais: em encontros presenciais, individuais ou coletivos, podemos lançar mão de tecnologias digitais – como a *internet*, aplicativos, plataformas de comunicação, redes sociais e vídeos – e outros recursos mais avançados – como GPS, *drones*, robôs, sensores etc. – como ferramentas metodológicas para ilustrar e compor as atividades de atendimentos nas propriedades e nos escritórios de ATER. Momentos síncronos.

Essa diferenciação entre os momentos e as ferramentas tecnológicas ajuda a problematizar a ATER digital sem cair na armadilha que iguala a sua digitalização a serviços remotos e mediados por tecnologias digitais. Ao mesmo tempo, permite pensar no aperfeiçoamento dos serviços de prestação da ATER por meio da aplicação de novas tecnologias digitais que, mais do que substituir, têm o potencial de reforçar os aprendizados, as interações e a construção do conhecimento de baixo para cima. Isso permite requalificar a assistência técnica e a extensão rural como mediadora crítica entre os agricultores e as novas tecnologias considerando-a mais do que mera transmissora de ferramentas, mas como fortalecedora de espaços de reflexão sobre os riscos e oportunidades da digitalização para cada contexto.

A associação da ATER digital à substituição do acompanhamento presencial por ferramentas digitais encontra eco na trajetória recente de evolução da política de ATER no Brasil, sobretudo após 2016. Frente à conformação de uma agenda ultra neoliberal no Brasil após o golpe parlamentar de 2016, a política de ATER foi transferida para o MAPA, levando a um rápido desmonte das estruturas da PNATER (pelo seu esvaziamento e cortes de recursos) em paralelo ao desmonte acelerado de boa parte das políticas de apoio à agricultura familiar e ao desenvolvimento rural. Isso culminou em 2020, em plena pandemia, com o lançamento da ATER digital, formatada como a “solução” para a otimização dos serviços de ATER, reduzindo custos e ampliando o número de agricultores e territórios cobertos (Hingert, 2025). Essa ATER digital foi alvo de muitas críticas pela substituição da visita física por contatos remotos e virtuais, pela degradação e a uberização do trabalho dos técnicos agrícolas e pelo reforço da lógica produtivista e difusionista da ATER (Silva, 2025).

A discussão de uma ATER digital e a diferenciação entre modelos de assistência técnica e tecnologias empregadas ajuda a avançar na proposição de modelos e formas de uso de tecnologias digitais que não visam à substituição da visita presencial. Ao contrário, a assistência técnica digital, que combina momentos remotos e presenciais, bem como ferramentas analógicas e digitais, lança luz sobre a importância dos técnicos e de sua presença física nos territórios. São eles que criam laços de confiança com os agricultores e suas associações, que estão em condições de selecionar as tecnologias de acordo com suas necessidades, que podem capacitá-los na aplicação dessas tecnologias na propriedade e que podem trabalhar no letramento digital. O técnico atravessa diferentes momentos, presenciais e remotos, síncronos e assíncronos, conformando momentos de fluxo contínuo e de interatividade que permitem que dados sejam produzidos e informações sejam intercambiadas de forma mais veloz e eficiente. A ATER nesse sentido tem o potencial de construir fluxos de comunicação mais horizontais e que procuram combinar o saber do agricultor com os conhecimentos científicos e os avanços tecnológicos.

Contudo, a incorporação de tecnologias digitais na assistência técnica abre uma dimensão de riscos que precisa ser enfrentada com igual atenção: a governança de dados e os direitos dos agricultores. À medida que os momentos digitais se intensificam – formulários eletrônicos, aplicativos de monitoramento, plataformas de gestão, sensores e *drones* –, cresce exponencialmente a produção de dados sobre os territórios, o clima, o solo, a produção e os próprios agricultores. Esses dados, na maior parte das vezes, são coletados por plataformas privadas ou por sistemas públicos com governança pouco transparente, sem que os agricultores tenham clareza sobre quem os detém, como são armazenados, para que fins são utilizados e com quem são compartilhados. Emerge uma nova forma de assimetria de poder no campo: o agricultor torna-se um produtor de dados – informações estratégicas sobre manejo, produtividade, vulnerabilidades climáticas e práticas locais – e não recebe em troca qualquer contrapartida ou controle sobre esse patrimônio informacional que é um bem coletivo.

Essa dinâmica é particularmente preocupante quando se considera que grandes corporações do complexo agro-digital – *big-techs*, *ag-techs*, *startups* – utilizam esses dados para orientar suas estratégias comerciais, precificar produtos e

serviços e, em última instância, aprofundar a dependência dos agricultores em relação a essas empresas. Nesse sentido, a digitalização da ATER, se não for acompanhada de uma reflexão crítica sobre a governança dos dados, corre o risco de reproduzir e aprofundar lógicas extrativistas já presentes no sistema agroalimentar corporativo. Orientar os agricultores nessa direção é, portanto, uma das tarefas mais urgentes e complexas da ATER digital contemporânea. Isso implica incorporar à formação dos extensionistas rurais conteúdos sobre soberania de dados, privacidade e direitos digitais, capacitando-os para atuar como mediadores críticos entre os agricultores e as plataformas tecnológicas. Implica também estimular o uso preferencial de tecnologias abertas, *softwares* livres e plataformas com governança pública ou cooperativa, que mantenham os dados sob controle dos próprios agricultores e de suas organizações.

IV) Função das tecnologias digitais nos processos de assistência técnica

Um dos debates mais relevantes sobre a digitalização da ATER diz respeito não apenas às ferramentas utilizadas, mas à própria concepção do que deve ser o serviço de ATER. A incorporação de tecnologias digitais abre uma oportunidade – ainda pouco explorada – de repensar a função da ATER digital para além do seu recorte predominantemente produtivista e setorial. São identificados aqui três desafios centrais que estruturam essa discussão: a tensão entre especialização e integralidade, a dificuldade de construção de indicadores adequados a uma assistência técnica plural e a necessidade de ampliar o seu escopo para dimensões historicamente negligenciadas.

1. A tensão entre especialização e integralidade: historicamente, a assistência técnica tem sido organizada em torno de produtos, culturas ou cadeias produtivas específicas – o que pode se aprofundar com a disseminação das Chamadas Públicas como principal mecanismo de contratação dos serviços. Esse modelo, ao definir recortes temáticos estreitos e prazos curtos de vigência, tende a gerar uma assistência técnica fragmentada e especializada, com lógicas de projeto, que atende demandas pontuais, mas raramente acompanha a complexidade dos sistemas produtivos da agricultura familiar

– sistemas que combinam culturas diversas, produção animal e vegetal, extrativismo, beneficiamento, comercialização e reprodução social da família. A lógica das Chamadas Públicas, nesse sentido, tende a induzir uma assistência técnica focada em um produto ou uma cadeia, em detrimento de outra capaz de olhar para a diversidade e a integralidade da vida e da produção do agricultor.

As tecnologias digitais têm o potencial de contribuir para superar essa tensão, mas apenas se forem mobilizadas com essa intencionalidade. Ferramentas de gestão integrada da propriedade, plataformas de monitoramento ambiental e produtivo, aplicativos de registro e sistematização de práticas agroecológicas e sistemas de informação territorial podem ampliar a capacidade do técnico extensionista de acompanhar simultaneamente múltiplas dimensões da unidade familiar – a produção, a comercialização, o acesso a políticas públicas, a situação ambiental da propriedade e as condições de vida da família. Nesse sentido, a ATER digital bem concebida não é aquela que substitui o técnico por uma plataforma, mas aquela que amplia o seu alcance e a profundidade do seu acompanhamento, tornando-o capaz de transitar entre dimensões que antes eram tratadas de forma isolada.

2. O desafio dos indicadores em uma assistência técnica plural: um dos principais obstáculos à consolidação de uma ATER digital mais integral e multidimensional é a dificuldade de mensurar seus resultados. Em um contexto em que políticas públicas são crescentemente avaliadas por indicadores quantitativos de desempenho – número de agricultores atendidos, volume de produção, renda gerada, hectares assistidos –, a assistência técnica que se propõe a trabalhar com a complexidade dos sistemas produtivos diversificados e com a multidimensionalidade da vida rural tende a ser penalizada. Seus resultados são, por natureza, de mais longo prazo, menos lineares e mais difíceis de capturar em números e indicadores.

As tecnologias digitais podem contribuir para enfrentar esse desafio, desde que orientadas para a construção de sistemas de monitoramento

participativo que combinem indicadores quantitativos e qualitativos. Formulários digitais, plataformas de registro e sistematização e ferramentas de georreferenciamento podem ser utilizados para documentar trajetórias de mudança nos sistemas produtivos, na autonomia dos agricultores e na diversidade da produção ao longo do tempo – indicadores que capturam dimensões que as métricas convencionais ignoram. Esses sistemas podem se tornar ferramentas de aprendizado coletivo para os próprios agricultores e extensionistas, alimentando processos de reflexão sobre o que está funcionando, o que precisa ser ajustado e em que direção seguir.

3. Abrindo a ATER digital para novas dimensões: A digitalização da assistência técnica oferece ainda a possibilidade de ampliar seu escopo para dimensões historicamente negligenciadas. A primeira é a conexão com mercados diversificados – não apenas as cadeias de *commodities* ou os mercados institucionais, mas também circuitos curtos, plataformas de venda direta, mercados de produtos agroecológicos e redes de consumo solidário, que podem ser acessados e fortalecidos com o uso de ferramentas digitais de comercialização. A segunda é a dimensão ambiental e territorial – com o uso de tecnologias de monitoramento climático, sensoriamento remoto e georreferenciamento para apoiar a gestão dos recursos naturais, a adaptação às mudanças climáticas e a construção de indicadores de sustentabilidade territorial. A terceira é a dimensão do cuidado e da reprodução social – incorporando à assistência técnica digital ferramentas e metodologias que considerem as especificidades das mulheres rurais, dos jovens e dos idosos, grupos que têm relações distintas com as tecnologias digitais e que frequentemente ficam à margem dos serviços de assistência técnica convencionais.

Avançar nessa direção exige, portanto, uma reorientação simultânea em três planos: no plano das ferramentas, priorizando tecnologias digitais abertas, adaptáveis e capazes de capturar a multidimensionalidade dos sistemas produtivos familiares; no plano institucional, revisando os mecanismos de contratação e avaliação da assistência técnica para que reconheçam e incentivem abordagens integrais e de longo prazo; e no

plano da formação, capacitando técnicos para atuar como mediadores críticos de processos complexos, evitando que estes se tornem meros operadores de ferramentas digitais ou executores de pacotes tecnológicos predefinidos, e como condutores do letramento digital dos agricultores para que estes não se tornem meros produtores de dados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O panorama delineado pela pesquisa revela que a digitalização da assistência técnica já está em marcha no meio rural brasileiro. Longe de ser uma simples escolha tecnológica ou de adesão (ou resistência) ao digital, a assistência técnica digital é uma arena na qual diferentes atores projetam, implementam e disputam ferramentas que, na prática, fortalecem concepções distintas de desenvolvimento rural. De um lado temos projetos orientados à eficiência, monitoramento e escalabilidade, e de outro propostas centradas em agroecologia, convivência com o Semiárido, comunicação popular e protagonismo das comunidades.

Isso nos leva a concluir que não existe uma rota única de “assistência técnica digital”, mas múltiplas vias de digitalização, com lógicas, públicos e efeitos distintos sobre a inclusão produtiva rural. Esse processo exige que programas e estratégias de assistência técnica digital diferenciem abordagens segundo o território e o público-alvo a ser atendido (como jovens rurais, mulheres, comunidades tradicionais, agricultores agroecológicos, produtores integrados), adaptando ferramentas, linguagens e metodologias às condições concretas e aos projetos políticos de cada grupo.

Também é possível destacar o uso crescente da IA no meio rural, que emerge como um desafio que precisará ser aprofundado em próximas pesquisas. A rápida disseminação de ferramentas de inteligência artificial no meio rural, especialmente a partir de 2025, com a disponibilização de inteligência artificial generativa genérica baseado em *large language models* (como Chat GPT e Gemini), tanto entre técnicos quanto entre agricultores, introduz uma nova camada de transformação na assistência técnica, com impactos ainda desconhecidos. Destaca-se a inovadora experiência do MST que vem desenvolvendo a IARAA, a IA voltada para o meio rural e para a democratização de informações sobre agroecologia. Ainda são desconhecidos os possíveis efeitos do crescimento da IA no campo, que tendem a variar conforme a rota de digitalização adotada e os arranjos institucionais que estruturam a oferta da assistência técnica digital. Em alguns contextos, a IA pode ampliar significativamente a capacidade de processamento de informações, a personalização de recomendações, a agilidade no atendimento e o apoio à tomada de decisão. Em

outros, pode intensificar fragilidades já existentes, precarizar processos de mediação técnica ou mesmo comprometer a qualidade da assistência prestada. Um dos pontos mais críticos diz respeito à veracidade, confiabilidade e rastreabilidade das informações mobilizadas, especialmente diante da crescente circulação de conteúdos gerados automaticamente, nem sempre contextualizados ou tecnicamente validados. Esse cenário também recoloca questões centrais sobre responsabilidade técnica e institucional: quem responde pela informação produzida, recomendada ou utilizada quando sistemas automatizados passam a integrar, de forma mais direta, os processos de orientação técnica?

Como etapa seguinte, a pesquisa avançará na realização de entrevistas com especialistas e com trabalho de campo no Semiárido. Pretendemos, assim, aprofundar a análise das experiências e avaliar com maior precisão seus alcances, limites e potenciais para uma assistência técnica digital inclusiva, dialógica e que tome em contas as necessidades e características territoriais. Assim, a fase de campo permitirá compreender como, no âmbito territorial, as vias de digitalização identificadas se manifestam, se combinam e/ou se opõem, como a IA generativa genérica altera as vias de digitalização identificadas, e como as políticas influenciam esses processos no âmbito territorial. Esta compreensão fornecerá pistas e propostas de ações que nos permitam potencializar as diferentes rotas de assistências técnicas para alcançar assistência técnica digital inclusiva, dialógica e que tome em contas as necessidades e características territoriais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AVILA, M. L. *et al.* Digitalización en la Agricultura Familiar: retos y aportaciones de Cegafi-UnB y el Ecosistema de Colheita Digital. *In*: LE COQ, J.-F.; GOULET, F.; BERT, F.; VAN LOON, J.; MARTINEZ-BARON, D. **Transición digital en agricultura y políticas públicas en América Latina**: E-Papers, 2025.

BERGAMASCO, S. M. P. P.; THOMSON, C. R.; BORSATTO, R. S. Da extinção da EMBRATER às crias da ANATER: os desafios da política de assistência técnica e extensão rural brasileira. *In*: DELGADO, G. C.; BERGAMASCO, S. P. P. (Org.). **Agricultura Familiar Brasileira**: desafios e perspectivas de futuro. Brasília: MDA, 2017.

BRASIL. Presidência da República, Casa Civil. **Lei número 12.188, de 11 de janeiro de 2010**. Institui a Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural para a Agricultura Familiar e Reforma Agrária (PNATER) e o Programa Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural na Agricultura Familiar e na Reforma Agrária (PRONATER). 21 de junho de 1993.

BUAINAIN, A. M.; CAVALCANTE, P.; CONSOLINE, L. **Estado atual da agricultura digital no Brasil**: inclusão dos agricultores familiares e pequenos produtores rurais. Documentos de Projetos (LC/TS.2021/61), Santiago, Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), 2021.

CAPORAL, F. R. Lei de ATER: exclusão da agroecologia e outras armadilhas. **Resumos do VII Congresso Brasileiro de Agroecologia**. 2011.

CASTRO, C. N. de; PEREIRA, C. N. P. **Agricultura familiar, assistência técnica e extensão rural e a política nacional de ATER**. Textos para discussão do IPEA 2343. Rio de Janeiro: IPEA, 2017.

CATEDRA ITINERANTE INCLUSÃO PRODUTIVA RURAL. ATER e Digitalização: caminhos e bloqueios para a inclusão produtiva rural. **Boletim Trimestral**, Edição nº 3. São Paulo: Cátedra Inclusão Produtiva Rural, 2026.

CHAVES, R.; GONÇALVES, G. **Relatório de pesquisa ATER Digital**. 2025.

CLAPP, J.; ISAKSON, A. R. Risky Returns: the implications of financialization in the food system. **Development and Change**. Volume 0, número 0. 2018. p. 1-24.

DEUS, C. da C. N. *et al.* **Parâmetros da ATER digital no Brasil**: metodologias e custos. Viçosa, UFV, 2024.

DIESEL, V.; DIAS, M. M.; NEUMANN, P. S. PNATER (2004-2014): da concepção à materialização. *In*: GRISA, C.; SCHINEDER, S. (Org.). **Políticas públicas de desenvolvimento rural no Brasil**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2015.

DIESEL, V.; MINÁ DIAS, M. The Brazilian experience with agroecological extension: a critical analysis of reform in a pluralistic extension system. **The Journal of Agricultural Education and Extension**, v. 22, n. 5, p. 415-433, 2016.

DIAS, M. M. Políticas Públicas de Extensão Rural e Inovações Conceituais: limites e potencialidades. **Perspectivas em Políticas Públicas**, v. 1, n. 1, p. 101-114, 2008.

FAVARETO, A. et al. Digitalização, acesso a mercados alimentares e inclusão produtiva. **Policy Brief**, n. 02. São Paulo: Cebrap, Fundação Arymax, Fundação Tide Setubal, Fundação Porticus, Instituto humanize. 2022.

FAVARETO, A. et al. **Inclusão produtiva no Brasil rural e interiorano**: relatório (2023-2024). São Paulo: Ed. Dos Autores, 2024.

GRISA, C.; SCHINEDER, S. (Org.). **Políticas públicas de desenvolvimento rural no Brasil**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2015.

GOODMAN, D. **Transforming agriculture and foodways: the digital-molecular convergence**. Bristol-UK: Bristo University Press, 2023.

GOLLO, A. M. L. **Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (PNATER)**: um estudo sobre fóruns, arenas e coalizões em uma política pública. Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa para obtenção do título de Doutor no Programa de Pós-Graduação em Extensão Rural. Viçosa: UFV, 2022. f. 262.

HACKFORT, S. Patterns of Inequalities in Digital Agriculture: a systematic literature review. **Sustainability**, 13, p. 1-18, 2001.

HINGERT, N. A. Digitalização nas políticas do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA). In: **11º Encontro da Rede de Estudos Rurais, Justiça Social e Ruralidades em Tempos de Emergências Climáticas**, 2025, Vitória da Conquista-BA. Anais. Vitória da Conquista, 2025.

KATO, K. Y. M.; LEITE, S. P. Land grabbing, finaceirização da agricultura e mercado de terras: velhas e novas dimensões da questão agrária no Brasil. **Revista da ANPEGE**, v. 16, n. 29, p. 452-483, 2020.

KATO, K. Y. M.; SCHMITT, C.; SOUZA, O.; KORTING, M. **Quando a "revolução digital" atravessa a porteira**: transformações da agricultura e o sistema agroalimentar em tempos de plataformização. Rio de Janeiro: Fundação Heirinch Böll, v. 1., p.1-45, 2025.

KLERKX, L., JAKKU, E., & LABARTHE, P. A review of social science on digital agriculture, smart farming and agriculture 4.0: new contributions and a future research agenda. **NJAS-Wageningen journal of life sciences**, v. 90, 2019, doi: <https://doi.org/10.1016/j.njas>.

LOPES, R.; ZUIN, L.; OLIVEIRA, M. ATER Digital: possibilidades, desafios e aproximações conceituais. In: **Diálogos em ATER Digital na Rede Aurora**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2022.

MACEDO, A. de C.; ESQUERDO, V. F. de S. Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (PNATER): análise sobre os diferentes governos brasileiros. **10 Encontro da Rede de Estudos Rurais**. São Paulo: REDE, 2023.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO E AGRICULTURA FAMILIAR. **Plano de Ação N° 30879420250044-004786**. Brasília, 05 de abril de 2023.

PROJETO MONITORA. **O Projeto Dom Helder Câmara II e sua articulação com o Programa Fomento às Atividades Produtivas**. Brasília: edição própria, 2022.

RAMOS, F.; HERRERA, K. How to build an agribusiness giant: the role of rural extension services in Brazil during the 20th Century. **Historia agraria: Revista de agricultura e historia rural**, v. 94, 2024.

ROCHA JUNIOR, A.; FERREIRA FILHO, J. Assessing the productivity effects of agricultural extension in a pluralistic system: an analysis of Brazilian family farming in 2017. **The Journal of Agricultural Education and Extension**, v. 31, n. 3, p.393-415, 2025.

SCHNEBELIN, E.; LABARTHE, P.; TOUZARD, J. M. How digitalization interacts with ecologisation? Perspectives from actors of the French Agricultural Innovation System. In.: **Journal of Rural Studies**, 86, 2021. P. 599-610.

SILVA, M. H. A. *et al.* Caminhos e olhares sobre a Ater digital. In: **Diálogos em Ater Digital na Rede Aurora**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2023.

SILVA, E. A. Da ATER Digital: contradições e possibilidades. In: **11° Encontro da Rede de Estudos Rurais, Justiça Social e Ruralidades em Tempos de Emergências Climáticas**, 2025, Vitória da Conquista-BA. Anais Vitória da Conquista, 2025.

VILLWOCK, A. *et al.* Revisão sistemática de estudos acadêmicos de ATER digital no Brasil: temáticas, alcances e metodologias. **Caderno Pedagógico**, v. 22, n. 13, 2025.

ZUIN, L. *et al.* **ATER Digital Participativa**: metodologias pedagógicas e exemplos de aplicação. Campina Grande: EDUEPB, 2022.

ZUIN, L. **Comunicação e Digitalização nos Territórios Rurais**. Piracicaba: FEALQ, 2025.

Sites e Artigos de site

ACESSORIA ESPECIAL DE COMUNICAÇÃO SOCIAL. MDA e FIDA fecham proposta técnica para continuidade do Projeto Dom Helder Câmara (PDHC). **Gov.br**, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mda/pt-br/noticias/2023/03/mda-e-fida-fecham-proposta-tecnica-para-continuidade-do-projeto-dom-helder-camara-pdhc>. Acesso em: maio de 2026.

ALAGOAS DIGITAL, 2026. Disponível em: <https://alagoasdigital.al.gov.br/>. Acesso em: fevereiro de 2026.

ARETUZA NEGRI. **Instagram**, 2026. Disponível em: <https://www.instagram.com/elaedoagro/>. Acesso em: abril de 2026.

ASA BRASIL, 2026. Disponível em: <https://asabrasil.org.br/>. Acesso em: abril de 2026.

AS-PTA, 2026. Disponível em: <https://aspta.org.br/>. Acesso em: abril de 2026.

BAHIATER, 2026. Disponível em: <https://www.bahiater.sdr.ba.gov.br/>. Acesso em: fevereiro de 2026.

BAHIATER implanta tecnologia para otimizar coleta e análise de dados da agricultura familiar em campo. **Ba.gov**, 2023a. Disponível em: <https://www.ba.gov.br/sdr/noticias/2023-06/9716/bahiater-implanta-tecnologia-para-otimizar-coleta-e-analise-de-dados-da>. Acesso em: fevereiro 2026.

BAHIATER promove oficina sobre instrumentos de gestão e monitoramento para entidades parceiras de ATER. **Ba.gov**, 2023b. Disponível em: <https://www.ba.gov.br/sdr/noticias/2023-05-12/bahiater-promove-oficina-sobre-instrumentos-de-gestao-e-monitoramento-para>. Acesso em: fevereiro 2026.

BAHIA fortalece integração entre Rede ATER e instituições financeiras para ampliar acesso ao PRONAF. **Ba.gov**, 2025. Disponível em: <https://www.ba.gov.br/sdr/noticias/2025-10/11289/bahia-fortalece-integracao-entre-rede-ater-e-instituicoes-financeiras-para>. Acesso em: fevereiro 2026.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **AgroNordeste**. Brasília, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/agronordeste/agronordeste> . Acesso em: abril de 2026.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar. **Projeto Dom Helder Câmara (PDHC): o que é**. Brasília, 2026. Disponível em: <https://www.gov.br/mda/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/programas-projetos-acoes-obras-e-atividades/projeto-dom-helder-camara>. Acesso em: maio de 2026.

CAATINGA, 2026. Disponível em: <https://caatinga.org.br/>. Acesso em: abril de 2026.

CAMILA TELLES, 2026. Disponível em: <https://camilatelles.com.br/>. Acesso em: abril de 2026.

CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL. **Programa AgroNordeste**. Brasília, 2023. Disponível em: <https://cnabrazil.org.br/projetos-e-programas/agronordeste>. Acesso em: abril de 2026.

CRUZ, C. Conheça a IARAA: Inteligência Artificial da Reforma Agrária e Agroecologia. **Portal do MST**, 2025. Disponível em: <https://mst.org.br/2025/11/06/conheca-a-iaraa-inteligencia-artificial-da-reforma-agraria-e-agroecologia/>. Acesso em: maio de 2026.

ECONSAB, 2026. Disponível em: <https://econsab.org/>. Acesso em: maio de 2026.

EMATER presta atendimento *online* durante período de isolamento social em Alagoas. **G1 AL**, 2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/al/alagoas/arquivo/noticia/2020/04/23/emater-presta-atendimento-online-durante-periodo-de-isolamento-social-em-alagoas.ghtml>. Acesso em: fevereiro de 2026.

EMATER-AL, 2026. Disponível em: <https://www.emater.al.gov.br/>. Acesso em: fevereiro de 2026.

EMATERCE, 2026. Disponível em: <https://www.ematerce.ce.gov.br/>. Acesso em: fevereiro de 2026.

EMATEERMG, 2026. Disponível em: <https://www.emater.mg.gov.br/>. Acesso em: abril de 2026

EMATERCE cria atendimento *online* para agricultores durante período de Covid-19. **CE.gov**, 2020. Disponível em: <https://www.ce.gov.br/2020/04/13/ematerce-cria-atendimento-online-para-agricultores-durante-periodo-de-covid-19/>. Acesso em: fevereiro de 2026.

EMATERCE apresenta aplicativo +AterCE, ferramenta voltada para coleta de dados e cadastros agrícolas no Estado. **CE.gov**, 2023. Disponível em: <https://www.ce.gov.br/2023/12/07/ematerce-apresenta-aplicativo-aterce-ferramenta-voltada-para-coleta-de-dados-e-cadastros-agricolas-no-estado/>. Acesso em: fevereiro de 2026.

EMATER.RN, 2026. Disponível em: <https://www.emater.rn.gov.br/>. Acesso em: fevereiro de 2026.

EMDAGRO facilita acesso a serviços agropecuários. **Emdagro.se**, 2020 Disponível em: <https://emdagro.se.gov.br/emdagro-facilita-acesso-a-servicos-agropecuarios/>. Acesso em: fevereiro de 2026.

EMDAGRO, 2026. Disponível em: <https://emdagro.se.gov.br/>. Acesso em: fevereiro de 2026.

EMBRAPA. Embrapa Meio Ambiente coordena três hubs na Plataforma Ater+ Digital. **EMBRAPA**. Brasília, 2025a. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/100748598/embrapa-meio-ambiente-coordena-tres-hubs-na-plataforma-ater-digital>. Acesso em: maio de 2026.

EMBRAPA. Plataforma Ater+ Digital ganha novos conteúdos para extensionistas. **EMBRAPA**. Brasília, 2025b. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/100585637/plataforma-ater-digital-ganha-novos-conteudos-para-extensionistas>. Acesso em: maio de 2026.

EMPAER. Disponível em: <https://empaer.pb.gov.br/>. Acesso em: fevereiro de 2026.

EMPAER lança WhatsApp institucional para atender agricultores familiares da Paraíba e implementa ATER Digital. **Paraíba.pb**, 2024. Disponível em: <https://paraiba.pb.gov.br/noticias/empaer-lanca-whatsapp-institucional-para-atender-agricultores-familiares-da-paraiba-e-implementa-ater-digital>. Acesso em: fevereiro de 2026.

EMPAER apresenta novo sistema de acompanhamento da Assistência Técnica e Extensão Rural. **Paraíba.pb**, 2025. Disponível em: <https://paraiba.pb.gov.br/noticias/empaer-apresenta-novo-sistema-de-acompanhamento-da-assistencia-tecnica-e-extensao-rural>. Acesso em: fevereiro de 2026.

EMPAER faz treinamento com técnicos sobre Georreferenciamento. **Paraíba.pb**, 2025. Disponível em: <https://empaer.pb.gov.br/noticias/empaer-faz-treinamento-com-tecnicos-sobre-georreferenciamento>. Acesso em: fevereiro de 2026.

FUNDO INTERNACIONAL DE DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA. Projeto Dom Helder Câmara II: relatório de supervisão e avaliação. Roma, 2016. Disponível em: <https://www.ifad.org/documents/48415603/49455874/Relatrio+de+superviso+deze+mbro+2016.pdf/dbae5c9b-2ca8-7640-d4e2-c653258dc6cb?t=1726610090936>. Acesso em: Maio de 2026.

FUNDO INTERNACIONAL DE DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA. **Relatório da conclusão do Projeto Dom Hélder Câmara**. [S. l.]: FIDA, 2010. Disponível em: <<https://bibliotecasemiarios.ufv.br/bitstream/123456789/3362/1/Texto%20completo.pdf>>. Acesso em: Maio de 2026.

IAARA, 2026. Disponível em: <https://baobab.iapc.group/pt/iaraa/>. Acesso em: maio de 2026.

IPA. Disponível em: <https://site.ipa.br/>. Acesso em: fevereiro de 2026.

IRECÊ recebe segunda oficina do PAS Nordeste, com criação de Rede Territorial de ATER. **Ba.gov**, 2025. Disponível em: <https://www.ba.gov.br/sdr/noticias/2025-08/11019/irece-recebe-segunda-oficina-do-pas-nordeste-com-criacao-de-rede-territorial>. Acesso em: fevereiro de 2026.

MEDEIROS, Danilo. Formação em CAF 3.0 fortalece a atuação de extensionistas do IPA. **IPA**, 2025. Disponível em: <https://site.ipa.br/formacao-em-caf-3-0-fortalece-a-atuacao-de-extensionistas-do-ipa/>. Acesso em: fevereiro de 2026.

O EXTENSIONISTA, 2026. Disponível em: <https://oextensionista.com/>. Acesso em: abril de 2026.

OLIVEIRA, António. Iguatu: Ematerce orienta, com sucesso, agricultores pelo WhatsApp. **EMATERCE**, 2021. Disponível em: <https://www.ematerce.ce.gov.br/2021/06/16/iguatu-ematerce-orienta-com-sucesso-agricultores-pelo-whatsapp/>. Acesso em: fevereiro de 2026.

OLIVEIRA, António. Ematerce inova fornecendo atendimento pelo Whatsapp em Iguatu. **SDA.CE**, 2021. Disponível em: <https://www.sda.ce.gov.br/2021/06/16/ematerce-inova-fornecendo-atendimento-pelo-whatsapp-em-iguatu/>. Acesso em: fevereiro de 2026.

PLATAFORMA ATER MAIS DIGITAL. **EMBRAPA**. Brasília, 2026. Disponível em: <https://www.atermaisdigital.cnptia.embrapa.br/>. Acesso em: maio de 2026.

PLATAFORMA desenvolvida pela Etice amplia acesso de agricultores familiares ao mercado digital e fortalece comercialização no Estado. **CE.gov**, 2025. Disponível em: <https://www.ce.gov.br/2025/11/26/plataforma-desenvolvida-pela-etice-amplia-acesso-de-agricultores-familiares-ao-mercado-digital-e-fortalece-comercializacao-no-estado/>. Acesso em: fevereiro de 2026.

PRIMOS AGRO, 2026. Disponível em: <https://primosagro.com/>. Acesso em: abril de 2026.

PROJETO Dom Hélder Câmara reduz a pobreza no Semiárido. **ANATER**, 2023. Disponível em: <https://www.anater.org/projeto-dom-helder-camara-reduz-a-pobreza-no-semiarido/>. Acesso em: 07 de maio de 2026.

REDE ATER, 2026. Disponível em: <https://redeaterne.org.br/>. Acesso em: abril de 2026.

REDE AURORA, 2026. Disponível em: <https://redeauroraal.blogspot.com/>. Acesso em: abril de 2026.

REDE PORTAL. Seminário 10 Anos da BahiaTer - Ilhéus BA - 17/07/2025. **YouTube**, 2025. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=ZgNhNJO_aO4. Acesso em: fevereiro de 2026.

RURAL BOOK, 2026. Disponível em: <https://ruralbook.com.br/>. Acesso em: abril de 2026.

SEMEAR DIGITAL. **EMBRAPA**, 2026. Disponível em: <https://www.semear-digital.cnptia.embrapa.br/>. Acesso em: maio de 2026.

SENAR, 2026. Disponível em: <https://cnabrazil.org.br/senar>. Acesso em: maio de 2026.

SISTEMA Digital de Receituário Agrônômico será lançado segunda-feira pelo Crea-SE. **Crea-se**, 2020. Disponível em: <https://crea-se.org.br/sistema-digital-de-receituario-agronomico-sera-lancado-segunda-feira-pelo-crea-se/>. Acesso em: fevereiro de 2026.

ANEXO

Mapeamento das experiências e diversidade de vias de digitalização da ATER

A partir da matriz de análise elaborada, articulada à revisão de literatura e a um levantamento específico em fontes digitais, foi possível identificar um conjunto expressivo de experiências de assistência técnica digital, priorizando aquelas que se voltam para o Semiárido do Brasil. Mapeamos, neste relatório, 26 experiências de digitalização da assistência técnica.

Diante da grande heterogeneidade de casos mapeados, construímos uma tipologia de rotas de como está se dando a digitalização da ATER, com o objetivo de mapear de forma ordenada as experiências encontradas. Identificamos seis grandes rotas de digitalização, diferenciadas de acordo com os arranjos institucionais (e os atores que as implementam), as tecnologias manejadas (e integradas), os fluxos de informação que são colocados em marcha e as distintas funções que a digitalização procura desempenhar (Figura 5).

A primeira e mais conhecida é a via institucional pública e estatal (1), formada por atores tradicionais estatais do sistema do ATER. Ela se divide em três principais grupos de acordo com a sua configuração institucional. A primeira é o grupo de configuração institucional estatal complexa e integrada que se ancora em projetos e programas dos atores tradicionais da ATER. Esta via agrupa experiências como o programa AgroNordeste / Nordeste+Sustentável do MAPA e o Projeto Dom Hélder Câmara. Trata-se de programas complexos, multiobjetivos e baseado em arranjos públicos e público-privados envolvendo múltiplos atores, em geral apoiados por iniciativas de cooperação técnica.

O segundo é o grupo de configuração institucional pública estadual de digitalização, cujo principal exemplo são as EMATERs. Sua experiência é marcada principalmente por arranjos de âmbito estadual e por processos de modernização interna desses atores de sistema ATER.

O terceiro é o grupo de configuração institucional promovido pelos institutos de ensino e pesquisa. Nesta via se encontram as experiências lideradas por institutos de pesquisa, como Embrapa (como o programa ATER + Digital e Semear Digital), e

das universidades, como a experiência do CEGAFI da UnB, da Plataforma Estalo da Convivência com o Semiárido Brasileiro (eConsab) e da Rede Aurora.

A segunda é a via institucional pública não estatal (2), focada sobretudo nas experiências da sociedade civil e dos movimentos sociais, geralmente articulada por meio de projetos territoriais ou setoriais que constroem soluções digitais em diálogo com agendas de agroecologia, comercialização solidária ou defesa de direitos. Nesta via pode-se listar experiências como as da AS-PTA, da inteligência artificial do MST (IIARA), da ONG Caatinga, da Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA) e da ATER Nordeste de Agroecologia. O financiamento mobiliza recursos da cooperação internacional, editais públicos e parcerias com múltiplos atores. O fluxo de informação é multidirecional e dialógico, voltado para o desenvolvimento territorial e o fortalecimento de comunidades tradicionais e agricultores familiares.

A terceira via refere-se à institucional privada-corporativa de interesse público (3), corresponde ao arranjo sustentado por entidades privadas, mantidas por contribuições das empresas, que oferecem serviços públicos. O maior exemplo é o SENAR (Sistema S Rural). Desenvolve serviços e plataformas digitais orientados à formação profissional e ao apoio técnico e trabalha normalmente em parceria com associações e sindicatos de produtores. O fluxo informacional combina características bidirecionais (coleta e devolução de indicadores de desempenho aos produtores) e unidirecionais (difusão de conteúdos formativos), com finalidade de ampliação da produtividade e dos negócios, atendendo prioritariamente produtores integrados às cadeias produtivas.

A quarta via consiste na via privada de caráter comercial (4) que é caracterizada por um arranjo em que os atores predominantes e o financiamento são, sobretudo, privados. Se divide em dois subgrupos. O primeiro corresponde às empresas mais tradicionais do agro, presentes nos territórios sobretudo por meio de seus vendedores de insumos e equipamentos que operam como verdadeiros mediadores entre os produtores e as tecnologias. Recentemente, observamos a tendência de disponibilização de plataformas que oferecem serviços de assistência técnica, normalmente associadas ao uso de equipamentos e de insumos químicos, pelas grandes corporações do agronegócio (Bayer, Yara, John Deere etc.). O segundo grupo é a rota controlada por novos atores tecnológicos emergentes, representados

por *startups* e *AgTechs* que desenvolvem aplicativos, plataformas de gestão, sensores, *drones*, georreferenciamento e inteligência artificial. Seu financiamento combina editais públicos, *venture capitals* e aceleradoras. Embora a maior parte das soluções seja desenhada para o agronegócio, algumas se voltam para a agricultura familiar. O fluxo é predominantemente unidirecional *top-down* para as empresas tradicionais e multidirecionais para as *startups*, com finalidades e públicos diversificados.

A quinta refere-se à via privada de agentes individuais de criação de conteúdo (5). É emergente e ganha força com a disseminação das mídias sociais (YouTube, Instagram, TikTok, Facebook), por meio de criadores de conteúdo e influenciadores rurais que produzem e difundem tutoriais, técnicas produtivas e narrativas sobre o campo. Operam com monetização de conteúdo e parcerias múltiplas (patrocínios e parcerias comerciais e/ou com movimentos sociais). O fluxo informacional combina elementos multidirecionais dialógicos (interação em comentários e comunidades *online*) e unidirecionais *top-down* (quando o criador de conteúdo funciona como referência técnica), com perfis de público variados de acordo com a linha editorial de cada canal. Exemplos: O Extensionista, Camila Telles, Richard Ramussen, Primos do Agro (João Vitor e Eduardo), Andrei Oláh (Agro Oficial), Allan Pasquini, Cristian Wariu, Cepadro Agroecologia etc.

Por fim, **a sexta via corresponde à “bricolagem” (6).** Esta via perpassa as demais. É realizada pelos próprios agricultores, suas organizações de base, sindicatos, associações comunitárias e coletivos agroecológicos. Por meio de uma combinação criativa de ferramentas acessíveis, como grupos de WhatsApp, perfis em redes sociais, rádios comunitárias, *blogs* e canais no YouTube. Esses atores constroem circuitos próprios, reforçando a autonomia organizativa e a capacidade de ação coletiva. Por estar enraizada no território e nas instituições locais, esta via possui menor visibilidade nacional e deverá ser identificada com maior precisão em trabalhos futuros.

Para cada uma dessas vias, a pesquisa analisa, com base no marco proposto, os tipos de tecnologias mobilizadas, os fluxos de informação estabelecidos e as funções atribuídas à informação digital nos processos de assistência técnica.

Figura 5: Rotas de digitalização da assistência técnica no Brasil



Fonte: Elaboração própria (2026).

1) Experiências da rota institucional pública e estatal

Arranjo 1: Experiências de digitalização estatal complexa e integrada (programas federais)

A) Experiências da ATER Digital no Programa AgroNordeste / Nordeste+Sustentável

O “AgroNordeste / Nordeste+Sustentável” é um programa governamental do MAPA criado em outubro de 2019 para impulsionar o desenvolvimento econômico, social e sustentável da agropecuária na Região Nordeste e no norte de Minas Gerais e Espírito Santo.

I) Arranjos institucionais e matrizes de financiamento

O programa se caracteriza por uma estrutura de diferentes instituições, articulando órgãos governamentais federais, organismos internacionais, entidades do sistema S, instituições financeiras, universidades, *startups* e empresas privadas. Combinam distintas fontes de financiamento (Brasil, 2019; Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil, 2023), dentre elas:

1. Coordenação Central: o MAPA atua como coordenador geral do programa, por meio da Secretaria de Inovação, Desenvolvimento Sustentável e Irrigação (SDI). A Agência Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (ANATER) é responsável pela articulação e formalização de convênios com entidades estaduais e com o Sistema CNA/SENAR para execução da Assistência Técnica e Gerencial (ATeG);
2. Organismos Multilaterais e Organismos Internacionais: Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), FIDA, Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA), Precision Agriculture for Development (PAD);
3. Chamadas Públicas e Convênios (Governo Federal/Estadual): chamada pública de *startups* (Desafio AgroNordeste Digital), Fundo de Desenvolvimento Econômico, Científico, Tecnológico e de Inovação (FUNDECI), Convênio BNB-Embrapa Territorial;

	4. <u>Sistema S (Sebrae e CNA/SENAR)</u>: CNA/SENAR e SEBRAE são parceiros estratégicos. O AgroNordeste articula-se com o Sistema S focando na melhoria da gestão, aumento de produtividade e acesso a mercados para pequenos e médios produtores; 5. <u>Universidades e Institutos de Pesquisa</u>: parceiros acadêmicos incluem a UFCG (Universidade Federal de Campina Grande), onde está sendo implantado o projeto Smart Farm de monitoramento inteligente com tecnologias 4.0, a Univasf, UFOB, Ufersa, Ifba, Ifpe e a Fundação Parque Tecnológico da Paraíba; 6. <u>Empresas Privadas e Startups</u>: o programa articula empresa privada e <i>startup</i>, como ManejeBem, uma <i>startup</i> contratada para execução de ATER híbrida no sul da Bahia (projeto CompensAÇÃO/FIDA), com uso de inteligência artificial e WhatsApp; Agrovare (Recife/PE), JNA Agroconsultoria (Campina Grande/PB), Prediga+ (Petrolina/PE), entre outras <i>startups</i> regionais.
II) Tipos de tecnologias empregadas e graus de integração e intencionalidade	O Programa AgroNordeste combina o uso de várias tecnologias (Brasil, 2019; Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil, 2023) tais como: SMS e mensagens de voz; WhatsApp; Facebook; redes sociais (Instagram e outras); YouTube e vídeos; Plataforma Ater+ Digital; SITE Caatinga; inteligência artificial; IoT e sensores (Smart Farm); Educação à Distância (EAD).
III) Fluxos de informação nos processos de assistência técnica	A experiências do ATER Digital no Programa AgroNordeste / Nordeste+Sustentável combina os 3 tipos de canais: 1. <u>Canais de Comunicação Unidirecionais (Difusão)</u>: o programa utiliza canais unidirecionais com foco na difusão de informações técnicas do técnico/instituição para o agricultor: SMS e mensagens de voz do PAD; vídeos e áudios educativos do BNB por WhatsApp; <i>cards</i> informativos e vídeos curtos nas redes sociais;

	2. <u>Canais de Comunicação Bidirecionais (Pontuais)</u>: há modalidades em que tanto técnicos enviam mensagens e informações quanto recebem retorno dos agricultores, porém de forma pontual e não sistemática, como nos casos: WhatsApp técnico-agricultor (ManejeBem): os técnicos enviam orientações e os agricultores enviam áudios descrevendo situações de campo, que são convertidos em relatórios por IA. Contudo, a interação se dá entre uma visita e outra, de forma complementar à presença física; plantão de dúvidas <i>online</i> 24h (CompensAÇÃO/FIDA): os produtores podem enviar dúvidas e receber respostas por videochamada ou mensagem; 3. <u>Canais Dialógicos e Construção de Conhecimento</u>: o programa promove <i>workshops</i> dos ecossistemas regionais de inovação: eventos de troca de experiências entre produtores, <i>startups</i>, investidores, universidades e governo, promovendo redes de aprendizagem e co-criação.
IV) Função das tecnologias digitais nos processos de assistência técnica	Fortalecimento dos mecanismos de comunicação e acompanhamento entre técnicos e agricultores após a realização de visitas presenciais, visando garantir a continuidade da assistência técnica e da extensão rural; estruturação de sistemas organizados para o armazenamento, gestão e compartilhamento de dados institucionais; implementação e manutenção de repositórios digitais e plataformas de informação que possibilitem a centralização, organização e disseminação do conhecimento técnico e científico; desenvolvimento de ações formativas direcionadas ao público externo, incluindo agricultores, extensionistas, estudantes e outros atores do setor rural; incorporação de ferramentas e soluções digitais no contexto da produção agropecuária e da gestão das atividades técnicas, com vistas à otimização de processos produtivos e administrativos; promoção de estratégias voltadas à ampliação da inclusão digital e do acesso à conectividade nas áreas rurais.

B) Projeto Dom Hélder Câmara (PDHC)

O Projeto Dom Hélder Câmara é um dos maiores projetos de assistência técnica e extensão rural voltados ao semiárido nordestino, cofinanciado pelo Fundo Internacional de Desenvolvimento Agrícola (FIDA) e pelo Governo Federal (Brasil, 2026; Fundo Internacional de Desenvolvimento Agrícola, 2010). Desde 2001, atua em territórios marcados por extrema pobreza, baixa

conectividade e desigualdades estruturais, tendo a ATER como eixo central de intervenção (Brasil, 2026). Foi justamente nesse contexto adverso que se iniciaram as primeiras experimentações com ferramentas digitais no âmbito do projeto. A segunda fase (PDHC II) beneficiou mais de 60 mil famílias em 913 municípios dos 11 estados do semiárido, com forte redução da extrema pobreza entre os beneficiários (Fundo Internacional de Desenvolvimento Agrícola, 2016).

I) Arranjos institucionais e matrizes de financiamento	O PDHC apresenta uma das estruturas de financiamento mais complexas e diversificadas entre os projetos de ATER no Brasil das quais analisamos, com múltiplas modalidades articuladas. A primeira é o Financiamento Internacional e o Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar (MDA) entra com a contrapartida nacional e exerce a coordenação geral do projeto, por meio da Secretaria de Governança Fundiária, Desenvolvimento Territorial e Socioambiental (SFDT). A ANATER executa os serviços de ATER por contrato de gestão com o MDA. Uma terceira matriz institucional e de financiamento é por meio de chamadas públicas, no PDHC II, a ANATER contratou 27 organizações de assistência técnica via editais de chamadas públicas: 10 públicas, EMATERs estaduais, e 17 privadas, ONGs como Centro Sabiá-PE, Caatinga-PE/CE, CETRA-CE (Projeto Monitora, 2022). Essa pluralidade de modalidades de contratação, instrumento de parceria, contrato por chamada pública, TED com universidade, é uma marca estrutural do PDHC.
II) Tipos de tecnologias empregadas e graus de integração e intencionalidade	A partir da análise do Plano de Trabalho do TED (Ação N° 30879420250044-004786) firmado entre MDA/SFDT e UFERSA para a execução do PDHC III, podemos observar algumas modalidades do uso de tecnologias que abarcam o projeto, o plano de trabalho serve como um pequeno estudo e exemplo de como as tecnologias são empregadas. O uso de ambientes virtuais de aprendizagem é a tecnologia mais transversal PDHC III. O curso de Letramento Digital prevê 24 das suas 40 horas em modalidade EaD, destinadas a 480 pessoas entre Agentes Comunitários Rurais (ACRs) e Agentes de Desenvolvimento Territorial (ADTs). Os Cursos de Formação Inicial e Continuada são ofertados em 180 horas híbridas, distribuídas em seis módulos de 30 horas, em 16 territórios, para 480 participantes nas cadeias produtivas da agricultura familiar. O curso de Gestão Energética e Hídrica utiliza 60% da sua carga horária na plataforma EaD, com videoaulas, fóruns e exercícios

orientados, complementados por 40% de atividades presenciais em 16 turmas de 20 participantes. A Capacitação Avançada em Sistemas Agroalimentares Sustentáveis segue a mesma proporção 60/40, em 16 cursos destinados a pelo menos 160 profissionais de assistência técnica. Em todas essas modalidades, o plano prevê que as plataformas EaD e os materiais didáticos produzidos “permanecerão acessíveis, permitindo a autogestão das capacitações e a atualização constante dos conteúdos” após o encerramento do projeto.

O plano detalha um programa de produção de conteúdos digitais. Estão previstos 64 *podcasts* de aproximadamente 30 minutos cada, sobre temas relacionados às realidades dos territórios e à sistematização de experiências de assistência técnica exitosas. A esse conjunto somam-se pelo menos 10 *e-books* sobre atividades produtivas, práticas de extensão rural e acesso a políticas públicas, além de 16 cordéis digitais com temas do cotidiano territorial.

É previsto a aquisição de 48 *tablets* com especificação técnica de 64GB, conectividade 4G e tela de 11 polegadas, a um custo unitário de R\$ 1.500, totalizando R\$ 72.000 do orçamento do TED. Cada Jovem ACR recebe um dispositivo para suportar as atividades de mobilização comunitária, produção de conteúdos locais e comunicação com as equipes técnicas. Essa provisão de *hardware* é reconhecida no plano como uma pré-condição para que o letramento digital se converta em prática efetiva em territórios com acesso desigual a dispositivos.

O curso de Letramento Digital inclui explicitamente o “uso racional de ferramentas de inteligência artificial” como conteúdo formativo. A justificativa apresentada no plano é que, em uma região marcada pela exclusão digital como o semiárido, o letramento em IA torna-se “ferramenta de empoderamento, geração de conteúdo e dinamização dos canais de diálogo entre as comunidades e o projeto”.

O plano prevê a construção de bases de dados georreferenciadas em duas frentes distintas. Voltada aos planos de viabilidade agroecoindustrial se visa a criação de uma base georreferenciada para cada uma das 48 unidades produtivas (agroindústrias e grupos produtivos) atendidas nos territórios. Relacionando-se ao diagnóstico energético e hídrico, prevê-se uma base de dados georreferenciada com as “demandas identificadas, experiências e indicação de ações de otimização das demandas energéticas e hídricas” para

os 16 territórios. Essas bases funcionam como instrumentos de planejamento territorial, mas o plano não detalha mecanismos explícitos de integração dessas bases com as demais ferramentas digitais do projeto.

Também consta a construção de uma base de dados com painéis de Business Intelligence (BI) para sistematização de evidências de implementação e avaliação dos resultados do projeto. Reforça-se assim a criação de “Painéis de Tecnologia da Informação” para o monitoramento integrado do PDHC III, transformando os dados coletados em campo em informação gerencial estruturada. Trata-se de uma função voltada predominantemente à gestão institucional e à prestação de contas ao FIDA e ao MDA, não à comunicação direta com os agricultores.

O PDHC III mobiliza ferramentas e recursos digitais distintos (plataformas EaD, *podcasts*, *e-books*, cordéis digitais, vídeos, *tablets* 4G, IA generativa, georreferenciamento, painéis de BI) distribuídos em diferentes componentes e metas do projeto. Há ainda o investimento em letramento digital como condição de longo prazo para a digitalização efetiva da extensão. No entanto, a análise da arquitetura do plano revela que essas ferramentas se organizam em dois blocos funcionais com relativa independência operacional: um bloco de comunicação e mobilização (EaD, *podcasts*, *tablets*, IA) e um bloco de gestão territorial e diagnóstico (georreferenciamento, BI). O PDHC III, portanto, combina ferramentas em distintas fases e com um projeto piloto explícito, mas sem uma arquitetura digital integrada e única que conecte todos os instrumentos de forma sistêmica.

III) Fluxo da informação nos processos de assistência técnica

O PDHC organiza seus fluxos de informação em torno de três modalidades que coexistem e se complementam ao longo das diferentes metas do projeto, com uma orientação explícita de transição progressiva do modelo difusionista para arranjos mais dialógicos, são eles:

1. Canal unidirecional: a produção de conteúdos é o principal veículo de comunicação unidirecional do projeto. A produção de *podcasts* com temas do cotidiano rural e *e-books* sobre atividades produtivas, práticas exitosas de assistência técnica e acesso a políticas públicas tem caráter unidirecional. Esses materiais são produzidos pelas equipes técnicas e destinados à difusão entre agricultores, jovens agentes e o público externo sem mecanismo previsto de retorno ou interação direta. O mesmo padrão

	aparece nas oficinas temáticas sobre políticas públicas da agricultura familiar, estruturadas como capacitações de eventos territoriais com agentes locais, nas quais o fluxo predominante é da equipe técnica em direção aos beneficiários. O material didático dos cursos e das capacitações disponibilizado nas plataformas EaD, também opera nessa lógica; 2. <u>Canal bidirecional</u>: nos processos de planejamento e monitoramento, o PDHC estrutura fluxos de ida e volta entre técnicos e agricultores, ainda que de forma pontual. Nesse caso, o agricultor não apenas recebe informação, mas contribui com dados e percepções que alimentam o planejamento institucional. Da mesma forma, oficinas de monitoramento e avaliação participativa, com participação dos colegiados e dos próprios beneficiários, geram relatórios semestrais que informam os ajustes de execução do projeto. Os seminários de alinhamento também incluem reuniões remotas para refinamento das ações, estabelecendo um canal bidirecional entre a Unidade Gestora do Projeto (UGP) e as equipes territoriais. Esses fluxos bidirecionais, no entanto, são pontuais e estruturados em momentos específicos do ciclo do projeto (diagnóstico, monitoramento e avaliação) sem continuidade cotidiana entre técnico e agricultor; 3. <u>Canais dialógicos</u>: a principal aposta dialógica do PDHC define a comunicação como algo que “não se restringe à divulgação, mas atua como ferramenta de educação, empoderamento e fortalecimento de vínculos comunitários”. A lógica é que cada território possua uma estratégia de comunicação contextualizada, que reconheça as dinâmicas socioculturais locais e amplie o alcance das informações junto às populações mais vulneráveis. Os seminários territoriais com mulheres, jovens e PCTs são descritos como “ações estratégicas para dar visibilidade e voz aos públicos prioritários”, com escuta ativa e troca de experiências entre participantes.
IV) Função das tecnologias digitais nos processos de	O Projeto Dom Hélder Câmara articula múltiplas funções para a informação digital, que se combinam de forma integrada ao longo de suas fases e territórios de atuação. A informação digital cumpre um papel central na formação e capacitação, tanto de técnicos de ATER quanto de agricultores e jovens rurais. Nesse sentido, as ferramentas audiovisuais são mobilizadas não apenas para conferências e seminários com público

assistência técnica

externo, mas também em oficinas territoriais onde os próprios jovens rurais aprendem a produzir e editar vídeos para divulgar os territórios, as ações e as manifestações culturais de suas comunidades. Isso confere à ferramenta digital um caráter formativo e de protagonismo local, indo além da simples transmissão de conteúdo.

A dimensão da gestão do conhecimento e da memória institucional também está presente no projeto, expresso nas iniciativas de registro e sistematização de experiências, no ambiente virtual que promove intensa interação entre pesquisadores, técnicos, agricultores, setor privado e universidades, e no esforço de construir processos consistentes de troca e acúmulo de saber. O PDHC mobiliza ainda as ferramentas digitais para a ampliação do diálogo dos agricultores e para a criação de novos mercados.

Por fim, a inclusão digital aparece como função transversal. O projeto investe em letramento digital para jovens e busca superar os gargalos de conectividade e de uso das tecnologias de informação e comunicação no campo, reconhecendo que a digitalização da assistência técnica pressupõe, antes de mais nada, que seus destinatários estejam em condições de acessar e utilizar essas ferramentas.

Arranjo 2: Experiências das EMATERs que operam no Semiárido

Foram analisadas as EMATERs de sete estados do Nordeste mais a EMATER de Minas Gerais (Quadro 3), para compreender suas experiências em termo de uso de tecnologia digital a partir de fontes diversas, mas principalmente baseadas em *sites da internet* (Ceará, 2020; CREA-SE, 2020; EMDAGRO, 2020; G1 AL, 2020; Oliveira, 2021a; Oliveira, 2021b; ANATER, 2023; BAHATER, 2023a; BAHATER, 2023b; Governo do Estado do Ceará, 2023; Governo do Estado da Paraíba, 2024; BAHATER, 2025; Chaves e Gonçalves, 2025; Medeiros, 2025; Paraíba, 2025a; Paraíba, 2025b; Rede Portal, 2025; Alagoas Digital, 2026; BAHATER, 2026; EMATER-AL, 2026; EMATERCE, 2026; EMATER-MG, 2026; EMATER-RN, 2026; EMDAGRO, 2026).

As experiências analisadas mostram que as EMATERs do Semiárido e a de Minas Gerais compartilham uma base comum de financiamento público estadual, frequentemente combinada com programas e sistemas federais como o CAFWeb, além de parcerias pontuais com organismos internacionais, universidades e bancos públicos. Há, contudo, diferentes graus de diversificação institucional: casos como a Bahiater, a Emater-RN e a Ematerce articulam redes territoriais, consórcios, programas regionais (PAS Nordeste, Consórcio Nordeste) e cooperações com empresas de tecnologia, o que amplia a capacidade de coordenação e inovação digital em comparação com arranjos mais centrados apenas no governo estadual e no CAFWeb, como IPA-PE e EMPAER-PB.

No plano tecnológico, há uma convergência em torno do uso de plataformas de cadastro e gestão (CAFWeb, Plataforma Deméter, SIGATER, SIRA-NE, SIGA), de aplicativos de mensagens e vídeo (sobretudo WhatsApp e Skype) e de canais audiovisuais (YouTube, programas de TV, redes sociais) para difusão de conteúdo. As divergências aparecem na sofisticação e integração desses recursos: Bahiater incorpora coleta de dados *offline*, geolocalização por GPS, QR Code e análise em Power BI; a Emater de MG utiliza Drones/VANTs (mapeamento e monitoramento) e *chatbot* com IA; Ematerce desenvolveu um aplicativo próprio (+AterCE) e um *marketplace* (Portal Raízes Cearenses); Emater-RN opera o SIRA-NE articulado a um Banco de Preços, enquanto Emdagro-SE explora um *marketplace* interestadual (ÉdoCampo) e sistemas setoriais como SIAGRO e e-GTA.

Os fluxos de informação também apresentam um núcleo comum, combinando canais unidirecionais (*sites* institucionais, YouTube, programas de TV, notícias) com dispositivos bidirecionais (WhatsApp, formulários *online*, sistemas de gestão) que conectam técnicos e agricultores. No entanto, algumas experiências avançam para fluxos mais dialógicos e em rede: as Redes Territoriais de ATER na Bahia, os grupos de WhatsApp e o *chat online* da Ematerce, o SIRA-NE conectando agricultores, compradores e gestores, bem como o uso de *marketplaces* digitais (Raízes Cearenses, ÉdoCampo) criam circuitos de informação que vão além da relação técnico-agricultor, envolvendo comercialização, planejamento e construção coletiva de soluções.

Quanto às funções da informação digital, todas as EMATERs utilizam sistemas para armazenamento administrativo de dados e como repositório de informações técnicas, combinando isso com ferramentas audiovisuais de formação e comunicação pós-visita presencial via WhatsApp. A diferença está no quanto essas funções se articulam a processos mais complexos: algumas experiências limitam-se à gestão interna e à difusão de conteúdo (casos em que predominam CAFWeb, formulários e YouTube), enquanto outras transformam a informação digital em instrumento de gestão territorial, planejamento produtivo, comercialização e inovação organizacional, como se observa em Bahiater (Coletum + Power BI + Redes Territoriais), Emater-RN (SIRAF-NE + Banco de Preços) e Ematerce (+AterCE + *chat online* + *marketplace*).

Considerando conjuntamente diversidade de tecnologias, integração entre sistemas, riqueza dos fluxos de informação e multiplicidade de funções (gestão, planejamento, formação, comercialização e construção coletiva), destacam-se como sistemas mais completos do ponto de vista digital a Bahiater (EMATER-BA), a Ematerce (EMATER-CE) e, em um segundo nível, a Emater-RN e a Emdagro-SE. Essas instituições combinam ferramentas de coleta e análise de dados em campo, dispositivos de georreferenciamento, canais audiovisuais, comunicação síncrona com agricultores, ambientes de *marketplace* e plataformas que conectam diferentes atores da rede de ATER, configurando ecossistemas digitais mais robustos do que aqueles centrados apenas em cadastro administrativo e difusão unidirecional de conteúdo.

Quadro 3: Experiências de ATER digital das EMATERs do Semiárido

EMATER (Estado)	Matrizes institucionais e de financiamento	Tipos de tecnologias empregadas	Fluxo de informação	Função da informação digital
EMATER-MG	Financiamento público estadual (SEAPA/MG) como base; parceria federal via Anater; convênios com Embrapa.	WhatsApp; Skype / Google Meet (comunicação remota); Instagram / Facebook / YouTube (redes sociais e vídeos); Plataforma Deméter (sistema de	Unidirecional: YouTube, vídeos informativos, grupos de WhatsApp só-leitura (difusão técnica). Bidirecional pontual: atendimento remoto via WhatsApp, plantão técnico em redes sociais. Dialógico/combinado: ATER	Monitoramento pós-visita: WhatsApp e atendimento remoto para acompanhamento das orientações técnicas. Memória institucional. Formação com público externo: <i>lives</i> , <i>webinars</i> , vídeos e videoconferências em mapeamento agrônomo; uso de redes

		campo em <i>tablet</i>); Drones/VANTs (mapeamento e monitoramento); <i>chatbot</i> com IA.	remota integrada ao Deméter + visita presencial. Predominância das modalidades bidirecional e dialógica, combinadas conforme a fase do trabalho extensionista.	sociais para comercialização direta pela agricultura familiar. Inclusão digital: capacitação de agricultores e jovens rurais para uso das ferramentas.
EMATER-BA (Bahiaater)	Financiamento público estadual (orçamento SDR/Bahiaater); chamadas públicas estaduais (ATER Biomas 001/2022, ATER Bahia Sem Fome 2024); programa regional PAS Nordeste; Redes Territoriais de ATER (prefeituras, consórcios, organizações sociais, cooperativas, ensino, setor privado); instituições financeiras (BB, BNB, CEF) para PRONAF; parceria implícita com empresa da plataforma Coletum.	Plataforma Coletum (formulários digitais <i>offline</i>); geolocalização por GPS em dispositivos móveis; QR Code para identificação das propriedades; Power BI; <i>tablets</i> e <i>smartphones</i> ; Bahiaaterflix (plataforma de vídeos em implantação); Bahiaater Notícias; canal no YouTube.	Combinação de canais unidirecionais (Bahiaaterflix, Bahiaater Notícias, YouTube), canais bidirecionais (Coletum, que gera informação para gestão e para o planejamento com o agricultor) e canais diversificados tendendo à construção dialógica (Redes Territoriais de ATER conectando múltiplos atores).	Armazenamento de dados (Coletum, Power BI); repositório de informações; apoio ao atendimento do técnico na localidade do agricultor (QR Code, geolocalização).
EMATER-SE (Emdagro)	Financiamento público estadual (governo de Sergipe); parceria com SEFAZ/SE para o SIAGRO; parceria com CREA-SE para o Sistema Digital de Receituário Agrônômico; cooperação interestadual com Emater-MG para o <i>marketplace</i> "ÉdoCampo".	SIGA (Sistema Integrado de Gestão de Atividades); aba "ATER Digital" no <i>site</i> institucional; WhatsApp; portal de emissão <i>online</i> do DAE; Sistema e-GTA; SIAGRO; <i>marketplace</i> "ÉdoCampo".	"ATER Digital" e tutoriais em vídeo como canais unidirecionais de difusão; WhatsApp como canal bidirecional para comprovação de atendimento e suporte; SIGA, SIAGRO e e-GTA como sistemas administrativos com fluxo entre técnico e instituição; "ÉdoCampo" como fluxo bidirecional entre produtores e consumidores.	Armazenamento de dados (SIGA, aba ATER Digital, SIAGRO); comunicação entre técnico e agricultor após a visita presencial (WhatsApp); comercialização (ÉdoCampo); emissão eletrônica de documentos e GTA (DAE, Sistema e-GTA).
EMATER-AL	Financiamento público estadual (governo de Alagoas); programas federais (Fomento Semiárido, Fomento Rural, Garantia-Safra, PAA); Projeto Dom Hélder Câmara.	WhatsApp; Plataforma Alagoas Digital; CAFWeb; canal no YouTube "Alagoas Rural"; programa de TV com repositório no	Canais unidirecionais para difusão de informação (programa de TV, YouTube, redes sociais, portal Alagoas Digital), combinados com canais bidirecionais (WhatsApp e e-mail).	Repositório de informações; comunicação entre técnico e agricultor (WhatsApp); armazenamento de dados (CAFWeb); uso de ferramentas audiovisuais (programa Alagoas Rural no YouTube).

		YouTube; Instagram; Facebook.		
EMATER-PE (IPA)	Financiamento público estadual (governo de Pernambuco); sistema federal CAFWeb (MDA) com interlocução direta com o MDA.	CAFWeb; Google Forms; planilha Excel para cadastro de associados; <i>site</i> institucional; canal no YouTube “IPA Pernambuco”.	Predominância de canais unidirecionais (YouTube como repositório de seminários e vídeos institucionais; <i>site</i> para disponibilização de documentos).	Armazenamento de dados para fins administrativos (CAFWeb, Google Forms); uso de ferramentas audiovisuais para formação com público externo (YouTube – Seminários de Extensão Rural); repositório de informações (<i>site</i>).
EMATER-PB (EMPAER)	Financiamento público estadual (governo da Paraíba); sistema federal CAFWeb (MDA).	WhatsApp; SIGATER; CAFWeb; <i>softwares</i> de georreferenciamento e cartografia digital; canal no YouTube; Instagram.	Combinação de canais bidirecionais (WhatsApp) com canais unidirecionais (YouTube e Instagram para difusão de conteúdos).	Comunicação entre técnico e agricultor pós-visita presencial (WhatsApp); armazenamento de dados para fins administrativos (SIGATER, CAFWeb); ferramentas audiovisuais para formação (YouTube); georreferenciamento para regularização fundiária.
EMATER-RN	Financiamento público estadual via Sedraf-RN; convênio com Universidade Federal de Viçosa; FIDA (Fundo Internacional de Desenvolvimento Agrícola); parceria com UERN (Departamento de Informática, Mossoró); articulação regional via Consórcio Nordeste.	SIRAF-NE (plataforma digital); Banco de Preços digital integrado ao SIRAF-NE; <i>site</i> institucional.	SIRAF-NE com fluxo diversificado e dialógico conectando agricultores, compradores públicos e privados e gestores municipais e estaduais.	Repositório de informações a serem difundidas (Banco de Preços).
EMATER-CE (Ematerce)	Financiamento público estadual (governo do Ceará); parceria com FIDA/Caatinga (estudo sobre ATER Remota no Crato); parceria com Etice para o Portal Raízes Cearenses; programa Ceará Sem Fome.	<i>Chat online</i> integrado ao <i>site</i> ; WhatsApp; Zoom; YouTube; aplicativo proprietário +AterCE para coleta de dados e cadastros; Portal Raízes Cearenses (<i>marketplace</i> digital); CAFWeb.	Fluxo dialógico por meio de grupos de WhatsApp, viabilizando vendas diretas, troca de informações e construção coletiva de soluções; <i>chat online</i> permitindo ao agricultor escolher tema e dialogar com especialistas; fluxo difusionista via YouTube.	Comunicação entre técnico e agricultor pós-visita presencial (<i>chat online</i> , WhatsApp); uso de ferramentas audiovisuais para formação (<i>lives</i> via Zoom/YouTube); armazenamento de dados para fins administrativos (+AterCE); uso de ferramentas digitais na construção de novos processos produtivos (cadastro otimizado de campo via +AterCE).

Fonte: Elaboração própria (2026).

Arranjo 3: Experiências de institutos de ensino e pesquisa

No Nordeste estão em atuação inúmeros atores de ensino e pesquisa que podem ser mobilizados. É possível diferenciar diversos atores que se relacionam com processos de ATER digital e que desenvolvem diferentes mecanismos e processos de digitalização.

A Embrapa é um dos atores centrais na ATER digital. Além de ser parceiro de diferentes programas, tem também suas próprias iniciativas de digitalização da ATER, seja pela criação de conteúdo técnicos disponíveis para os produtores, seja pelo desenvolvimento de aplicativos específicos que permitem facilitar diagnóstico e gestão produtiva, entre outros. Uma das iniciativas mais importantes neste tema é a plataforma ATER+Digital, mas também via programas e iniciativas mais específicas, como o Semear Digital.

A) Experiência da plataforma ATER+Digital

O ATER+Digital é uma plataforma elaborada com objetivo de modernização da ATER que combina plataformas *online*, conteúdo multimídia e sistemas de gestão para apoiar técnicos e agricultores familiares com informação, capacitação e interação em tempo real, seja presencial ou à distância (EMBRAPAa, 2025; EMBRAPAb. 2025; EMBRAPA, 2026).

A Plataforma ATER+Digital se trata de um repositório que reúne conteúdos organizados em *hubs* virtuais sobre cadeias produtivas (mandioca, manga, peixes, sistemas agrícolas tradicionais etc.) e temas transversais (mudanças climáticas, metodologias de ATER etc.), pensados para extensionistas e produtores. Faz parte do processo de transformação digital da Embrapa, com a finalidade de traduzir e socializar as informações científicas e práticas produzidas pela instituição e parceiros em linguagem acessível.

I) Arranjos institucionais	O programa Ater Digital foi lançado pelo antigo MAPA durante a pandemia. Recentemente, a plataforma conta também com o MDA como parceiro, com a estratégia para levar serviços de assistência
-----------------------------------	---

e matrizes de financiamento	técnica digital a produtores, com metas de ampliar a cobertura da ATER até 2030. A plataforma ATER+Digital de difusão de conhecimento se articula diretamente com a política ATER Digital. Dentre os principais parceiros da Embrapa nessa iniciativa constam o MDA, o MAPA, a Anater, Asbraer, dentre outros. Ela conta também com apoio e financiamento público de organizações internacionais como o IICA, o FIDA e o BID. Na sua operacionalização, tem parcerias com grupos de pesquisa e universidades (USP, Esalq, UnB etc.), com grupos extensionistas (CEGAFI – UnB, Rede Aurora), com órgãos estaduais (EMATERs) e associações representantes de produtores.
II) Tipos de tecnologias empregadas e graus de integração e intencionalidade	ATER+Digital combina diferentes Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs): portais <i>web</i> responsivos, vídeos, áudios, <i>webstories</i>, cartilhas, infográficos, cursos <i>online</i>, <i>lives</i> e <i>webinars</i>, além de aplicativos complementares. Utilizam essas tecnologias de forma integrada, a fim de dar maior eficiência ao repositório de informações sobre ATER, tornando a experiência mais agradável para os usuários. Os conteúdos são organizados em <i>hubs</i> temáticos que funcionam como “nós” de informação, permitindo ao usuário escolher o formato mais adequado (texto, áudio, vídeo, cartilhas, textos) conforme sua realidade de conectividade e letramento digital. Podem se referir a cadeias, como alho, algodão, mel, entre outros, ou focar em temas transversais, como sistemas agrícolas tradicionais, sistemas agroflorestais, mudanças climáticas e metodologias etc. Esses conteúdos são acompanhados dentro da Embrapa por grupos de especialistas, cientistas e parceiros que são responsáveis por atualizar o repositório e produzir novos conteúdos. Entrevistas mostram que esse tem sido um dos principais desafios da plataforma, que reúne muita energia e dedicação no momento inicial de estruturação, mas depois acaba se perdendo dentro das agendas de projetos dos cientistas e gestores. Há um elevado grau de integração e intencionalidade de tecnologias voltadas para a criação de espaços informativos e de construção de conhecimentos. Destacamos aqui o uso de cursos e trilhas de aprendizado, em formatos audiovisuais, sobre diferentes temas; o desenvolvimento de cursos de formação de técnicos com metodologias analógicas, digitais e híbridas, entre outros; capacitações sobre novas

	linguagens audiovisuais e digitais (<i>podcasts</i> , vídeos, vídeos por celular, criação de <i>webséries</i> , áudios) entre outros.
III) Fluxos de informação nos processos de assistência técnica	A plataforma permite que instituições como Embrapa e universidades que produzem conteúdos e tecnologias socializem esses conhecimentos em formatos e linguagem mais adaptadas aos usuários, sejam agricultores, técnicos ou o público em geral. Extensionistas e técnicos acessam esses conteúdos, fazem cursos, participam de eventos <i>online</i> e levam as orientações (de forma analógica ou digital) aos agricultores, ao mesmo tempo em que alimentam sistemas com dados de produção, problemas e demandas locais. Agricultores, por sua vez, podem consumir diretamente parte dos materiais (por celular ou computador) e interagir com técnicos por canais digitais (<i>chats</i>, redes, inteligência artificial), criando um fluxo de mão dupla de dúvidas, experiências e recomendações. A concepção inicial da ATER+Digital tem um componente difusionista claro: organizar e “levar” informação e tecnologia ao campo, com forte ênfase em transferência de conhecimento científico e modernização da produção, muito embora haja um esforço explícito para incorporar metodologias participativas e processos de educação não formal continuada, buscando protagonismo dos agricultores e trabalho cooperativo (por exemplo, experiências de ATER digital com comunidades, grupos e redes). Em termos analíticos, a infraestrutura técnica tende a ser difusionista (plataforma que centraliza e distribui conteúdo), mas várias iniciativas procuram ativar usos dialógicos das mesmas ferramentas (interação, construção coletiva de conhecimento, <i>feedback</i> contínuo), o que abre espaço para disputas de sentido e apropriações críticas no campo da ATER. Conversas com especialistas revelaram a dificuldade em manter uma fidelidade do usuário à plataforma, os bloqueios para criar um cadastro de usuários (que poderia gerar conhecimento de quem acessa) e os desafios para tornar a plataforma conhecida pelos agricultores e técnicos.
IV) Função das tecnologias	A ATER+Digital tem uma grande função informativa, ou seja, para disponibilizar conhecimento técnico, resultados de pesquisa, recomendações de manejo, boas práticas e novidades tecnológicas em

**digitais nos
processos de
assistência
técnica**

formatos acessíveis, com possibilidade de atualização e de baixo custo de distribuição. Contudo, o uso das tecnologias digitais aqui também tem um perfil educativo com a oferta de cursos *online*, trilhas formativas, materiais pedagógicos e eventos virtuais que complementam processos de formação continuada de extensionistas e agricultores. Há esforços para ampliar a função de gestão e monitoramento, com tentativas de criação de ferramentas de registrar atendimentos, sistematizar dados de produção, gerar indicadores, *dashboards* e relatórios que subsidiam a gestão institucional e a formulação de políticas públicas (com uma certa dificuldade prática pois condicionar o acesso a registros e cadastros pode, por outro lado, limitar os acessos). Procuram incentivar também a interação e os diálogos, com a criação de canais permanentes de comunicação (*chats*, comunidades virtuais, redes de diálogo em ATER digital).

B) Experiência Semear Digital / Centro de Ciência para o Desenvolvimento em Agricultura Digital (CCD-AD)

O Semear Digital é um Centro de Ciência para o Desenvolvimento em Agricultura Digital (CCD-AD) criado em 2023 com o objetivo de promover a inclusão socioprodutiva e digital de pequenos e médios produtores rurais no Brasil (Semear Digital, 2026). A iniciativa tem potencial de alcançar até 14 mil pequenas e médias propriedades rurais, atuando na superação de desigualdades no campo mediante pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) em Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC).

**I) Arranjos
institucionais
e matrizes de
financiamento**

O Semear Digital é coordenado pela Embrapa, tendo a Embrapa Agricultura Digital como instituição-sede, e conta com financiamento da Fapesp no total de R\$ 25 milhões ao longo de cinco anos (2023-2028). Seu arranjo institucional articula múltiplos parceiros públicos, privados e acadêmicos, configurando um modelo de cooperação interinstitucional. Entre as instituições associadas figuram: Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações (CPQD); Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo (Esalq/USP); Instituto Agrônômico (IAC); Instituto de Economia Agrícola (IEA); Instituto Nacional de Telecomunicações (Inatel); e Universidade Federal de Lavras (UFLA). Além disso, o Semear Digital estabeleceu parcerias com *startups*, cooperativas, empresas privadas e organizações internacionais, como a Mobilizar com Valores (Portugal) e o Programa de Cooperação

	Internacional para a Agricultura do Cone Sul (Procisur), este último com piloto previsto para replicação na Argentina, Chile, Paraguai e Uruguai.
II) Tipos de tecnologias empregadas e graus de integração e intencionalidade	O Semear Digital opera por meio de dez Distritos Agrotecnológicos (DATs), estabelecidos em municípios nas cinco regiões do Brasil. Esses distritos funcionam como territórios de experimentação e validação de tecnologias digitais adaptadas a diferentes contextos produtivos e biomas, abrangendo cadeias produtivas como mel, açaí, leite, frutas, café, uva e aquicultura. As tecnologias mobilizadas incluem: 1) Soluções de conectividade rural (infraestrutura de <i>internet</i> em áreas remotas); 2) Plataformas <i>web</i> para acionamento de serviços técnicos e gestão da propriedade; 3) Aplicações em inteligência artificial (IA) e sensoriamento remoto para detecção de doenças em plantas, contagem de gado, monitoramento de cultivos; automação e agricultura de precisão, como o implemento SEEmear (imageamento georreferenciado para contagem automatizada de frutos em pomares); rastreabilidade e certificação de produtos; sensores e dispositivos IoT para monitoramento da qualidade da água, manejo e automação de processos produtivos; desenvolvimento de robôs agrícolas acessíveis a pequenas e médias propriedades.
III) Fluxos de informação nos processos de assistência técnica	O modelo de fluxo de informação do Semear Digital combina características bidirecionais e dialógicas, articulando ciência, tecnologia e comunidades rurais. A iniciativa não se limita à difusão unidirecional de conteúdos técnicos, mas estabelece um sistema de pesquisa participativa e codesenvolvimento de soluções em colaboração com produtores, técnicos, cooperativas e outros atores das cadeias produtivas. Os DATs funcionam como nós de uma rede de trocas técnico-científicas e capacitações, promovendo formação de técnicos e consultores em tecnologias digitais, bem como atividades de extensão rural voltadas à gestão da propriedade. A articulação com <i>startups</i>, universidades e empresas cria circuitos de retroalimentação entre demandas reais dos produtores, desenvolvimento tecnológico e validação em campo. Adicionalmente, o modelo prevê a escalabilidade e replicação das

	soluções validadas nos DATs para outras regiões do Brasil e da América Latina, configurando um fluxo de conhecimento e tecnologia que transcende os territórios iniciais de atuação.
IV) Função das tecnologias digitais nos processos de assistência técnica	No âmbito do Semear Digital, a informação digital desempenha múltiplas funções: 1. Inclusão digital e socioproductiva de pequenos e médios produtores, reduzindo assimetrias de acesso a tecnologias e serviços; 2. Acionamento de serviços técnicos via <i>web</i>, permitindo que produtores acessem assessoria agrônômica, diagnósticos e orientações remotamente; 3. Formação e capacitação de técnicos, consultores e agricultores em tecnologias digitais emergentes; 4. Apoio à gestão da propriedade rural, com ferramentas para controle de custos, planejamento produtivo e tomada de decisão; 5. Aumento da produtividade e da renda, mediante adoção de soluções digitais que otimizam processos produtivos, reduzem custos e melhoram a eficiência da produção agrícola de maneira sustentável; 6. Rastreabilidade, certificação e agregação de valor aos produtos da agricultura familiar, conectando produtores a mercados diferenciados; 7. Bem-estar social das comunidades rurais, contribuindo para o desenvolvimento sustentável dos múltiplos atores das cadeias produtivas e para a redução de desigualdades no campo. Na região do Semiárido, as ações do Semear Digital se materializam especialmente no Distrito Agrotecnológico (DAT) de Boa Vista do Tupim, na Caatinga baiana, que representa o único bioma exclusivamente brasileiro dentro do projeto. A equipe interinstitucional tem realizado diagnósticos socioeconômicos, visitas técnicas e observação detalhada das atividades produtivas locais (como farinhas, abate de animais, extrativismo do licuri e produção de artesanato), com o objetivo de mapear demandas, gargalos de conectividade e oportunidades de inserção de soluções de agricultura 4.0 voltadas

à realidade da agricultura familiar do sertão. Os resultados preliminares indicam um setor produtivo com capacidade de planejamento e forte organização social, o que favorece a adoção de aplicativos de gestão e monitoramento produtivo, bem como de ferramentas de conectividade rural. Estão previstas e já em implementação capacitações presenciais e *online* para produtores, associações e cooperativas locais, além de intervenções em propriedades de referência, com foco em ampliar a produtividade, fortalecer cadeias, como a do licuri e de outros produtos da Caatinga, e gerar evidências sobre o impacto socioeconômico da digitalização em contextos de semiárido.

C) Experiência do CEGAFI/UnB

O CEGAFI/UnB se consolidou como um dos principais polos de inovação digital voltada à agricultura familiar no Brasil, articulando universidade, políticas públicas e territórios rurais, com um forte componente de letramento digital e de inclusão da juventude (Avila *et al.*, 2025). O Nordeste é um dos eixos mais estratégicos da atuação do CEGAFI. No Semiárido, o Projeto Monitora (2022), vinculado ao Dom Hélder Câmara, acompanhou famílias e técnicos em vários estados, produzindo evidências de redução de pobreza rural, melhoria da segurança alimentar e fortalecimento da assistência técnica agroecológica. O piloto do Monitora Safra Saudável no Polo da Borborema mostra que é possível monitorar safras agroecológicas com participação ativa dos agricultores via WhatsApp, abrindo caminho para expansão a outros territórios nordestinos. As formações em letramento digital e uso de ferramentas do CEGAFI ajudam a superar barreiras de conectividade e uso de tecnologia, ao mesmo tempo em que geram dados robustos para ajustar programas públicos na região. Em síntese, o CEGAFI transforma dados digitais em instrumento político-pedagógico para fortalecer a agricultura familiar nordestina e qualificar a ação do Estado nos territórios.

I) Arranjos institucionais e matrizes de financiamento

Vinculado à FUP/UnB, o centro promove ensino, pesquisa e extensão focados na agricultura familiar. Atua diretamente na articulação e execução de políticas públicas em parceria com ministérios (MDA, MAPA, MDS), Embrapa, Conab, ANATER e organizações internacionais (IICA). O centro mobiliza governos estaduais, o Consórcio Nordeste, cooperativas e associações rurais, viabilizando suas ações por meio de

	projetos e convênios públicos (como Projeto Dom Hélder Câmara, Monitora Orgânicos, Monitora Safra Saudável, RIDE SAN).
II) Tipos de tecnologias empregadas e graus de integração e intencionalidade	O CEGAFI montou um ecossistema com dezenas de ferramentas digitais, combinando IA conversacional, plataformas <i>web</i> e uso intensivo de WhatsApp. A assistente virtual CEGAFIANA, baseada em CUI e integrada ao WhatsApp, permite que agricultores e técnicos preencham dados à distância, que depois são validados em campo, reduzindo custos e tempo de monitoramento. A plataforma Monitora acompanhou em tempo real o Projeto Dom Hélder Câmara no Semiárido (54.048 famílias com assistência técnica, 14.395 com fomento, 1.675 técnicos, mais de 225 mil pessoas), gerando indicadores de pobreza, produção, gênero e segurança alimentar. Atualmente, o Monitora Safra Saudável testa o monitoramento digital de safras orgânicas/agroecológicas via WhatsApp, em parceria com Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), com piloto no Polo da Borborema (PB) e comunidades extrativistas amazônicas. Além disso, há o Observatório de Compras Institucionais (dados de PAA/PNAE), portais e plataformas fechadas para gestão de dados e apoio à tomada de decisão.
III) Fluxos de informação nos processos de assistência técnica	A lógica central do CEGAFI é o fluxo dialógico e participativo, ancorado na pesquisa-ação. Agricultores, técnicos e gestores participam desde o diagnóstico até a testagem e ajuste das ferramentas, o que torna o uso dos sistemas uma construção coletiva e não apenas uma aplicação “de cima para baixo”. O fluxo é bidirecional nas plataformas: agricultores e técnicos alimentam sistemas (via <i>chatbot</i>, formulários, aplicativos), e o centro devolve análises, indicadores e recomendações que orientam políticas públicas e práticas de assistência técnica. Há também um componente unidirecional complementar, com vídeos, boletins e textos disponibilizados no <i>site</i> e redes para disseminação de conhecimento.
IV) Função das tecnologias digitais nos	O CEGAFI é um centro que produz sistemas, métodos e dados para qualificar políticas de agricultura familiar. Desenvolve conteúdos ligados a monitoramento e avaliação de programas (assistência técnica, fomento, compras institucionais), metodologias de pesquisa-ação, ferramentas de gestão para

**processos de
assistência
técnica**

cooperativas, cursos de letramento digital e residências tecnológicas. A equipe reúne professores, pesquisadores, estudantes, desenvolvedores, estatísticos e técnicos de assistência técnica, trabalhando sempre em diálogo com agricultores e organizações locais de maneira a adequar as tecnologias aos objetivos e às demandas dos agricultores. O canal YouTube e as redes sociais do CEGAFI servem para difundir resultados, registrar formações e disponibilizar materiais educativos.

D) Experiência da Plataforma Estalo da Convivência com o Semiárido Brasileiro (eConsab)

A Plataforma Estalo da Convivência com o Semiárido Brasileiro (eConsab) é um ambiente digital interativo que organiza e difunde o conhecimento acumulado sobre convivência com o Semiárido, funcionando como infraestrutura de informação e formação que alimenta práticas de assistência técnica e incidência em políticas públicas, mais do que como um “sistema operacional” de extensão rural (ECONSAB, 2026). É um dispositivo sociotécnico que articula ciência, saberes locais e disputas políticas em torno de modelos de desenvolvimento para o Semiárido e que serve de instrumento para difundir conhecimentos entre atores e orientar políticas públicas. A plataforma é apresentada explicitamente como resultado de uma tese/produto técnico do (Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial) PPGADT, que se propõe a sistematizar conteúdos sobre convivência com o Semiárido, com foco em subsidiar políticas públicas estruturantes.

**I) Arranjos
institucionais
e matrizes de
financiamento**

A eConsab nasceu como produto de pesquisa do PPGADT, doutorado profissional multi-institucional que associa Univasf, UFRPE, Uneb e outras universidades nordestinas. Além das instituições universitárias, tem apoio do IRPAA e da Articulação Semiárido Brasileiro. A relevância desta experiência se dá pela articulação com a universidade pública, com forte ancoragem em pesquisa aplicada, agroecologia e desenvolvimento territorial. E, depois, conta com a ampliação para organizações que trabalham convivência com o Semiárido (ASA, centros regionais, núcleos de agroecologia e organizações de assistência técnica). O financiamento conta com recursos de pós-graduação, bolsas e possivelmente editais de fomento à pesquisa e inovação (Capes, CNPq ou fundações estaduais).

II) Tipos de tecnologias empregadas e graus de integração e intencionalidade	A eConsab é descrita como “ambiente digital interativo” e “espaço digital interativo” organizado em torno da convivência com o Semiárido. Possui: 1. Organização de conteúdos em seções temáticas (artigos, publicações, arquivos multimídia) sobre convivência, tecnologias sociais, políticas públicas, agroecologia, entre outros); 2. Interface <i>web</i> que permite navegação por temas, com mecanismos de busca e categorização (palavras-chave, <i>tags</i>), ainda que isso não seja detalhado tecnicamente no texto de apresentação. Do ponto de vista tecnológico, tem pouca integração, sendo uma plataforma <i>web</i> de conteúdo (portal), mais próxima de um repositório interativo/memorial digital do que de um sistema de gestão de assistência técnica.
III) Fluxos de informação nos processos de assistência técnica	Tomando a assistência técnica como educação não formal continuada que articula ciência e saberes locais, pode-se considerar que a eConsab reorganiza fluxos de informação em escala regional. Ela reorganiza e centraliza pesquisas e materiais (teses, artigos, relatórios e materiais das redes de convivência) em um repositório temático para um público ampliado (agricultores, extensionistas, gestores e estudantes). Nesse sentido, funciona como uma caixa de ressonância dos materiais e trabalhos realizados pelas organizações e experiências do Semiárido (ASA, IRPAA, centros de assessoria e núcleos de agroecologia) para a esfera público-digital, já que a plataforma incorpora conceitos e materiais produzidos por essas redes, como a noção de convivência como proposta de desenvolvimento e processo de consciência social e política. A plataforma se propõe também a ser fonte e referência para técnicos governamentais, formuladores de programas de água, agroecologia, assistência técnica e adaptação climática. Na prática, isso produz uma situação em que assistência técnica (no sentido amplo) passa a se alimentar de um repositório digital de referências, conceitos, experiências e análises sobre convivência e agroecologia no Semiárido. Extensionistas, professores de EFA, técnicos de ASA e de órgãos públicos

podem usar esse acervo em processos formativos, diagnósticos participativos, elaboração de projetos e incidência em conferências de assistência técnica e clima.

O fluxo das informações segue este caminho: produção de conhecimento (universidades, redes, movimentos) → portal → múltiplos atores de assistência técnica. Possui ainda uma lógica bastante difusionista, embora com uma perspectiva contra hegemônica de convivência com o Semiárido e agroecológica.

IV) Função das tecnologias digitais nos processos de assistência técnica

Nas dinâmicas de assistência técnica ligadas ao Semiárido, as tecnologias digitais da eConsab cumprem pelo menos três funções centrais:

1. Função de sistematização e memória do campo da convivência com o Semiárido, condensando décadas de debates e práticas sobre esse tema, tecnologias sociais de água, agroecologia e políticas públicas em um ambiente único, facilitando o acesso de extensionistas, agricultores e gestores;
2. Função pedagógica e de formação em assistência técnica agroecológica, pois organiza conteúdos que tratam da convivência como proposta de desenvolvimento e processo de consciência social. A plataforma é material didático para cursos de assistência técnica agroecológica, formações de jovens rurais, formação continuada de extensionistas e práticas de educação popular em agroecologia. Os materiais podem ser usados por técnicos em suas atividades;
3. Função de enquadramento (*framing*) e disputa de narrativas de desenvolvimento: a plataforma afirma a convivência com o Semiárido como paradigma alternativo ao combate à seca, ancorando esse discurso em evidências, práticas e análises que articulam agroecologia, justiça hídrica, soberania alimentar e resiliência climática. Isso impacta diretamente o campo da assistência técnica posto que valoriza tecnologias sociais, saberes locais e agroecologia em oposição a pacotes tecnicistas de combate à seca.

E) Experiência da Rede Aurora

A Rede Aurora atua como um coletivo articulador e difusor de experiências em assistência técnica digital em vários países da América Latina, ligada principalmente à universidade pública (USP) e a órgãos de extensão e pesquisa agropecuária, usando múltiplas plataformas digitais (redes sociais, vídeos, *podcasts* e livros digitais) para fomentar processos dialógicos de comunicação e formação em extensão rural (Rede Aurora, 2025).

I) Arranjos institucionais e matrizes de financiamento

A Rede Aurora tem origem institucional em um projeto de extensão universitária da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da USP (FZEA-USP), intitulado “Rede Latino-americana de diálogos em ATER digital”, coordenado por docentes da universidade. A Rede Aurora caracteriza-se pelos seguintes elementos:

1. A Composição em rede: participação de pessoas vinculadas a universidades, órgãos de extensão rural, defesa agropecuária e pesquisa da América Latina, Europa e África, com foco em assistência técnica digital;
2. Financiamento público universitário: apoio financeiro do Programa Unificado de Bolsas de Estudos para Apoio e Formação de Alunos de Graduação, da Pró-Reitoria de Graduação da USP (PUB-PRG-USP), configurando financiamento público estadual (via universidade);
3. Parcerias e convênios: incentivo explícito à realização de parcerias e convênios entre membros e suas organizações (órgãos de assistência técnica, pesquisa, defesa agropecuária etc.) para aprofundar estudos e ações de assistência técnica digital. Aqui entram potenciais projetos com órgãos públicos, ONGs e instituições internacionais a partir das articulações da rede;
4. Modalidade de trabalho em rede: a Aurora funciona como “rede de diálogos” e plataforma de visibilidade (*lives* no YouTube, livros e eventos científicos), estimulando que cada instituição-membro busque suas próprias fontes de financiamento (editais, chamadas públicas e convênios), usando a rede como espaço de cooperação.

II) Tipos de tecnologias empregadas e graus de integração e intencionalidade	A Rede Aurora mobiliza muitas tecnologias, tais como: redes sociais (Instagram: perfil ativo “rede.aurora.ater”; Facebook: página “Aurora Ater Digital”; Twitter/X: perfil “ater_rede”); plataformas de vídeo; <i>podcasts</i> e áudio; publicações digitais; <i>site/blog</i>.
III) Fluxos de informação nos processos de assistência técnica	A própria concepção da Aurora é trabalhar a assistência técnica digital a partir de matrizes dialógicas de comunicação, o que se reflete nos 3 fluxos: 1. <u>Canais unidirecionais (difusão)</u>: postagens em Instagram, Facebook, Twitter e YouTube para divulgação de eventos, livros, vídeos e conteúdos curtos; publicação de livros digitais e textos no <i>blog</i>, com foco em disseminação de resultados de pesquisa e reflexões; 2. <u>Canais bidirecionais (interação pontual)</u>: <i>lives</i> no YouTube e aulas abertas com <i>chat</i> e espaço para perguntas, que cria trocas entre docentes, pesquisadores, extensionistas e público; interação nas redes sociais (comentários, mensagens), em que membros podem enviar experiências, dúvidas ou sugestões, ainda que de modo mais pontual; 3. <u>Canais diversificados e dialógicos</u>: reuniões periódicas entre membros da rede para troca de experiências sobre assistência técnica digital (encontros internos e abertos); seminários, congressos e encontros científicos organizados ou articulados pela rede, que mesclam teoria e prática (pesquisadores + extensionistas + técnicos); série de livros “Diálogos em Ater Digital na Rede Aurora”, compilando experiências, pesquisas e reflexões de diversos autores e instituições, o que indica processos de escrita coletiva e construção compartilhada de narrativas sobre assistência técnica digital.

IV) Função das tecnologias digitais nos processos de assistência técnica

A Rede Aurora utiliza as tecnologias digitais com quatro funções principais:

1. Melhoria da comunicação entre técnicos e agricultores pós-visita presencial: a rede não atua como serviço direto de assistência técnica a propriedades específicas, mas como espaço de formação de extensionistas e articulação entre instituições. Assim, contribui indiretamente para qualificar a comunicação de técnicos com agricultores ao oferecer conteúdo, metodologias e exemplos de uso de ferramentas digitais;
2. Armazenamento de dados/memória institucional: repositório de vídeos (YouTube), áudios (*podcasts*), livros (série "Diálogos em Ater Digital") e textos no *blog*, que registram trajetórias, debates e experiências de assistência técnica digital na América Latina;
3. Repositório de informações para difusão (técnicos e agricultores): plataforma baseada em múltiplos formatos (*blog*, livros, redes, vídeos e *podcasts*) com foco em disseminar conceitos, práticas e experiências a extensionistas, agricultores, estudantes e gestores;
4. Ampliação do diálogo com público externo e novos mercados: ao fortalecer redes de comunicação digital, a Aurora ajuda a conectar agricultores, extensionistas e pesquisadores a novos públicos (por exemplo, por meio de divulgação de experiências, possibilidades de comercialização digital, cidadania digital etc.), ainda que isso apareça mais como horizonte político-pedagógico do que como uma plataforma comercial.

2) Experiências da rota institucional pública não estatal: experiências da sociedade civil e de movimentos sociais

Esta rota se concretiza por várias iniciativas de organização da sociedade civil, de produtores e de movimentos sociais. Estas experiências são articuladas a projetos territoriais ou setoriais e constroem soluções digitais em diálogo com agendas de agroecologia, comercialização solidária ou defesa de direitos.

A) Experiência da Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa (AS-PTA)

As experiências da AS-PTA associadas às tecnologias digitais estão muito mais ligadas à comunicação agroecológica, sistematização de experiências e apoio à incidência política do que ao desenvolvimento de aplicativos ou ferramentas digitais de assistência técnica. Suas ações, contudo, interferem diretamente em como a assistência técnica é feita, percebida e disputada nos territórios (AS-PTA, 2026). Nesse sentido, é possível tratá-las como um tipo de assistência técnica digital “expandida”, centrada em comunicação popular, redes de conhecimento e plataformas de informações, mais do que em prontuários ou agendamento de visitas.

A organização tem uma grande atuação em três eixos: (1) comunicação popular e redes agroecológicas; (2) sistematização digital de experiências; (3) participação em plataformas e mapeamentos digitais temáticos.

No que concerne às experiências digitais, isso aparece em dois planos:

1. Projetos de comunicação e redes de agroecologia, com financiamentos de fundações internacionais e cooperação (por exemplo, programas que articulam rádio, vídeo, *sites* e redes sociais para fortalecer experiências agroecológicas e de convivência com o Semiárido). Um exemplo é o vídeo-documentário “Minha vida é no meio do mundo”, produzido pela AS-PTA e o Polo da Borborema, com direção de Tiago Carvalho, que retrata histórias de superação de mulheres agricultoras da região da Borborema. A organização possui um canal no YouTube com muitos vídeos sobre os trabalhos realizados em agroecologia, como “Quintal-Semente: mulheres, autonomia e produção”, “Terceira Festa da Colheita das Famílias Guardiães das Sementes da Paixão da Borborema”, “Quando o agronegócio faz chover veneno” e “Histórias de quintais”, dentre outros;
2. Projetos de sistematização de experiências agroecológicas, em que recursos de programas públicos e cooperação são usados para produzir materiais digitais (vídeos, publicações *online*, bancos de experiências) que viram insumo pedagógico para assistência técnica. Por exemplo, citamos o trabalho de mapeamento de experiências em comida de verdade que sistematiza experiências e aprendizados sobre o abastecimento alimentar. Essa sistematização gerou a plataforma Agroecologia em Rede (AeR), coordenada pela AS-PTA durante a pandemia. O levantamento cobriu 26 estados brasileiros e o Distrito Federal e foi conduzida por uma articulação de 13 organizações da sociedade civil.

I) Arranjos institucionais e matrizes de financiamento	A AS-PTA é uma ONG de longa trajetória na agroecologia e agricultura familiar, atuando via projetos financiados por cooperação internacional, fundações, convênios públicos e redes da sociedade civil (ANA, Articulação Semiárido etc.). Sua atuação em assistência técnica não se restringiu a “contratos clássicos” com o Estado, ela combina assessoria técnica e organizativa a famílias e organizações com incidência em políticas públicas, formação de redes e comunicação. Sua matriz institucional conta com articulações com organizações da sociedade civil organizada, universidades, redes de agroecologia e de convivência com o Semiárido, com uso intenso de TIC como parte de estratégias de educação popular. A organização, contudo, conta com parcerias com organizações governamentais, seja na operacionalização de políticas públicas (como o PAA) seja em financiamentos públicos por meio de chamadas ou editais. Recebem também recursos da cooperação internacional.
II) Tipos de tecnologias empregadas e graus de integração e intencionalidade	A AS-PTA não exerce a função de desenvolvedora de aplicativos proprietários de assistência técnica, mas como usuária e produtora de ecossistemas de comunicação digital que incentivam a produção e circulação de conteúdos em revistas digitais, boletins, vídeos, rádio comunitária, <i>blogs</i> e redes sociais, com forte ênfase em metodologias freireanas e construção coletiva de conhecimento agroecológico. O grau de integração é em rede: vários canais digitais articulados por projetos e redes (revistas, <i>sites</i>, redes sociais e plataformas temáticas). A intencionalidade central é: difundir e legitimar a agroecologia e a convivência como referências para políticas e práticas de assistência técnica, bem como construir a autonomia e fomentar a organização dos agricultores desde os territórios. Seus trabalhos, normalmente, disputam sentidos de desenvolvimento rural frente ao agronegócio e à assistência técnica convencional e procuram construir práticas territoriais de produção agroecológica, de geração de tecnologias sociais para construção de capacidades e ampliação da resiliência e de intercâmbios entre agricultores.

III) Fluxos de informação nos processos de assistência técnica	Se entendemos a assistência técnica como “educação não formal, continuada, articulando conhecimentos técnicos e saberes locais”, as experiências digitais da AS-PTA reorganizam fluxos de informação desde o território e entre territórios de agricultores familiares: 1. <u>De agricultores e comunidades para o público ampliado</u>: muitos processos de sistematização apoiados pela AS-PTA transformam experiências agroecológicas (roças, bancos de sementes, sistemas agroflorestais) em relatos, vídeos, artigos e materiais que circulam em revistas digitais e plataformas; 2. <u>De redes de agroecologia para agricultores, organizações e gestores</u>: materiais produzidos em projetos e plataformas voltam para as comunidades, para processos de formação, intercâmbios e incidência em políticas municipais/estaduais; 3. <u>Entre organizações da sociedade civil, universidades e órgãos públicos</u>: as experiências sistematizadas e conteúdos digitais se tornam argumentos técnicos e políticos em conferências, conselhos, debates sobre assistência técnica, clima e políticas territoriais; 4. <u>Entre agricultores</u>: procura fomentar e contribuir com a organização e a articulação de agricultores nos territórios. Dentre as principais metodologias de trabalho da organização estão a utilização de tecnologias digitais e atividades analógicas para promover o intercâmbio de práticas, saberes e tecnologias sociais entre agricultores de diferentes territórios.
IV) Função das tecnologias digitais nos processos de assistência técnica	Nas experiências da AS-PTA, as tecnologias digitais cumprem quatro funções principais dentro da assistência técnica (no sentido ampliado): 1. <u>Função pedagógica e de construção de sujeitos</u>: são usadas para que agricultores/as produzam e circulem suas próprias narrativas (vídeos, áudios e textos), reforçando a ideia de que a assistência técnica é coprodução de conhecimento, não mera transferência de tecnologia. Apostam em um modelo de comunicação popular agroecológica, inspirado em Paulo Freire, em que o digital é extensão de práticas de educação popular já consolidadas;

2. Função de sistematização e memória: as experiências agroecológicas acompanhadas pela AS-PTA são sistematizadas em publicações digitais, dossiês e bancos de experiências, que passam a orientar políticas e processos de formação, inclusive à distância;
3. Função de incidência política e disputa de narrativas: conteúdos e plataformas digitais (revistas, sites e plataformas) funcionam como instrumentos de disputa de narrativa sobre o que é desenvolvimento rural, quem produz conhecimento legítimo e que modelo de assistência técnica deve ser financiado pelo Estado;
4. Função de articulação em rede: utilizam tecnologias para articular experiências em diferentes estados/territórios (como Semiárido, Sul, Sudeste) em redes de agroecologia, facilitando intercâmbios, cursos *online*, campanhas e ações conjuntas.

B) Experiência da Inteligência Artificial da Reforma Agrária e Agroecologia (IARAA), do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST)

A experiência da IARAA mostra um uso de IA pensado “de baixo para cima”, articulando tecnologia com reforma agrária e agroecologia (CRUZ, 2025; IAARA, 2026). Desenvolvida pelo MST, a experiência é uma iniciativa que se articula com muitas organizações brasileiras, enfatizando a cooperação Sul-Sul (Brasil- China).

I) Arranjos institucionais e matrizes de financiamento	A Inteligência Artificial da Reforma Agrária e Agroecologia (IARAA) é construída por um consórcio de movimentos e organizações populares: MST, Marcha Mundial das Mulheres e Associação Internacional para Cooperação Popular (Baobá), que coordena o desenvolvimento tecnológico a partir da China. Soma-se a isso o Centro Brasil-China de Tecnologia para Agricultura Familiar e o Laboratório Brasil-China de Mecanização e IA no Semiárido (INSA/Paraíba), em articulação com universidades e o Consórcio Nordeste. O financiamento é público-popular e de cooperação internacional, sem patrocínio de grandes empresas do agronegócio ou <i>big techs</i>, e o acesso é gratuito para cooperativas e famílias assentadas. Conteúdos e perfis envolvidos: a base da IARAA é um grande acervo de saberes agroecológicos acumulados: cartilhas, livros, relatórios de experiências do MST e aliados, mais pesquisas universitárias e
---	---

	documentos de movimentos, como a Marcha Mundial das Mulheres. O desenvolvimento envolve técnicos de IA ligados à Baobá, militantes formados em cursos de tecnologia na China e quadros do MST (agrônomos, educadores e dirigentes), que “ensinam” a IA a dialogar com agricultores, técnicos e dirigentes de cooperativas.
II) Tipos de tecnologias empregadas e graus de integração e intencionalidade	Tecnicamente, a IARAA é um sistema de IA treinado com milhares de documentos e organizado em eixos (semeadura, mutirão e assistência técnica), capaz de responder desde dúvidas práticas (como manejo, pragas e água) até questões de organização coletiva e transição agroecológica. O acesso se dá via <i>web</i> (celular e computador), com interface simples pensada para agricultores familiares e técnicos populares, e futura integração com dados climáticos, sensores e sistemas de manejo da água desenvolvidos no laboratório Brasil-China.
III) Fluxos de informação nos processos de assistência técnica	O fluxo informacional é predominantemente dialógico: o agricultor pergunta a partir de sua realidade e recebe respostas contextualizadas, construídas sobre saberes populares e validadas por técnicos, complementando – e não substituindo – a assistência técnica presencial.
IV) Função das tecnologias digitais nos processos de assistência técnica	A combinação IARAA + mecanização + saberes agroecológicos acumulados tende a ampliar o alcance da assistência técnica popular, fortalecer a agroecologia e dar mais autonomia tecnológica à agricultura familiar nordestina. O Nordeste é um dos focos estratégicos: concentra metade da agricultura familiar do país, tem baixa mecanização e baixo acesso à assistência técnica – justamente o público-alvo do MST e dos parceiros Brasil-China. No Semiárido, a IA será usada para orientar práticas adaptadas (palma forrageira, sistemas agroflorestais da Caatinga, manejo de água e convivência com a seca) e apoiar a organização de cooperativas e cadeias agroecológicas. Em paralelo, há projetos de mecanização com máquinas chinesas

de pequeno porte em teste no Nordeste, com o intuito de otimizar o tempo e o esforço empenhado nas colheitas.

C) Experiência da ONG CAATINGA

A CAATINGA (Centro de Assessoria e Apoio aos Trabalhadores e Instituições Não Governamentais Alternativas) é uma organização não governamental brasileira, criada em 1988, que atua principalmente no Semiárido do Nordeste e especialmente no estado de Pernambuco, com sede em Ouricuri (CAATINGA, 2026).

I) Arranjos institucionais e matrizes de financiamento

A CAATINGA articula-se com uma rede diversificada de parceiros nacionais e internacionais, mobilizando múltiplas modalidades de financiamento, o que inclui:

1. Projetos com organizações internacionais: o Fundo Internacional de Desenvolvimento Agrícola (FIDA) é parceiro da instituição na pesquisa e na publicação de cartilhas; o Fundo Internacional para o Clima do Governo do Reino Unido é o financiador principal do Projeto Rural Sustentável Caatinga (PRS Caatinga); e o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) compõe cooperação técnica e financeira no âmbito do PRS Caatinga;
2. Participação em chamadas públicas e projetos federais: a CAATINGA foi uma das 20 organizações selecionadas para executar ações no Projeto Rural Sustentável Caatinga (PRS Caatinga), que tem o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) como beneficiário institucional;
3. Parcerias com entidades executoras e universidades: a Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf) é responsável pelo Programa de Capacitação em Tecnologias Agrícolas de Baixo Carbono no âmbito do PRS Caatinga;
4. Composição de rede de organizações da sociedade civil: no contexto da assistência técnica remota e da pesquisa com o FIDA, a CAATINGA articulou-se com organizações brasileiras, como SASOP, CETRA, IComRadio, IPA e Ematerce.

II) Tipos de tecnologias empregadas e graus de integração e intencionalidade	A CAATINGA mobiliza várias tecnologias, tais como: WhatsApp (grupos de produção); redes sociais (Facebook e Instagram); videoconferência; YouTube; ferramentas Google (Meet, Classroom, Formulários e Drive); GPS e programa de rádio em plataformas digitais. A CAATINGA situa-se em um nível intermediário de intencionalidade digital, caracterizado pela combinação de diferentes ferramentas em distintas fases do trabalho. As ferramentas não foram integradas em uma plataforma digital única e desenvolvidas pela organização. A digitalização ocorreu de forma incremental, inicialmente como adaptação emergencial à pandemia (WhatsApp e videoconferência), depois ampliada pela adesão ao PRS Caatinga (aplicativo de campo, GPS e georreferenciamento) e pela capacitação da Univasf (Google Classroom, Meet e formulários).
III) Fluxos de informação nos processos de assistência técnica	As experiências da CAATINGA apresentam diferentes modalidades de fluxo informacional, que variam conforme a ferramenta e o contexto de uso: 1. <u>Canais unidirecionais (difusão)</u>: <i>site</i> institucional (caatinga.org.br): funciona como repositório de publicações digitais (cartilhas, livros, relatórios e boletins) disponíveis para <i>download</i> gratuito. O fluxo é predominantemente unidirecional, da organização para o público externo, como o YouTube, que é utilizado para transmissão de eventos. Há também fluxo de difusão de conteúdo como programa de rádio em plataformas digitais, uma ferramenta de comunicação unidirecional que amplia o alcance das discussões para além das comunidades presencialmente atendidas; 2. <u>Canal bidirecional</u>: grupos de WhatsApp (assistência técnica remota): envio de orientações produtivas e sanitárias e respostas dos agricultores com dúvidas, relatos e demandas. A conectividade é, neste caso, um elemento limitante; 3. <u>Canais com potencial dialógico</u>: videoconferências e Google Meet utilizados para capacitação dos técnicos de assistência técnica, com possibilidade de interação em tempo real, perguntas e debates.
IV) Função das tecnologias	As diferentes experiências da CAATINGA com assistência técnica digital cumprem múltiplas funções para a informação digital, como para melhoria da comunicação técnico-agricultor após visita presencial

**digitais nos
processos de
assistência
técnica**

(WhatsApp), repositório de informações para técnicos e agricultores e ferramentas audiovisuais para público externo (YouTube).

D) Experiência da Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA)

A Articulação Semiárido Brasileiro (ASA) é uma rede composta por organizações da sociedade civil (sindicatos, ONGs e associações) que promove a convivência sustentável com o Semiárido, focando na defesa do direito à água e no fortalecimento da agricultura familiar e agroecologia (ASA Brasil, 2026).

**I) Arranjos
institucionais
e matrizes de
financiamento**

A ASA se sustenta por uma matriz de financiamento diversificada, articulando recursos públicos federais, estaduais, de bancos de desenvolvimento, fundações e organismos internacionais.

Os principais parceiros podem ser divididos em organizações da sociedade civil: AS-PTA; FASE - Solidariedade e Educação; Centro de Desenvolvimento Agroecológico Sabiá; Diaconia; ESPLAR - Centro de Pesquisa e Assessoria; PATAC - Programa de Aplicação de Tecnologias Apropriadas às Comunidades; IRPAA; ABA-Agroecologia; Fiocruz; Embrapa; Redes e articulações de movimentos sociais: ASA; Movimento dos Pequenos Agricultores (MPA); Via Campesina; Rede ATER Nordeste de Agroecologia.

As principais modalidades de financiamento seguem com modelo público federal (termos de parceria/colaboração), bancos e fundações de desenvolvimento, empresas públicas e privadas, organismos internacionais, cooperação bilateral e parceria técnico-científica. Os principais parceiros são MDS, MDA, MMA, TEM; BNDES, Fundação Banco do Brasil; Petrobras; FIDA/ONU, UNICEF, ONU; Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW); Embrapa.

II) Tipos de tecnologias empregadas e graus de integração e intencionalidade	A ASA mobiliza várias tecnologias digitais como: WhatsApp, Instagram, Facebook, YouTube, plataformas de <i>e-commerce</i>, <i>site</i> institucional, sistema informatizado SIG Cisternas e programas de rádio (formato digital). A ASA apresenta um grau intermediário a avançado de intencionalidade digital, como uma combinação de diferentes ferramentas em distintas fases do trabalho. A rede não possui uma estratégia formal e integrada de digitalização no sentido corporativo, mas combina de forma consistente WhatsApp para mobilização comunitária e comunicação horizontal, YouTube / TV Semiárido para produção audiovisual, Instagram e Facebook para presença institucional e comercialização, SIG Cisternas para monitoramento e prestação de contas e plataformas de <i>e-commerce</i> para acesso a mercados. Trata-se de um uso bastante integrado e territorializado, procurando se aproximar da linguagem, das práticas e do letramento digital de seu público.
III) Fluxos de informação nos processos de assistência técnica	A ASA utiliza as três modalidades de fluxo de informação: 1. <u>Canais unidirecionais</u>: TV Semiárido / YouTube: produção de vídeos documentais sobre experiências de convivência com o Semiárido, tecnologias sociais e eventos; conteúdo da ASA para o público amplo; boletim “O Candeeiro” (versão digital): publicação no <i>site</i> da ASA com sistematização de experiências dos agricultores; conteúdo difundido para leitores; 2. <u>Canais bidirecionais</u>: WhatsApp (gestão cooperativa): WhatsApp para comunicação com cooperados sobre horários de colheita, envio de produtos e gestão (os agricultores respondem e enviam informações); videoconferências: reuniões institucionais permitem troca de informações entre técnicos, coordenadores e agricultores, mas de forma pontual e em eventos agendados; SIG Cisternas: os dados são inseridos por técnicos de campo e acessados pela gestão central; 3. <u>Canais dialógicos e diversificados</u>: grupos de WhatsApp comunitários: a rede articula agricultores como multiplicadores nos “grupos de zap”, em que a informação circula horizontalmente, de agricultor para agricultor, sem hierarquia fixa entre emissor e receptor; intercâmbios e <i>lives online</i>: a metodologia “agricultor para agricultor” foi adaptada ao formato digital com <i>lives</i> e <i>webinars</i>,

	permitindo que agricultores experimentadores compartilhem saberes diretamente com pares de outros territórios; “O Candeeiro” como ferramenta de sistematização participativa: embora a publicação final seja unidirecional, o processo de produção envolve a participação ativa dos agricultores, que são os narradores de suas próprias experiências. A versão digital ampliou o alcance dessa construção coletiva de saberes.
IV) Função das tecnologias digitais nos processos de assistência técnica	ASA mobiliza tecnologia digital a fim de cumprir quatro funções principais: 1. <u>Melhorar a comunicação entre técnico e agricultor</u>: o WhatsApp é utilizado para manter contato entre técnicos de campo e famílias agricultoras após visitas presenciais; 2. <u>Armazenar dados para fins administrativos</u>: o SIG Cisternas registra dados gerais dos beneficiários, informações sobre processos formativos, georreferenciamento das tecnologias sociais implementadas e Termos de Recebimento com fotos; 3. <u>Manter repositórios de informações para técnicos e agricultores</u>: portal asabrazil.org.br publica o boletim “O Candeeiro”, notícias, documentos de referência e materiais de formação; plataforma Econsab: ambiente digital interativo voltado à difusão do conhecimento sobre convivência com o Semiárido, organizando artigos, publicações e arquivos multimídia; 4. <u>Ferramentas audiovisuais para o público geral</u>: YouTube, <i>lives</i> e <i>webinars</i>.

E) Experiência da Rede ATER Nordeste de Agroecologia

A Rede ATER Nordeste de Agroecologia é uma articulação de doze organizações da sociedade civil do Semiárido nordestino, com forte atuação em incidência política, formação e apoio à agricultura familiar agroecológica, que vem incorporando ferramentas digitais em sua estratégia de comunicação, mobilização e sistematização (Rede ATER, 2026).

I) Arranjos institucionais	A rede é formada por doze organizações da sociedade civil (AS-PTA, CAATINGA, CENTRO SABIÁ, CETRA, DIACONIA, ESPLAR, FUNDAÇÃO APAEB, IRPAA, MOC, PATAC e SASOP) que prestam assessoria
-----------------------------------	--

e matrizes de financiamento	a famílias e coletivos da agricultura familiar em seis estados do Nordeste, com inserção na Articulação do Semiárido (ASA) e na Articulação Nacional de Agroecologia (ANA). A matriz de financiamento é múltipla: cooperação internacional (BMEL), chamadas públicas e políticas federais/estaduais (Planapo, programas de ATER, compras públicas etc.), projetos em parceria com universidades, editais de fundações/agências e recursos próprios das organizações da rede.
II) Tipos de tecnologias empregadas e graus de integração e intencionalidade	As tecnologias usadas pela rede são: 1. <u>Site/plataforma virtual</u>: site oficial (redeaterne.org.br) que funciona como plataforma institucional e repositório público de informações, materiais e notícias; 2. <u>Repositório virtual/acervo</u>: seção "Acervo" do site disponibiliza materiais diversos (textos, relatórios, vídeos, cartilhas etc.) produzidos pela rede e pelas organizações integrantes; 3. <u>Redes sociais</u>: Instagram oficial (@redeaterneagroecologia) usado para divulgar campanhas, seminários, incidência política em Brasília, lançamento de estudos e, inclusive, o próprio site da rede. Facebook ("Rede Ater NE Agroecologia") com publicações de eventos, seminários finais de projetos, encontros de avaliação da trajetória e chamadas para ações de incidência; 4. <u>Conteúdos audiovisuais</u>: produção de vídeos curtos (reels) para Instagram, com depoimentos, chamadas para seminários, registros de incidência em ministérios, divulgação de estudos e de ações da rede. Registros audiovisuais de seminários, encontros e cursos que aparecem divulgados nas notícias e redes, muitas vezes hospedados no próprio site ou canais parceiros (ONGs, ASA etc.); 5. <u>Ferramentas de publicação digital</u>: textos extensos, notícias e relatos de experiência publicados no site/WordPress, que funcionam como sistematizações digitais das ações territoriais.
III) Fluxos de informação nos processos de	A rede ATER Nordeste de agroecologia mobiliza diferente canais e modalidades: 1. <u>Difusão de informações</u>: publicação de notícias sobre diagnósticos da agricultura familiar, cursos de assistência técnica agroecológica, retomada de programas (como o PAA sementes), incidência em conselhos territoriais e avanços em leis de agroecologia, página de projetos descrevendo objetivos,

assistência técnica	parcerias e resultados, informando o público sobre a atuação da rede. Difusão via redes sociais: postagens em Instagram e Facebook com chamadas para eventos, campanhas, seminários, encontros de incidência em Brasília e divulgação de estudos sobre mercados territoriais e sistemas agroalimentares; 2. <u>Canais bidirecionais</u>: interações pontuais em redes sociais: comentários, curtidas e respostas a <i>posts</i> e <i>reels</i> no Instagram e Facebook, que abrem espaço para retorno de agricultores, organizações parceiras e público interessado, ainda que de modo pontual. Eventos virtuais e seminário: seminário final de projetos e reuniões <i>online</i> divulgadas nas redes reúnem sociedade civil e poder público, possibilitando trocas e perguntas entre participantes (extensionistas, agricultores e gestores), mesmo quando os registros públicos se concentram nos resultados; 3. <u>Canais dialógicos</u>: processos de construção coletiva registrados digitalmente: atividades como construção de linhas do tempo municipais dos sistemas agroalimentares, diagnósticos territoriais participativos e cursos de ATER agroecológica (por exemplo, projeto Baraúnas dos Sertões) envolvem encontros, oficinas e debates coletivos, que depois são sistematizados e divulgados digitalmente. A incidência política em conselhos, audiências interministeriais, fóruns territoriais e seminários reúne múltiplos atores (sociedade civil, governo e universidades), com fluxos presenciais e digitais integrados, que são narrados e circulam via <i>site</i> e redes.
IV) Função das tecnologias digitais nos processos de assistência técnica	Com o aparato de comunicação da rede, fortalece-se a comunicação entre técnicos e agricultores ao divulgar metodologias, experiências e resultados de processos de assistência técnica agroecológica, que podem ser usados pelos técnicos em seus contatos contínuos. A seção “Acervo” funciona como repositório para os técnicos e agricultores. As notícias tematizadas cumprem papel de repositório para materiais de formação (cartilhas, estudos, sistematizações sobre mercados territoriais, transição agroecológica e políticas públicas) e relatos de experiências que podem orientar a prática de técnicos e agricultores.

Estudos e materiais sobre “mercados territoriais”, “transição agroecológica”, “sistemas agroalimentares” e políticas estaduais de agroecologia mostram como a rede usa informação digital para qualificar processos de planejamento territorial, comercialização e transição produtiva agroecológica (ex.: articulação de PAA sementes, bancos de sementes e políticas estaduais). Assim, a informação digital como ferramenta possibilita dar visibilidade a experiências de agricultura familiar agroecológica, feiras, cooperativas e mercados territoriais, aproximando consumidores, gestores públicos e agricultores. Ainda, reforça agendas de soberania alimentar, combate à fome e enfrentamento da crise climática, em diálogo com o público urbano e com os formuladores de políticas.

3) Experiências da rota privada corporativa de interesse público

Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR)

Nesta rota a experiência mais emblemática é a do Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR), que desenvolve uma oferta própria de serviços e plataformas digitais orientadas à formação e ao apoio técnico. O SENAR é uma entidade de direito privado, paraestatal, criada pela Lei Federal nº 8.315, de 23 de dezembro de 1991, integrante do chamado “Sistema S”, com a missão de organizar, administrar e executar em todo o território nacional o ensino da formação profissional rural e a promoção social do trabalhador rural (SENAR, 2026). Desde a década de 1990, o SENAR desenvolve ações de qualificação profissional e promoção social, tendo incorporado progressivamente a Assistência Técnica e Gerencial (ATeG) como programa estruturante a partir dos anos 2010. O programa completou 10 anos em 2023 e é apresentado como o maior programa de ATER/ATeG do país, estando presente em 79% dos municípios brasileiros e tendo atendido, nos últimos anos, mais de 387 mil propriedades rurais, com a realização de 5,1 milhões de visitas técnicas. De acordo com levantamento institucional, 92% das propriedades atendidas são minifúndios e pequenas propriedades rurais.

No contexto do Programa AgroNordeste, o SENAR atua em 10 estados (nove do Nordeste – Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe – além de Minas Gerais) com 31.132 pequenos e médios produtores cadastrados, dos quais 25.514 em acompanhamento efetivo, distribuídos em 16 atividades produtivas,

prioritariamente na região do semiárido. As atividades prioritárias concentram-se em cadeias estratégicas para o semiárido: pecuária leiteira (28,1% dos produtores atendidos), ovinocultura de corte (21%) e fruticultura (15,8%). O programa, que iniciou em janeiro de 2020, conta com aproximadamente 1.100 técnicos de campo do SENAR que atuam em 756 municípios, tendo realizado mais de 280 mil atendimentos.

I) Arranjos institucionais e matrizes de financiamento	O SENAR é organizado e administrado pela Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA) e dirigido por um colegiado tripartite composto por representantes do governo federal, da classe trabalhadora e da classe patronal rural. A instituição é financiada principalmente por uma contribuição parafiscal obrigatória incidente sobre: (i) a comercialização da produção rural (0,2% para produtores pessoa física, 0,25% para pessoa jurídica e agroindústria); e (ii) a massa salarial das empresas rurais (2,5% sobre a folha de pagamento). Esses recursos permitem oferecer gratuitamente a maioria dos serviços educacionais e de ATeG aos produtores e trabalhadores rurais. O arranjo institucional da ATeG articula múltiplos parceiros em rede, incluindo a Embrapa (pesquisa agronômica e transferência de tecnologia), universidades e Institutos Federais (formação técnica), sindicatos rurais (capilaridade local) e EMATERs estaduais (coordenação regional de ATER). No contexto do Programa ATER Digital, lançado pelo governo federal, o SENAR mobiliza sua capilaridade e experiência em ATeG para transferir tecnologias com base em ferramentas digitais adaptadas a diferentes perfis de produtores, contribuindo especialmente para os pilares de organização e compartilhamento de informações de pesquisa e extensão, desenvolvimento e compartilhamento de sistemas e aplicativos, e capacitação de extensionistas no uso de recursos móveis.
II) Tipos de tecnologias empregadas e graus de	A ATeG do SENAR baseia-se na coleta sistemática de informações durante visitas técnicas mensais (dados produtivos, financeiros e ambientais), transformadas em indicadores técnicos e econômicos para subsidiar a tomada de decisão e o planejamento da propriedade. As tecnologias digitais mobilizadas incluem:

integração e intencionalidade	1. <u>SISATEG (Sistema de Monitoramento de Dados da ATeG)</u>: ferramenta digital que centraliza os dados das propriedades e projetos acompanhados, permitindo o monitoramento de resultados e a análise de desempenho das atividades produtivas. O sistema recebe, em média, 700 registros de visitas técnicas por dia, contendo mais de 1 milhão de visitas registradas, com cerca de 1.600 usuários em 25 estados e abrangendo 21 atividades produtivas; 2. <u>Conecta Produtor SENAR</u>: aplicativo para produtores acompanhados pela ATeG, que fornece acesso, "na palma da mão", aos dados de sua atividade (receitas, despesas, fluxo de caixa) e às recomendações/atividades dos técnicos, facilitando a gestão da propriedade. O aplicativo já é utilizado em mais de 100 mil propriedades rurais em todo o país; 3. <u>SENAR Play / EaD SENAR</u>: plataforma de educação a distância (<i>site</i> e aplicativo) que oferece mais de 200 cursos gratuitos, com vídeos, séries, <i>podcasts</i>, cartilhas, visitas virtuais 360°, fóruns e <i>chats</i>, destinada à qualificação de produtores e trabalhadores rurais; 4. <u>Estante Virtual - Coleção de Cartilhas SENAR</u>: aplicativo gratuito que dá acesso a mais de 170 cartilhas técnicas digitais (agroindústria, apicultura, aquicultura, bovinos, café, frutas etc.), que também podem ser consultadas <i>offline</i>, com pesquisa por palavra-chave ou comando de voz.
III) Fluxos de informação nos processos de assistência técnica	O modelo de fluxo de informação da ATeG do SENAR combina características bidirecionais e unidirecionais, articulando coleta de dados em campo, processamento centralizado e devolução de informações aos produtores. O SISATEG funciona como um sistema bidirecional, em que os técnicos de campo coletam mensalmente anotações financeiras, produtivas e ambientais realizadas pelos produtores entre as visitas, registram esses dados no sistema, que os transforma em indicadores de desempenho (técnicos, econômicos e sociais), devolvidos aos produtores por meio de relatórios, painéis de controle e orientações técnicas personalizadas. O aplicativo Conecta Produtor complementa esse circuito bidirecional, permitindo que o produtor acesse diretamente, via dispositivo móvel, informações de gestão de sua propriedade, histórico de visitas, recomendações técnicas e alertas, estabelecendo um canal direto entre produtor e equipe técnica.

Paralelamente, plataformas como o SENAR Play/EaD SENAR e a Estante Virtual operam predominantemente em um fluxo unidirecional de difusão de conteúdos, disponibilizando materiais formativos multimídia (cursos *online*, vídeos, *podcasts*, cartilhas, *tours* virtuais) para produtores e trabalhadores rurais, ainda que com recursos interativos (*fóruns*, *chats*) que abrem espaço para trocas pontuais.

IV) Função das tecnologias digitais nos processos de assistência técnica

- No âmbito da ATeG do SENAR, a informação digital desempenha múltiplas funções:
1. Diagnóstico produtivo individualizado: estruturação de análises técnicas, econômicas e ambientais das propriedades rurais, com base em dados coletados sistematicamente durante as visitas mensais;
 2. Acompanhamento de indicadores de produtividade, renda e rentabilidade: monitoramento contínuo do desempenho das atividades produtivas, permitindo identificar gargalos, oportunidades e ajustar estratégias de gestão;
 3. Apoio à gestão da propriedade rural: ferramentas digitais (SISATEG, Conecta Produtor) fornecem ao produtor e ao técnico informações atualizadas sobre receitas, despesas, fluxo de caixa, planejamento estratégico e adequação tecnológica;
 4. Monitoramento agregado de resultados: o SISATEG permite ao SENAR analisar resultados agregados dos programas de ATeG em nível nacional e regional, gerando evidências sobre impactos socioeconômicos e orientando políticas de assistência técnica;
 5. Formação e capacitação contínua: plataformas de EaD (SENAR Play) e bibliotecas digitais (Estante Virtual) ampliam o acesso a conteúdo técnicos, contribuindo para a qualificação profissional e a transferência de tecnologia.

4) Experiências da rota privada de caráter comercial

A) Empresas do agro tradicional com fins comercial

Além das iniciativas públicas de ATER digital, há uma via privada de caráter comercial impulsionada por vendedores de insumos e equipamentos ligados a empresas tradicionais do agronegócio, na qual plataformas de comércio eletrônico e *marketplaces* rurais se tornam o eixo organizador da relação entre produtores, fornecedores e, em alguns casos, consumidores finais. Nesses arranjos, a “assistência técnica” costuma ser oferecida como serviço associado à indicação de pacotes de produtos, tecnologias e formas de financiamento, mais orientada à expansão de mercados do que à construção de processos formativos dialógicos com os agricultores. Também começam a aparecer experiências de empresas de telecomunicações e de tecnologia digital que investem em infraestrutura de conectividade rural e, junto com a venda de serviços de conexão e soluções de “agro 4.0”, oferecem ações de capacitação para o uso de ferramentas digitais.³

B) Novos atores tecnológicos emergentes (*startups* e empresas tecnológicas do Agro – *Agtech*)

Durante a última década, a digitalização da assistência técnica também passou a ser impulsionada por novos atores tecnológicos emergentes, em especial *startups* e empresas de tecnologia do agro (as chamadas *Agtechs*). Inseridas em um tecido empresarial em rápida expansão, essas empresas desenvolvem uma ampla gama de produtos e serviços digitais orientados para a agricultura, mapeados em iniciativas como o Radar *Agtech*. Embora a maior parte das soluções seja desenhada, por razões de escala e rentabilidade, para atender sobretudo o agronegócio empresarial e o setor de *commodities*, muitos desses atores têm criado aplicativos e plataformas de assessoria técnica, gestão produtiva, monitoramento e comercialização que podem ser apropriados ou adaptados por agricultores familiares. A experiência da Cooperativa Eita, que desenvolve tecnologia em diálogo com organizações e movimentos sociais populares, é uma importante exceção nesse grupo. A cooperativa promove alternativas de promoção da assistência técnica digital e atua em projetos que visam apoiar as lutas

³ A análise dessa rota empresarial da ATER digital será aprofundada nas próximas etapas da pesquisa, a fim de identificar as principais empresas, instituições e técnicos que atuam na região estudada e examinando como estruturam seus serviços e influenciam decisões produtivas, acesso a insumos e crédito e formas de uso do território.

pela justiça social, reforma agrária, moradia, agroecologia, saúde e feminismos, entre outras pautas. Economia Solidária, Educação Popular e *Software* Livre orientam o trabalho.⁴

5) Rota privada de agentes individuais de criação de conteúdo

Foram identificados vários YouTubers (produtores de conteúdo que atuam na plataforma YouTube) que geram e difundem conteúdos técnicos e tutoriais para práticas produtivas. Trata-se de um ator relativamente novo e que é pouco considerado pelos programas de assistência técnica digital. Contudo, nossas observações demonstram que se trata de uma via com presença crescente.

Tipos de conteúdo e perfis de criadores

Há três grandes perfis de criadores de conteúdo agro com dimensão pedagógica: (1) vida na roça e pequena produção; (2) agronegócio empresarial e tecnologia; (3) agroecologia e agricultura familiar organizada:

1. Vida na roça / pequena produção: um exemplo desse tipo de perfil são canais como “Vida de José Marcos”, mini-influenciadores mirins e páginas como “Vida no Campo”. Seus conteúdos costumam retratar a rotina diária no meio rural, abordando atividades como o plantio, o manejo de animais, a colheita e os processos de sucessão familiar. Em geral, utilizam uma linguagem simples e acessível, fortemente ancorada em narrativas de vida e experiências cotidianas. Os responsáveis por esses perfis são, em sua maioria, famílias rurais de pequeno e médio porte, frequentemente localizadas nas regiões Centro-Oeste e Sul do Brasil, que se destacam pela elevada capacidade de comunicação espontânea e pela proximidade estabelecida com seu público;

⁴ A análise dessa via “tech” da assistência técnica digital será aprofundada nas próximas etapas da pesquisa, a fim de identificar quais *Agtechs* operam na região estudada, que tipo de serviços oferecem e em que medida suas soluções ampliam ou restringem a autonomia técnica, econômica e organizativa da agricultura familiar.

2. Agronegócio empresarial / tecnologia: um exemplo desse grupo são perfis como “Primos Agro”, “Ruralbook” (Rodrigo Fraoli), Camila Telles, Aretuza Negri e os embaixadores digitais de grandes feiras do setor. Seus conteúdos são voltados para temas como gestão, produtividade, máquinas agrícolas, inovação tecnológica, *marketing* digital e a construção da imagem pública do agronegócio. Com frequência, combinam informação técnica com humor, estratégias de engajamento e *storytelling* profissional. Em geral, esses perfis são mantidos por agrônomos, comunicadores e consultores que atuam em estreita articulação com empresas, redes de *marketing* e eventos setoriais, possuindo elevado grau de profissionalização e um volume significativo de contratos comerciais e parcerias institucionais;
3. Agroecologia, agricultura familiar e semiárido: um exemplo desse segmento são os comunicadores vinculados ao Congresso Brasileiro de Agroecologia, coletivos ligados à Articulação Semiárido Brasileiro, organizações como a Diaconia e iniciativas regionais como Agro Cultura Nordeste. Seus conteúdos destacam experiências agroecológicas, estratégias de convivência com o Semiárido, mercados locais e agroecológicos, tecnologias sociais como cisternas e o cultivo de palma forrageira, além de processos de organização de mulheres e jovens rurais. Em geral, esses perfis são conduzidos por técnicos de assistência técnica e extensão rural, militantes, jovens rurais e comunicadores populares, que atuam menos como influenciadores comerciais e mais como educadores, articuladores de conhecimento e animadores de redes territoriais voltadas ao fortalecimento da agricultura familiar e da agroecologia.

No conjunto, os perfis mais visíveis nacionalmente priorizam a narrativa do agronegócio moderno, enquanto os conteúdos mais próximos dos pequenos produtores nordestinos circulam em redes menores, com menos alcance, mas maior aderência territorial.

Atividades específicas no Nordeste

A presença de criadores de conteúdo agro com foco explícito no Nordeste e no Semiárido ainda é fragmentada, mas algumas dinâmicas podem ser destacadas. Perfis regionais como “Agro Cultura Nordeste” produzem conteúdos sobre culturas, pecuária, clima e oportunidades na região, ajudando a desmistificar o agronegócio nordestino para públicos urbanos e rurais. Iniciativas como “Agro Sertão” e *podcasts* regionais abordam temas chave do Semiárido (palma forrageira, manejo de pastagens, escassez de água), frequentemente com agrônomos e técnicos convidados, o que gera materiais que podem ser usados em formação de produtores. Redes agroecológicas (como ASA, Diaconia e CBA) vêm ampliando o uso de vídeos e redes sociais para divulgar experiências de convivência com o Semiárido, comercialização em mercados locais e *e-commerce* solidário, fortalecendo a visibilidade de grupos de mulheres, jovens e associações de produtores familiares.

I) Arranjos institucionais e matrizes de financiamento

Os criadores de conteúdo agro atuam majoritariamente como iniciativas privadas, estruturadas em torno da marca pessoal (*influencer*) ou de pequenas empresas de comunicação rural, com forte dependência de parcerias comerciais e publicidade. Em muitos casos, o “arranjo institucional” é privado integrando um híbrido entre consultoria técnica, presença em eventos do agronegócio, produção de cursos pagos e contratos de *marketing* com grandes empresas (insumos, máquinas, cooperativas, feiras como a Agrishow). Por exemplo, “O Extensionista” (2026), “Primos Agro” (2026), “Ruralbook” (2026), Camila Telles (2026) e Aretuza Negri (2026) se articulam com redes de empresas, feiras e entidades de classe, funcionando como “embaixadores” de narrativas pró-agronegócio em campanhas nacionais. José Marcos e os “mini *influencers* do agro” monetizam sobretudo por engajamento em redes sociais, publicidade pontual e convites para programas de TV e ações patrocinadas, com base na autenticidade da vida na roça.

No campo da agroecologia e agricultura familiar, redes como ASA, Diaconia e comunicadores do CBA operam com projetos financiados por cooperação internacional, igrejas, ONGs e programas públicos, em que a produção de conteúdo é componente de projetos de assistência técnica e convivência com o

	Semiárido, e não um negócio de influência individual. Perfis regionais como Agro Cultura Nordeste combinam patrocínios modestos, parcerias com instituições de ensino / extensão rural e produção voluntária de conteúdo de divulgação regional. Esse arranjo gera forte assimetria: os influenciadores ligados ao agronegócio capitalizado contam com recursos muito superiores de mídia e <i>marketing</i> em relação aos comunicadores ligados à agricultura familiar do Nordeste.
II) Tipos de tecnologias empregadas e graus de integração e intencionalidade	Os criadores mobilizam um ecossistema digital diverso, combinando plataformas de vídeo, redes sociais, ferramentas de edição e, em menor medida, soluções de dados. As plataformas centrais são: YouTube (vídeos longos, <i>vlogs</i> de fazenda e <i>podcasts</i>), Instagram (<i>posts</i>, <i>reels</i> e <i>lives</i>), TikTok (vídeos curtos virais) e, em alguns casos, Facebook para públicos rurais mais idosos; tecnologias de produção: câmeras de celular, <i>drones</i>, edição profissional de vídeo, trilhas sonoras, legendas, além de ferramentas de agendamento e análise de engajamento; recursos específicos do agro: <i>tours</i> virtuais por fazendas, demonstrações de máquinas, <i>lives</i> com agrônomos, séries temáticas (mecanização, palma forrageira, gestão de pastagens etc.). Entre comunicadores de agroecologia e do Semiárido, o foco está em vídeos curtos e <i>podcasts</i> produzidos com baixo orçamento, mas vinculados a processos formativos presenciais (como encontros, feiras e oficinas). A lógica dominante é de “plataformas abertas” (YouTube, Instagram, TikTok), ao contrário de sistemas fechados de assistência técnica oficial. O financiamento vem da monetização de visualizações e de patrocínios, e não de políticas públicas.
III) Fluxos de informação nos processos de	Nos canais dos influenciadores agro, coexistem três tipos de fluxo informacional, com pesos diferentes conforme o perfil: 1. <u>Unidirecional (difusionista)</u>: vídeos gravados, tutoriais, programas de opinião em que o criador “ensina” ou defende uma posição, com pouca interação real, além de comentários. Este formato

assistência técnica	predomina em canais grandes de agronegócio (“Primos Agro”, Camila Telles e “Ruralbook”), em que o foco está em audiência massiva e narrativa setorial; 2. <u>Bidirecional</u>: respostas a dúvidas nos comentários, caixas de perguntas em <i>stories</i>, <i>lives</i> com perguntas e respostas, enquetes sobre temas ou dificuldades como José Marcos e alguns influenciadores técnicos de mecanização; 3. <u>Dialógico (redes e coprodução)</u>: mais frequente em redes de agroecologia e projetos ligados à agricultura familiar nordestina, em que vídeos e áudios são integrados a processos coletivos (grupos de WhatsApp, rodas de conversa, feiras e cursos), e o conteúdo é construído com participação ativa de agricultores, jovens e mulheres. No agregado, o campo dos “agro-influencers” comerciais é mais difusionista, enquanto as experiências ligadas à agroecologia e assistência técnica no Semiárido se aproximam de fluxos dialógicos, mas com muito menos alcance numérico.
IV) Função das tecnologias digitais nos processos de assistência técnica	A utilização das tecnologias digitais se dá de formas variadas, dentre as quais, é possível destacar: 1. Produção conteúdos em vídeo, <i>posts</i> e <i>lives</i> mostrando a rotina no campo, técnicas produtivas, uso de máquinas, insumos e práticas de manejo, muitas vezes a partir de propriedades reais; 2. Divulgação e testagem de aplicativos, plataformas de gestão, <i>marketplaces</i> e serviços de assistência técnica digital, funcionando como ponte de credibilidade entre empresas de tecnologia, agroindústrias e agricultores; 3. Criação de comunidades <i>online</i> (comentários, grupos, <i>directs</i>) nas quais produtores trocam dúvidas e soluções, gerando um fluxo informal de assistência técnica e recomendação entre pares.

6) Rota de digitalização por “bricolagem”

Uma rota emergente de digitalização da assistência técnica tem sido configurada por “bricolagem” realizada pelos próprios agricultores e por suas organizações de base, constituindo um caminho endógeno e *bottom-up* de articulação e busca por

informações. Em diferentes territórios, sindicatos, associações comunitárias, coletivos agroecológicos e redes de agricultores familiares passaram a articular ferramentas acessíveis – como grupos de WhatsApp, perfis em redes sociais, rádios comunitárias, *blogs* e canais no YouTube – com práticas já existentes de comunicação popular, feiras, campanhas e espaços de formação e intercâmbios produtivos. Por meio dessa combinação criativa de tecnologias simples e múltiplas fontes de informação, esses atores constroem circuitos próprios de circulação de avisos, alertas, materiais formativos, debates sobre políticas públicas e denúncias de violência no campo, abrindo uma trilha de assistência técnica digital que reforça a autonomia organizativa e a capacidade de ação coletiva dos agricultores familiares.⁵

⁵ A identificação e análise de experiências de “bricolagem digital” será realizada em etapas posteriores da pesquisa, a partir de trabalho de campo, de modo a compreender seu papel na construção de uma digitalização da assistência técnica desde baixo. Dentre elas estão campanhas articuladas por sindicatos, boletins e programas em rádios conduzidos por agricultores e iniciativas pontuais de uso de redes para mobilização e incidência.

