

# COMUNICAÇÃO E DIGITALIZAÇÃO NOS TERRITÓRIOS RURAIS

Luís Fernando Soares Zuin  
Murilo Mesquita Baesso  
Rodrigo Fernando Maule  
Simone Beatriz Lima Ranieri  
Alberto G. O. Pereira Barretto  
Giovani William Gianetti  
João Victor Lopes Marinho  
Marluce Scarabello  
Pedro Alves Quilici Coutinho  
Pietro Gragnolati Fernandes  
Ronaldo Torres  
Sergio Paganini Martins



MINISTÉRIO DO  
DESENVOLVIMENTO  
AGRÁRIO E  
AGRICULTURA FAMILIAR



# **COMUNICAÇÃO E DIGITALIZAÇÃO NOS TERRITÓRIOS RURAIS**



# **COMUNICAÇÃO E DIGITALIZAÇÃO NOS TERRITÓRIOS RURAIS**

Luís Fernando Soares Zuin  
Murilo Mesquita Baesso  
Rodrigo Fernando Maule  
Simone Beatriz Lima Ranieri  
Alberto G. O. Pereira Barreto  
Giovani William Gianetti  
João Victor Lopes Marinho  
Marluce Scarabello  
Pedro Alves Quilici Coutinho  
Pietro Gragnolati Fernandes  
Ronaldo Torres  
Sergio Paganini Martins



MINISTÉRIO DO  
DESENVOLVIMENTO  
AGRÁRIO E  
AGRICULTURA FAMILIAR



**FUNDAÇÃO DE ESTUDOS AGRÁRIOS LUIZ DE QUEIROZ - FEALQ**

⊗ Avenida Centenário, 1080 - São Dimas 13.416-000 | Piracicaba-SP | Brasil

📞 19 3417 6600    ✉️ [livros@fealq.com.br](mailto:livros@fealq.com.br)    🌐 [www.fealq.org.br](http://www.fealq.org.br)

1<sup>a</sup> edição - agosto / 2025

CAPA E DIAGRAMAÇÃO | João Victor C. de Oliveira

EDITOR | Humberto Luis Marques

COORDENAÇÃO DE PRODUÇÃO EDITORIAL | Gabriela P. S. Lopes Scatamburlo

APOIO EDITORIAL | Sonia Piacentini

GESTÃO EDITORIAL | Fabiana Cerri de Carvalho

**Catalogação na Publicação  
DIVISÃO DE BIBLIOTECA – DIBD/ESALQ/USP**

---

Comunicação e digitalização nos territórios rurais [recurso eletrônico] / Luís Fernando Soares Zuin ...  
[et al.]. - - Piracicaba : FEALQ, 2025.  
131 p. : il.

ISBN: 978-65-89722-81-6  
DOI: 10.37856/9786589722816.fealq.2025.133

1. Agricultura familiar 2. Assistência técnica agrícola 3. ATER-Digital 4. Comunicação digital  
5. Digitalização 6. Extensão rural 7. Inclusão digital I. Zuin, L. F. S. II. Baesso, M. M. III. Maule, R. F.  
IV. Ranieri, S. B. L. V. Barreto, A. G. O. P. VI. Gianetti, G. W. VII. Marinho, J. V. L. VIII. Scarabelo, M.  
IX. Coutinho, P. A. Q. X. Fernandes, P. G. XI. Torres, R. XII. Martins, S. P. XIII Título

CDD 630.2085

---

Elaborada por Maria Angela de Toledo Leme - CRB-8/3359

Nenhuma parte desta obra poderá ser traduzida, reproduzida,  
armazenada ou transmitida por meio eletrônico, mecânico,  
de fotocópia, de gravação e outros meios sem autorização da  
Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz - FEALQ.

## INSTITUIÇÕES

- **PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA DO BRASIL**

Luiz Inácio Lula da Silva – Presidente  
Geraldo Alckmin – Vice-Presidente

- **MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO  
AGRÁRIO E AGRICULTURA FAMILIAR - MDA**

Luiz Paulo Teixeira – Ministro de Estado  
Fernanda Machiaveli Morão de Oliveira – Secretária Executiva

- **SECRETARIA DE GOVERNANÇA FUNDIÁRIA,  
DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL E SOCIOAMBIENTAL**

Moisés Savian – Secretário  
Maristela Victor de Matos – Chefe de Gabinete

- **INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERAÇÃO  
PARA A AGRICULTURA - IICA**

Manuel Otero – Diretor Geral  
Gabriel Delgado – Representante no Brasil

- **FACULDADE DE ZOOTECNIA E ENGENHARIA  
DE ALIMENTOS - FZEA/USP**

Carlos Eduardo Ambrósio – Diretor  
Carlos Augusto Fernandes de Oliveira – Vice-Diretor

- **ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA  
“LUIZ DE QUEIROZ” - ESALQ/USP**

Thais Maria Ferreira de Souza Vieira – Diretora  
Marcos Milan – Vice-Diretor

- **GRUPO DE POLÍTICAS PÚBLICAS - GPP ESALQ/USP**

Durval Dourado Neto – Coordenador  
Rodrigo Maule – Coordenador Executivo

- **FUNDAÇÃO DE ESTUDOS AGRÁRIOS  
LUIZ DE QUEIROZ - FEALQ**

José Baldin Pinheiro – Diretor Presidente  
Fernando Dini Andreote – Diretor  
José Roberto Pereira de Castro - Diretor



## **Apresentação**

Esta publicação é fruto do estudo desenvolvido pelo Grupo de Políticas Públicas (ESALQ-USP) *“Diagnóstico e estudo de viabilidade a fim de subsidiar o governo na implementação de programas de conectividade e plataformas digitais, com vistas a atender necessidades da agricultura familiar na inclusão digital”*, inserido no Projeto de Cooperação Técnica Internacional IICA/BRA/21/001 - *“Ampliação do acesso da agricultura familiar aos mercados nacionais e internacionais, fortalecendo políticas públicas e projetos estratégicos relacionados à bioeconomia, ao extrativismo e à biodiversidade”*. O estudo visou apoiar o Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar - MDA, no âmbito da Secretaria de Governança Fundiária e Desenvolvimento Territorial e Socioambiental, com subsídios para a implementação de programas de conectividade e plataformas digitais com vistas a atender necessidades da agricultura familiar (AF) na inclusão digital.

O presente documento tem como foco a apresentação de uma proposta de um roteiro de atividades de diagnóstico, planejamento e execução para a implementação e gerenciamento da comunicação digital e da digitalização da produção nos serviços de Ater digital voltados à agricultura familiar, de modo a contribuir para o desenvolvimento de uma agricultura mais inteligente, resiliente e competitiva, alinhada às recentes e desafiadoras transformações do meio rural brasileiro.

*Boa leitura!*



## Prefácio

O primeiro computador eletrônico digital de larga escala foi o ENIAC (*Electronic Numerical Integrator and Computer*), criado em 1946 por John Eckert e John Mauchly. Foi desenvolvido para calcular trajetórias balísticas durante a Segunda Guerra Mundial e era um gigante, ocupando uma grande área e pesando várias toneladas. No ano seguinte, em 23 de dezembro de 1947, foi inventado o primeiro transistor do mundo por John Bardeen, Walter Brattain e William Shockley, nos Laboratórios Bell. Foi a base para a revolução da eletrônica de estado sólido. Este dispositivo substituiu as válvulas eletrônicas e impulsionou o desenvolvimento de dispositivos menores e mais eficientes, tendo sido fundamental para o desenvolvimento de vários produtos eletrônicos, como rádios e computadores.

O primeiro chip do mundo, também conhecido como o primeiro circuito integrado (CI), do tipo híbrido, foi inventado por Jack Kilby em 1958, na Texas Instruments. Logo em seguida o circuito monolítico, que é o tipo mais comum de chip hoje em dia, foi inventado independentemente por Robert Noyce, na

Fairchild Semiconductor, em 1959. A invenção do circuito integrado revolucionou a eletrônica e a tecnologia, permitindo a criação de computadores menores, mais rápidos e mais baratos. A criação do primeiro microprocessador comercial, o Intel 4004, em 1971, abriu caminho para a produção de computadores pessoais. A evolução dos chips continua ocorrendo, com novas tecnologias como os processadores quânticos e a miniaturização de transistores em chips cada vez menores e mais poderosos.

Em 1969, dois anos antes da produção do primeiro microprocessador, a criação da ARPANET pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos, com o objetivo de interligar centros de pesquisa e garantir a comunicação mesmo em caso de ataque, deu origem à internet, que evoluiu ao longo dos anos 1970 e deu origem ao modelo TCP/IP, que é a base da comunicação na internet atual. Em 1989, Tim Berners-Lee criou a World Wide Web, um sistema de hipertexto que permitiu a criação de páginas web e a popularização da internet para o público em geral.

Em 1988, o Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC), em parceria com a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e a Universidade de Maryland, nos EUA, estabeleceu a primeira conexão da internet no Brasil. Em 1992, foi criada a Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP), que facilitou o acesso à internet para instituições de ensino e pesquisa em todo o país. Nessa época a internet era utilizada para transferências de arquivos, debates e acesso a bases de dados nacionais e internacionais, mas a velocidade de conexão era baixa e a infraestrutura de conexão por cabos era limitada. A comercialização da internet no Brasil começou em 1995, mas a primeira operação comercial de banda larga residencial no Brasil foi iniciada em 1997, marcando o início do acesso em alta velocidade à internet para residências.

Ainda em 2000, surgem as primeiras provedoras de acesso por tecnologias de banda larga como o ADSL, aumentando a qualidade da conexão e permitindo pela primeira vez a trans-

missão de vídeo. Em 2007, há apenas 18 anos, ocorreu a primeira conexão de internet via telefonia celular no Brasil, com a introdução da tecnologia UMTS (*Universal Mobile Telecommunications System*).

Essa evolução nas tecnologias de informação e comunicação tem sido fundamental para o desenvolvimento socioeconômico dos países. Inicialmente a internet esteve mais disponível no meio urbano, onde a infraestrutura de comunicação é muito melhor, e praticamente não há desabastecimento de energia elétrica. Embora a primeira operação comercial de internet via satélite no Brasil tenha sido lançada pela Hughes Net (hoje Hughes do Brasil) em 1995, com o serviço DirecPC, no meio rural o acesso era limitado e inacessível economicamente para a grande maioria dos produtores rurais. Atualmente, além da Starlink e da Hughes, outras empresas também estão operando ou planejando operar no mercado de internet via satélite no Brasil, como a Viasat, a Claro e a Amazon.

O Censo Agropecuário de 2017, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) mostrou que, naquele ano, apenas em 12% dos 5 milhões de estabelecimentos agropecuários pesquisados os informantes declararam ter obtido informações técnicas por meio da internet. A televisão e o rádio ainda eram as maiores fontes de informação. Desses 5 milhões, 76,8% dos estabelecimentos agropecuários foram classificados como agricultura familiar, representando 23,0% da área total dedicada a atividades agropecuárias.

Em 2023 o Brasil atingiu marca de 88% da população conectada à internet, equivalente a 164,5 milhões de pessoas. Embora os conceitos de estabelecimento agropecuário e de domicílio rural sejam diferentes, importa dizer que em 2023, conforme a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) do IBGE, o acesso à internet em domicílios rurais no Brasil atingiu 81%, um aumento de 1,9 % em relação a 2022, quando o índice era de

78,1%. Em 2021, a PNAD indicava que 74,7% dos domicílios rurais tinham acesso à internet. Em 2019, esse número era de 57,8%.

A evolução rápida e recente das Tecnologias de Informação e Comunicação digitais (TDIC) e do acesso à internet abriram um mundo de possibilidades para os produtores rurais e para os agentes públicos e privados que atuam junto a esses produtores. Os maiores beneficiados com essa evolução são os produtores de porte familiar, visto que médios e grandes produtores rurais, por sua capacidade econômica, já conseguem, há mais tempo, acessar informações sobre inovações pela internet e por outras fontes.

O processo básico de comunicação, descrito por David Berlo em 1960, envolve a formação por um emissor (fonte) de uma ideia (que demanda um conteúdo) e o uso de códigos (escrita, fonemas, imagens, etc.) para codificação dessa ideia em uma mensagem. Em seguida há a transmissão dessa mensagem através de um canal ou meio de comunicação (físico ou virtual), a recepção e decodificação da mensagem pelo receptor ou destinatário. Finalmente, há o feedback (retroalimentação do processo), razão porque um processo de comunicação eficiente deve ter um caráter dialógico. No mundo da comunicação digital não é diferente, mas há as particularidades do processo.

David King e Michael Boehlje, da Purdue University, já apontavam em 2000 que a revolução da tecnologia da informação estava começando a expandir o acesso de produtores rurais a formas escritas e eletrônicas da informação e da comunicação, incluindo sistemas de aprendizagem à distância, e impactando a forma de atuação não apenas do Sistema Cooperativo de Extensão norte americano, mas também dos prestadores de serviços privados de assistência técnica<sup>1</sup>.

---

1 - KING, D. A.; BOEHLJE, M. D. Extension's future: a conversation about what lies beyond the brink. CES Paper, n. 32-W, out. 2000. 16 p. Disponível em: <https://archives.joe.org/joe/2000october/comm1.php>. Acesso em: 23 jul. 2025.

No Brasil, a Mensagem nº 280, de 6 de junho de 1974, do Poder Executivo, encaminhou ao Congresso Nacional o Projeto de Lei (CD) nº 2027/1974, que autorizava o Poder Executivo a instituir a Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMBRATER). Segundo o Governo, na época<sup>2</sup>,

Há casos, na agricultura brasileira, em que os produtores requerem apenas mais e melhores informações tecnológicas e, nessas circunstâncias, sobressai o esforço de assistência técnica que o Governo deve fazer para atender às suas necessidades. Há grupos, porém, que para chegar ao ponto dos primeiros, demandam a alocação de recursos para elevar o seu nível educacional e capacidade organizacional, sobressaindo-se aqui o papel dos métodos de extensão rural na promoção do homem.

Pela primeira vez, então, a expressão “assistência técnica e extensão rural” (Ater) era empregada no País, substituindo o termo “assistência rural”, antes utilizado para denominar a Associação Brasileira de Crédito e Assistência Rural (ABCAR, que foi absorvida pela EMBRATER) e suas congêneres estaduais (as ACAR, criadas ao longo das décadas de 1950 e 1960). No Brasil, a expressão Ater consolidou-se nas décadas seguintes, para então designar o conjunto de serviços, prestados, sobretudo, pelas entidades estaduais públicas de Ater, criadas a partir da estatização das ACAR.

Nos 15 anos iniciais após a criação da EMBRATER, o Sistema Brasileiro de Assistência Técnica e Extensão Rural (SIBRATER),

---

2 - BRASIL. Diário do Congresso Nacional, Seção I, jun. 1974, p. 4024. Disponível em: <https://www.camara.gov.br/Imagem/d/pdf/CD08JUN1974.pdf#page=12>. Acesso em: 23 jul. 2025.

associado às inovações geradas pela pesquisa agropecuária e ao crédito rural, tiveram papel fundamental na modernização de segmentos de produtores rurais e de algumas cadeias produtivas. No entanto, desde a extinção da EMBRATER, em 1990, o sistema público passou por profundas crises e transformações, inclusive institucionais.

Na década de 2000 ressurgem iniciativas federais de apoio aos serviços de Ater públicos e privados, com a instituição pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário, em 2004, da Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (PNATER). Com a publicação da Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006, que estabeleceu as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais, esse segmento de produtores rurais conquistou espaço relevante como beneficiários de uma política de Estado, junto aos marcos legais do desenvolvimento rural e do setor agropecuário, visto que antes estavam apenas estabelecidos em nível governamental, pelos decretos presidenciais que regulamentaram o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF).

Mais adiante, a Lei nº 12.188, de 11 de janeiro de 2010, alçou a PNATER também ao status de política de Estado, denominando-a “Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural para a Agricultura Familiar e Reforma Agrária”. Observe-se que o título da versão da PNATER de 2004 não fazia referência à “agricultura familiar”. Embora a Internet e a digitalização de diversos serviços públicos já fossem uma realidade, a Lei da PNATER não faz referência ao uso de TDIC nos serviços de Ater, não obstante preveja a publicação, na internet, dos relatórios referentes à execução dos serviços por ela apoiados. O Decreto nº 7.215, de 15 de junho de 2010, que regulamenta o Programa Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural na Agricultura Familiar e na Reforma Agrária - PRONATER, criado pela Lei, também é omissivo quanto ao uso de TDIC pelos prestadores de serviços de Ater.

Como toda política e programa dependente de recursos orçamentários, a PNATER e o PRONATER têm tido dificuldades em alcançar a maioria dos agricultores familiares e assentados da Reforma Agrária. De acordo com o Censo Agropecuário de 2017 do IBGE, naquele ano somente 1 em cada 5 (18,2%) agricultores familiares brasileiros possuía algum acesso aos serviços de assistência técnica. A maior parte desses produtores estava na região Sul do país (49%). Já na região Norte e Nordeste, esse número era de, respectivamente, 9% e 7%. Durante a pandemia de COVID-19, o então Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) lançou, em 8 de outubro de 2020, o Programa Ater Digital, com a meta para 2030, de chegar a 50% desses agricultores atendidos por serviços de Ater. O Programa, no entanto, não foi instituído por nenhuma norma federal.

Essa omissão regulatória não impediu o desenvolvimento de inúmeras experiências e estudos sobre a evolução do que convencionou-se chamar de Ater Digital. E aqui é que assume relevância o objeto desta publicação, fruto do estudo realizado entre 2024 e 2025 pelo Grupo de Políticas Públicas (GPP) da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ), da Universidade de São Paulo, contratado pelo Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA) e pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar (MDA).

O estudo do GPP/ESALQ destaca algumas premissas condicionantes das estratégias de desenvolvimento, tais como a necessidade de delimitação geográfica das ações de Ater em *territórios*, definidos pelo MDA como um “espaço físico, geograficamente definido, geralmente contínuo, compreendendo cidades e campos, caracterizado por critérios multidimensionais, tais como o ambiente, a economia, a sociedade, a cultura, a política e as instituições, e uma população, com grupos sociais relativamente distintos, que se relacionam interna e externamente por meio de processos específicos, onde se

pode distinguir um ou mais elementos que indicam identidade e coesão social, cultural e territorial”<sup>3</sup>. Territórios rurais por seu turno, são aqueles nos quais o ambiente natural está pouco modificado e/ou parcialmente convertido a atividades agro-silvo-pastoris; há baixa densidade demográfica e população pequena; baseiam-se na economia primária e seus encadeamentos secundários e terciários; e os hábitos culturais e tradições são típicas do universo rural.

Nesse sentido, diversas políticas públicas se sucederam abor-dando estratégias de territorialização do desenvolvimento, tais como o Programa Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Territórios Rurais (PRONAT, no âmbito do Plano Plurianual 2004-2007), o Programa Territórios da Cidadania (PTC, a partir de 2008), e a Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR, criada em 2007 e atualmente regulada pelo Decreto nº 11.962, de 2024). Entre 2003 e 2016 foram constituídos 243 Territórios Rurais a partir da articulação sociopolítica de organizações territoriais da sociedade civil e públicas, que representam e apoiam a agricultura familiar, os povos originários e as comunidades tradicionais. Des-ses, homologados pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável (CONDRAF), 120 integraram o PTC. O PRO-NAT e o PTC foram desativados pelo Governo Federal entre 2017 e 2022, mas em 2023 o Governo reconstituiu uma Política Nacional de Desenvolvimento Territorial Sustentável, pela qual os Colegia-dos Territoriais devem solicitar junto ao CONDRAF a aprovação das revalidações das suas homologações ou da criação de um novo território<sup>4</sup>. Essas são políticas governamentais cuja implementa-

---

3 - BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar. Referências para uma estratégia de desenvolvimento rural sustentável no Brasil. Série Documentos SDT, n. 01. Brasília, mar. 2005. 32 p. Disponível em: [https://www.gov.br/mda/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/programas-projetos-acoes-obras-e-atividades/politica-de-territorios/downloads/1-referencias\\_estrategia\\_drs\\_brasil.pdf](https://www.gov.br/mda/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/programas-projetos-acoes-obras-e-atividades/politica-de-territorios/downloads/1-referencias_estrategia_drs_brasil.pdf). Acesso em: 23 jul. 2025.

4 - O Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável (PTDRS) e respectivo mapa de cada ter-ritório pode ser acessado na página do Sistema de Informações Territoriais em: <https://territorios.rurais.org/>.

ção deve necessariamente se articular com a das demais políticas públicas de desenvolvimento.

Tradicionalmente os métodos pedagógicos de Extensão Rural são organizados em 3 categorias: 1) individuais (visitas, contatos, entrevistas, unidades de observação); 2) grupais (reuniões, demonstrações práticas, unidades demonstrativas, propriedades demonstrativas excursões, cursos); e 3) de massa (feiras e exposições, campanhas, semanas especiais). Outros métodos são os chamados “participativos”, que adotam uma série de princípios e estratégias, como dinâmicas de grupo e jogos pedagógicos, para promover mudanças comportamentais e culturais, e qualificar a participação social e empoderamento político da população rural em suas organizações e nos processos de desenvolvimento. Esses métodos eram (e ainda são) combinados ao uso de diversos meios de comunicação, como cartas, cartazes, folders, folhetos, jornais, álbum seriado, outdoor, televisão, rádio, etc., aqui chamados de analógicos, de uso presencial ou remoto. Tanto extensionistas rurais públicos quanto técnicos do setor privado fazem uso desses métodos e meios de comunicação para levar informação e capacitação a produtores e trabalhadores rurais.

Mas a rápida evolução da capacidade de processamento de dados, áudio e imagens de meios de comunicação digitais de uso pessoal, como microcomputadores, tablets e, principalmente, smartphones, combinados com a internet de alta velocidade, agilizou enormemente o acesso às informações, complementando ou mesmo substituindo em importância vários dos meios de comunicação tradicionais (analógicos), e demandando adaptações na metodologia de Extensão Rural.

O estudo do GPP/ESALQ, baseado em uma acurada revisão bibliográfica, demonstra com dados precisos o desenvolvimento desse quadro de digitalização da agricultura e dos agricultores, e de conectividade no campo. Oferece ferramentas para a adoção de uma metodologia de Ater Digital, que considera essa nova

realidade, sem desconsiderar a existência de desigualdades regionais, diferenças socioeconômicas, culturais e de infraestrutura, que limitam o uso, a eficiência e o acesso a esses meios de comunicação e à internet. Para a prestação de serviços de Ater Digital, os autores apresentam no capítulo 2 deste documento seis dimensões, cuja compreensão é essencial na implementação desses serviços: organizacional; interacional; inclusão; comunicacional; digitalização; e pedagógica.

No capítulo 3 é proposto um roteiro de 3 etapas para implementação de ações de Ater Digital, aplicável ao enfoque territorial, bem como uma discussão sobre a digitalização no campo. A etapa 1 constitui-se do mapeamento dos processos da organização prestadora de serviços de Ater; das preferências do produtor rural sobre a interação (presencial, remota ou híbrida; síncrona, assíncrona ou híbrida; digital, analógica ou híbrida; e quais aplicativos usa) com os prestadores de serviços; e do estudo de viabilidade dos processos a serem utilizados. A etapa 2 objetiva diagnosticar, por meio de uma série de indicadores, o estado de maturidade em que se encontram as TDIC, nas rotinas produtivas do território, para os diversos atores, utilizando-se as dimensões Inclusão, Comunicacional e Interacional, descritas no capítulo 2. Na etapa 3 são finalmente elaborados dois planos de ação, contendo as dimensões organizacional e pedagógica, para implementar e gerenciar a comunicação digital e a digitalização da produção rural nos serviços de Ater.

O capítulo 4 aborda as potencialidades e desafios da digitalização dos processos produtivos nos territórios rurais. O uso crescente de máquinas e equipamentos, autônomos ou ainda comandados por humanos, que contêm sensores que coletam um enorme conjunto de dados diversos e georreferenciados (via GPS, por exemplo) integrados à Internet (IoT), aliados ao uso inteligência artificial (IA), de sensoriamento remoto da superfície terrestre (e de sistemas de informação geográfica, SIGs, para o tratamento das

imagens), fornecem recursos poderosos de gestão dos dados coletados, das informações por eles gerada, e da utilização efetiva do conhecimento por estas proporcionado. Tais recursos, entretanto, ainda são caros para a maioria dos produtores rurais, a proteção dos dados coletados por empresas prestadoras de serviço, e ainda os riscos de segurança cibernética (como apontam os criadores do Observatório para a Segurança Cibernética no Agronegócio<sup>5</sup>) são alguns dos problemas a serem enfrentados.

Tendo em consideração a enorme heterogeneidade estrutural do meio rural brasileiro, o capítulo 5 se dedica a apresentar uma classificação do território nacional em tipologias de estabelecimentos agropecuários, com base em algumas características socioeconômicas, conforme dados do Censo Agropecuário de 2017. As tipologias sugeridas, uma vez aplicadas a cada território rural e seus municípios, podem melhor orientar o planejamento, execução e avaliação dos resultados obtidos com a Ater Digital. Espera-se, no entanto, que a realização de um novo Censo Agropecuário pelo IBGE proporcione dados ainda mais atuais e precisos sobre a agricultura familiar.

Esta publicação oferece, portanto, uma sólida metodologia de planejamento, implantação e avaliação de serviços de Ater Digital prestados por organizações públicas ou privadas que, associados aos demais métodos e meios de comunicação, podem fortalecer significativamente os agricultores familiares nos territórios rurais, e aumentar a eficiência desses serviços, no processo de desenvolvimento tecnológico produtivo, gerencial e socioeconômico.

*Marcus Peixoto  
Consultor Legislativo  
do Senado Federal*

---

5 - Disponível em: <https://www.linkedin.com/company/observatorio-da-seguranca-cibernetica-no-agronegocio>.



## **Autores**

### **Alberto G. O. Pereira Barreto**

Possui graduação em Engenharia Agronômica pela ESALQ/USP, com mestrado e doutorado em Agronomia pela mesma instituição. Desde 2003 atua como coordenador e pesquisador em projetos desenvolvidos pelo GPP/ESALQ, com ampla experiência em políticas públicas, governança de terras e desenvolvimento territorial. É especialista em planejamento do uso da terra, geoprocessamento e processamento avançado de bases de dados relacionais em escala nacional, atuando na construção e modelagem de variáveis relevantes para diagnosticar o funcionamento da agropecuária brasileira. Lidera equipes na organização e processamento de dados estratégicos voltados a análises territoriais que subsidiam a formulação e avaliação de políticas públicas para o desenvolvimento sustentável brasileiro, entre eles a modelagem de oferta e demanda por conectividade no meio rural.

**Contato:** [barreto.alberto@gmail.com](mailto:barreto.alberto@gmail.com)

**Giovani William Gianetti**

Bacharel em Ciências Econômicas pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul e Doutor em Economia Aplicada pela ESALQ/USP. No GPP, atua nas áreas de economia rural, economia regional e economia aplicada. Tem experiência em análises estatísticas e econométricas com microdados do Brasil e estudos de casos, por meio de métodos de estatística quase-experimental para estabelecer grupos de controle e tratamento. Atua em avaliações de impacto de políticas públicas na economia, uso da terra e emissões de Gases de Efeito Estufa e tem experiência ainda em modelos de insumo-produto e de equilíbrio geral computável. Realizou avaliações nas áreas de conectividade no meio rural, agricultura de baixa emissão de carbono, sistemas de produção sustentáveis, crédito rural, agricultura familiar e biocombustíveis.

**Contato:** [giovani.gianetti@gmail.com](mailto:giovani.gianetti@gmail.com)

**João Victor Lopes Marinho**

Técnico em Informática pela Escola Técnica Estadual Raposo Tavares (2016), graduando em Engenharia Florestal e licenciando em Ciências Agrárias pela ESALQ/USP. No GPP atua nas áreas de geoprocessamento e modelagem espacial, participando de projetos de diversas temáticas, voltados a dar suporte a políticas públicas.

**Contato:** [joaolopes@usp.br](mailto:joaolopes@usp.br)

**Luís Fernando Soares Zuin**

Docente do Departamento de Engenharia de Biossistemas da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo (FZEA-USP). Apresenta linhas de

pesquisas e extensão universitária voltadas para o desenvolvimento de metodologias de ensino e aprendizado nos territórios rurais. Coordenador da Rede Aurora de diálogos em Ater Digital na América Latina e líder do Grupo de pesquisa Horizonte Rural (Metodologias de Assistência Técnica e Extensão Rural Digital). Zootecnista (UNESP-FCAV) com doutorado em Engenharia de Produção (DEP-UFSCar).

**Contato:** lfzuin@usp.br

### **Marluce Scarabello**

Formada em Matemática pela FCT/UNESP, com mestrado em Matemática Aplicada e Computacional pela mesma instituição e doutorado em Computação Aplicada pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Experiência na área de otimização e modelagem de uso da terra para avaliação de políticas de mudanças climáticas. É pesquisadora do GPP, onde atua nas áreas de geoprocessamento e modelagem espacial em projetos dedicados à avaliação de políticas públicas.

**Contato:** mascarabell@gmail.com

### **Murilo Mesquita Baesso**

Possui formação em Agronomia pela Universidade Federal Rural da Amazônia (2001), Mestre em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Viçosa (2005), seguido pela obtenção do grau de Doutor em Engenharia Agrícola também pela Universidade Federal de Viçosa (2009). Além disso, alcançou a posição de Livre Docente na renomada Universidade de São Paulo (USP) em 2017. Ao longo de sua trajetória acadêmica, desempenhou o papel de Professor Substituto de Mecânica e Mecanização Agrícola na Universidade Federal

de Viçosa e assumiu a posição de Professor Adjunto I no Departamento de Engenharia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Atualmente, exerce a função de Professor Livre Docente na Universidade de São Paulo (USP), especificamente no Campus de Pirassununga. Liderou a Comissão de Cultura e Extensão Universitária da FZEA, além de ter assumido a presidência da Câmara de Cursos da Pró-reitora de Cultura e Extensão da Universidade de São Paulo (USP). Atualmente, ocupa a posição de chefe do Departamento de Engenharia de Biossistemas da FZEA/USP. Tem experiência na área de Engenharia Agrícola, com ênfase em máquinas e mecanização agrícola, análise de imagens e agricultura de precisão, atuando principalmente nos seguintes temas: otimização de operações de máquinas, detecção de falhas, classificação de imagens, previsão de demanda e rendimento agrícola, controle inteligente de equipamentos, manutenção preditiva, sensoriamento remoto e rede neural artificial.

**Contato:** [baesso@usp.br](mailto:baesso@usp.br)

### **Pedro Alves Quilici Coutinho**

Engenheiro Agrônomo e mestre em Agronomia pela ESALQ/USP. Atua como pesquisador e cientista de dados no GPP. Nesse período, dedicou-se especialmente à análise de dados públicos, espaciais e tabulares, com a finalidade de subsidiar políticas públicas para o desenvolvimento rural. Sua atuação se concentra na modelagem e análise de dados públicos espaciais e censitários para gerar informações sobre cadeias produtivas, leis ambientais, conectividade rural e aspectos sociais, biofísicos e fundiários no Brasil.

**Contato:** [paq.coutinho@gmail.com](mailto:paq.coutinho@gmail.com)

**Pietro Gragnolati Fernandes**

Engenheiro Florestal pela ESALQ/USP e Mestre em Ciências Florestais pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. Pesquisador do GPP nas áreas de Geoprocessamento e Ciência de Dados, onde atua em projetos de diferentes temáticas, como modelagem de oferta e demanda por conectividade no meio rural, ordenamento territorial, uso racional de recursos hídricos, políticas voltadas à agricultura familiar e aspectos sociais, biofísicos e fundiários no Brasil.

**Contato:** [pietro.gragfer@gmail.com](mailto:pietro.gragfer@gmail.com)

**Rodrigo Fernando Maule**

Engenheiro Agrônomo pela ESALQ/USP, Mestre em Solos e Nutrição de Plantas pela ESALQ/USP e Doutor em Agronomia pela ESALQ/USP. No GPP atua em estudos e projetos de desenvolvimento e avaliação de impacto de políticas públicas, programas e projetos, além de coordenação e execução de pesquisas, com acúmulo no desenho dos instrumentos de coleta de dados e na gestão dos diversos fatores que envolvem a sua realização. Tem experiência na coordenação de estudos e pesquisas quali-quantitativas desde 2000, com domínio nas etapas de formulação de instrumentos; planejamento; treinamento da equipe; coleta e análise de dados; sistematização de relatórios e discussão dos resultados.

**Contato:** [rfmaule@gmail.com](mailto:rfmaule@gmail.com)

**Ronaldo Torres**

Graduado em Ciências Econômicas pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), mestre em Economia Aplicada

pelo Programa de Pós-Graduação em Organizações e Mercados (PPGOM) da Universidade Federal de Pelotas (UFPel) e Doutorando em Economia Aplicada pela ESALQ/USP. Atua nas áreas de economia rural e economia aplicada. Possui experiência em métodos quantitativos utilizando modelos econométricos, econometria de séries temporais, econometria de dados em painel e métodos estatísticos multivariados. Atua nas temáticas de crédito rural, seguro agrícola, gestão de riscos na agropecuária, transmissão de preços e finanças públicas.

**Contato:** [torresronaldo@usp.br](mailto:torresronaldo@usp.br)

### **Sergio Paganini Martins**

Engenheiro agrônomo pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ/USP), especialista em políticas pública, com enfoque em monitoramento e avaliação de impacto de projetos voltados ao desenvolvimento rural sustentável. Atuou como dirigente em vários órgãos da administração pública municipal e federal, acumulando ampla experiência na formulação e gestão de políticas. É pesquisador do Grupo de Políticas Públicas (GPP/ESALQ), onde atua na coordenação de vários projetos de avaliação de cooperação internacional e de aprimoramento da execução e gestão de programas e políticas e no planejamento estratégico. Nos últimos anos coordenou a avaliação de estudos para a FAO, BID, Banco Mundial, IICA, CEPAL e IFAD. Apresenta experiência de mais 25 anos em políticas públicas na área de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) e segurança alimentar e nutricional (SAN).

**Contato:** [sergio\\_paganini@hotmail.com](mailto:sergio_paganini@hotmail.com)

**Simone Beatriz Lima Ranieri**

Engenheira Agrônoma pela ESALQ/USP, Mestre em Ciências da Engenharia Ambiental pela Escola de Engenharia de São Carlos - EESC/USP e Doutora em Agronomia pela ESALQ/USP. Possui Pós-Doutorado pela USP em avaliação de políticas públicas voltadas à agricultura e meio ambiente. Atuou no setor privado com projetos de avaliação de impacto de projetos para empresas, órgãos públicos e terceiro setor. Especialista na avaliação qualitativa de planos, políticas e projetos, na análise de normativos, no monitoramento de indicadores de sustentabilidade em programas de responsabilidade socioambiental corporativa e na coordenação de estudos voltados ao desenvolvimento rural sustentável. Pesquisadora Sênior do GPP desde 2015, atuando como coordenadora de projetos.

**Contato:** [sblranieri@gmail.com](mailto:sblranieri@gmail.com)



# **Sumário**

<b>Capítulo 1.....</b>	33
Introdução .....	33
<b>Capítulo 2.....</b>	37
Ater digital nos territórios rurais .....	37
2.1 Possibilidades e desafios dos serviços da Ater digital	37
2.2 A Ater digital em redes nos territórios rurais .....	43
2.3 Os processos de ensino-aprendizagem híbridos da Ater digital .....	47
2.4 A comunicação digital nos serviços de Ater.....	50
2.5 Dimensões da Ater digital.....	56
2.5.1 Dimensão organizacional .....	56
2.5.2 Dimensão interacional.....	57
2.5.3 Dimensão inclusão.....	57
2.5.4 Dimensão comunicacional.....	61
2.5.5 Dimensão digitalização.....	64
2.5.6 Dimensão pedagógica .....	64
<b>Capítulo 3.....</b>	73
Roteiro de atividades para os serviços de Ater digital voltados à agricultura familiar .....	73
3.1 Etapa 1: Mapeamento dos processos, atividades preferências do agricultor, possibilidades e limitações da comunicação digital e digitalização nos serviços de Ater .....	76

3.2 Etapa 2: Diagnóstico das dimensões que compõem a comunicação digital e digitalização da produção agropecuária.....	83
3.3 Etapa 3: Planos de ação para implementar e gerenciar a comunicação digital e a digitalização da produção rural nos serviços de Ater.....	90
<b>Capítulo 4.....</b>	<b>95</b>
Digitalização dos processos produtivos nos territórios rurais.....	95
4.1 Introdução.....	95
4.2 Agricultura de precisão .....	98
4.3 Gestão de dados agrícolas e tecnologias da informação e comunicação.....	99
4.4 Modularização da agricultura e seus desafios .....	101
4.5 A importância da sustentabilidade na agricultura moderna e o papel da tecnologia .....	102
4.6 Desenvolvimento de sistemas de detecção e diagnóstico de falhas .....	104
4.7 Desenvolvimento de modelos específicos para propriedades rurais .....	104
4.8. Perspectivas futuras .....	105
<b>Capítulo 5.....</b>	<b>109</b>
Distribuição de categorias econômicas da agricultura familiar nos territórios: orientação geral para a aplicação do diagnóstico proposto.....	109
<b>Capítulo 6.....</b>	<b>121</b>
Conclusões.....	121
<b>Referências.....</b>	<b>123</b>

## Índice de figuras

<b>Figura 1.</b> Caminhos híbridos da comunicação digital nos serviços de Ater.....	53
<b>Figura 2.</b> Dimensões constituintes da Ater Digital.....	56
<b>Figura 3.</b> Sugestão de ensino pelo uso do WhatsApp utilizando no livro “Diálogos para a prevenção da influenza aviária” .....	66
<b>Figura 4.</b> Etapas do roteiro de atividades para os serviços de Ater digital .....	74
<b>Figura 5.</b> Conjunto de atividades de mapear os processos e atividades de Ater.....	76
<b>Figura 6.</b> Planilha utilizada para o mapeamento dos processos e atividades de Ater.....	78
<b>Figura 7.</b> Planilha utilizada para o mapeamento das preferências pelos agricultores e possibilidades de realização das atividades de Ater da organização .....	82
<b>Figura 8.</b> Diagnósticos da comunicação e digitalização da produção rural do território .....	83
<b>Figura 9.</b> Diagnóstico da comunicação digital para as pessoas que vivem e trabalham nos territórios rurais .....	86
<b>Figura 10.</b> Diagnóstico da digitalização da produção agropecuária para as pessoas que vivem e trabalham nos territórios rurais .....	89
<b>Figura 11.</b> Planos de ação para implementar e gerenciar a comunicação digital e a digitalização da produção rural nos serviços de Ater .....	91
<b>Figura 12.</b> Categorização dos municípios de acordo com a composição da renda dos produtores .....	113

**Figura 13.** Percentual de tipologias de produtor por grande região e no Brasil ..... 114

**Figura 14.** Distribuição das tipologias de produtores no Brasil (total e apenas AF) ..... 115

### **Índice de tabelas**

**Tabela 1.** Categorização dos produtores por UF, com porcentagem de agricultores familiares por UF e por tipologia ..... 118

### **Índice de quadros**

**Quadro 1.** Velocidades mínimas para o uso da internet nas atividades de comunicação digital ..... 63

**Quadro 2.** Critério de classificação dos produtores por tipo de composição de renda ..... 111

**Quadro 3.** Tipologias da AF e prováveis direcionamentos principais da Ater digital ..... 116

# 1

## CAPÍTULO

### **Introdução**

A Ater digital pode ser definida como sendo um serviço de educação não-formal e continuado, realizado em encontros presenciais e remotos, em momentos síncronos e assíncronos, entre atores humanos e não-humanos nos ecossistemas digitais de comunicação em rede. As suas metodologias e métodos de ensino são determinadas pelas pessoas, formas, conteúdos, tecnologias e caminhos comunicacionais, os quais são únicos e presentes em cada território<sup>1</sup>.

A proposta de Ater digital com uma abordagem participativa e dialógica passa pela premissa que o extensionista rural é um

---

1 - ZUIN, L.F.S. et al. Ater Digital participativa: metodologias pedagógicas e exemplos de aplicação. Universidade Estadual da Paraíba: Eduepb. 2022. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.6472750>; ZUIN, L.F.S. Comunicação Rural. Universidade Estadual da Paraíba: Eduepb. 2021. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.4812953>; MOREIRA, J. A.; HENRIQUES, S.; BARROS, D.; GOULÃO, M. F.; CAEIRO, D. Educação digital em rede: princípios para o design pedagógico em tempos de pandemia. Lisboa: Universidade Aberta, 2020.; LATOUR, B. Reaggregando o Social. Uma Introdução à Teoria do Ator-Rede. Salvador: Edufba, 2012. BRASIL. Lei nº 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 dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 12 jan. 2010. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12188.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12188.htm). Acesso em: 29 jan. 2025.

educador, que durante a sua prática pedagógica nos territórios rurais, vai aprender e ensinar, junto com os seus educandos, as pessoas que vivem e trabalham no campo. Suas práticas pedagógicas são empregadas no compartilhamento de informações de novas tecnologias, as quais se originam nas universidades e centros de pesquisa e que nos territórios rurais encontram os saberes-fazeres dos agricultores e suas famílias, os quais são únicos e historicamente constituídos. A construção de um território ambientalmente sustentável e economicamente justo passa necessariamente por esse encontro de conhecimentos da academia e saberes-fazeres do território, que ocorre nas rotinas de trabalho dos serviços de extensão rural<sup>2</sup>.

A comunicação digital, quando empregada nos serviços de Ater, revela um conjunto de potencialidades que convergem em uma maior capacidade de mobilização e participação dos agricultores, que resultam em associações e cooperativas. Os ambientes interacionais dos aplicativos de mensagens e videoconferências possibilitam encontros mais frequentes entre os agricultores e extensionistas, constituindo novas relações e fortalecendo as antigas. As relações historicamente constituídas entre extensionistas e agricultores são fundamentais para os processos de compartilhamento de novas tecnologias, principalmente aquelas voltadas para agregar valor à produção agropecuária de forma individual ou coletiva (associação e cooperativa)<sup>3</sup>. Outra possibilidade que a comunicação digital pode propiciar é um espaço interacional em que os agricultores e extensionistas rurais sejam os protagonistas e coordena-

2 - ZUIN, L.F.S.; ZUIN, P.B. Comunicação dialógica na gestão ambiental: novos caminhos metodológicos para a extensão rural. In: PALHARES, J.C.P.; GEBLER, L. (Org.). Gestão Ambiental na Agropecuária. 1ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2014, v. 2, p. 13-48.

3 - SILVA, A. M.; REDIN, E.; ZUIN, L.F.S. Mulheres do Cacau: experiências em Ater Digital com mulheres rurais do Espírito Santo. In: ZUIN, L.F.S.; REDIN, E.; BASTOS, P.A.S.; GREGORI, F. (Org.). Diálogos na extensão rural: semeando propostas, compartilhando saberes. V.3. São Carlos: Pedro & João Editores, 2024. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14921828>.

dores da implementação de políticas públicas em seus territórios, descentralizando os processos de tomada de decisão dos órgãos públicos que as fomentaram, construindo um território onde as relações são mais dialógicas e participativas<sup>4</sup>.

No contemporâneo, há pelo menos dois caminhos comunicacionais que os dados e informações percorrem nos territórios rurais, os quais são definidos pelas formas das interações entre atores humanos e não-humanos. O primeiro caminho se revela quando ocorre um conjunto de interações entre os atores humanos (extensionistas rurais e agricultores), nas mais variadas formas, locais e momentos. O segundo caminho diz respeito ao processo de digitalização da produção rural e seus empregos no território, em que as relações ocorrem entre os atores humanos e não-humanos (ex. autômatos e sensores) ou exclusivamente entre os atores não-humanos. Respectivamente, os dois caminhos informacionais dão origem às categorias “comunicação digital” e “digitalização da produção agropecuária”. Para cada uma das categorias é proposto neste estudo um roteiro de atividades constituído de ações de diagnóstico, preparação e execução para a Ater Digital, voltado para agricultura familiar. Este estudo apresenta uma proposta de sistematização da Ater Digital por meio de um roteiro de atividades de diagnóstico, desenvolvimento e execução para Ater digital voltada à agricultura familiar, para as ações que permeiam a comunicação digital e a digitalização da produção agropecuária.

---

4 - BARRERA, F.; E. RAMÍREZ, E.; SOTOMAYOR, O. (coord.). Sistemas mixtos de extensión rural: intervenciones presenciales y digitales para ampliar la cobertura y mejorar la calidad de los consejos técnicos. Santiago: CEPAL, 2023. (Documentos de Proyectos (LC/TS.2023/105). Disponível em: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/67992-sistemas-mixtos-extension-rural-intervenciones-presenciales-digitales-ampliar-la>. Acesso em: 29 jan. 2025.



# 2

## CAPÍTULO

### **Ater digital nos territórios rurais**

#### **2.1 Possibilidades e desafios dos serviços da Ater digital**

As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) apresentam um conjunto de possibilidades e desafios quando empregadas nas relações entre extensionistas, agricultores e atores não-humanos nos serviços de extensão rural. No contemporâneo e de forma abrangente, os serviços de Ater nos ecossistemas digitais de comunicação na área rural estão atrelados a uma amplitude de ações e atividades, as quais podem se concretizar nas rotinas produtivas de um território de forma mais eficaz e econômica, entre outros benefícios. Ações e atividades às quais estão ligadas: aos serviços de assistência técnica; à comunicação para acesso a informações (ex. meteorologia, custos de produção, valor de venda do produto, entre outras); aos serviços financeiros (ex. crédito agrícola, gerenciamento financeiro e da produção); à digitalização das cadeias produtivas (ex. registro e compartilhamento de informações entre atores humanos

e não-humanos dentro e fora do território rural); à participação no comércio eletrônico (ex. compra de insumos e venda da produção); às atividades de ensino-aprendizagem para a formação continuada de jovens e adultos<sup>5</sup>; entre outras. Essas ações e atividades apresentam uma série de possibilidades e desafios para os serviços de Ater digital, influenciando diretamente a produção rural de um território, as quais estão relacionadas a:

- **Custo do serviço:** nos territórios rurais os custos das ações e atividades pela Ater digital irão depender de algumas variáveis como: a oferta de infraestrutura voltada para a conectividade das redes de internet e telefonia; o padrão de agrupamentos e dispersão dos domicílios e das propriedades rurais<sup>6</sup>; o nível de complexidades comunicacionais (análogicas e digitais) dos sistemas produtivos; o grau do letramento digital dos interlocutores (extensionistas e agricultores); entre outras<sup>7</sup>. Estudos realizados no Brasil<sup>8</sup> e Chile<sup>9</sup> indicam que os sistemas híbridos de Ater (encontros presenciais e remotos) apresentariam, respectivamente, custos médios anuais de US\$ 528,00<sup>10</sup> e US\$ 230,00 por agricultor atendido.

---

5 - DEUS, C. et al. Parâmetros da Ater Digital no Brasil: metodologias e custos. Viçosa: Ed. UFV, 2024.

Disponível em: <https://aksaam.ufv.br/ToolSys/Download/Publicacao/182/283>. Acesso em: 29 jan. 2025.;

ROCHA JUNIOR, A. B. et al.. Conectividade rural e inclusão digital como estratégias para a democratização da Ater: oportunidades para o Brasil e Peru. Brasília, DF: FIDA, 2021. Disponível em: [https://www.gppesalq.agr.br/\\_files/ugd/9957b7\\_dd4026a8f0ed42edb1441207b564dab6.pdf](https://www.gppesalq.agr.br/_files/ugd/9957b7_dd4026a8f0ed42edb1441207b564dab6.pdf).

Acesso em: 29 jan. 2025.;

6 - A oferta de infraestrutura para a conectividade e os domicílios atendidos atualmente e na simulação da expansão da infraestrutura foram objeto do Produto 3 deste estudo.

7 - DEUS et al. (2024); ZUIN et al. (2022)

8 - DEUS et al. (2024)

9 - BARRERA; RAMÍREZ; SOTOMAYOR (2023)

10 - Cotação R\$ 5,86 do dólar comercial em 29 de janeiro de 2025.

No Brasil<sup>11</sup>, quando além do serviço de Ater também são disponibilizados para os agricultores telefones celulares, o valor se eleva para US\$ 649,00<sup>12</sup> por ano. Estes valores poderão ser mais altos caso outras dimensões que compõem os serviços de Ater forem também ofertadas para os agricultores e suas famílias de forma conjunta, como o oferecimento de capacitações para que agricultor e sua família saibam utilizar as mais variadas possibilidades das TDIC nos seus sistemas produtivos, elevando os seus graus de letramento digital. Com o emprego da Ater digital há indicativos<sup>13</sup> da diminuição dos custos de produção dos agricultores, principalmente aqueles ligados ao deslocamento dos seus domicílios rurais para os centros urbanos, para resolverem pendências burocráticas ou obter serviços de acessórias, por exemplo. Neste caso, os agricultores economizam em combustível e ganham mais horas para trabalhar na sua propriedade ou realizar outra atividade de interesse em suas vidas.

- **Frequência de contatos e da amplitude de atendimento:** os serviços de Ater via comunicação digital potencializam o aumento da frequência e amplitude dos atendimentos no seu formato híbrido (encontros presenciais e remotos em tempos síncronos e assíncronos) nos territórios. No Brasil alguns estudos<sup>14</sup> indicam que os serviços de Ater híbridos poderiam ser realizados semanalmente, enquanto o núme-

---

11 - CENTRO DE ASSESSORIA E APOIO AOS TRABALHADORES E INSTITUIÇÕES NÃO GOVERNAMENTAIS ALTERNATIVAS - CAATINGA. Práticas de Ater remota no contexto da pandemia COVID-19: CAATINGA, [2020]. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1Ov0c3IHTeKhiMK7hL7qM8IX55cXd1bVT/view>. Acesso em: 29 jan. 2025

12 - Cotação R\$ 5,86 do dólar comercial em 29 de janeiro de 2025.

13 - ARAÚJO, M.C.; MATTE, A.; ZUIN, L.F.S. Reflexões de uma Aater digital participativa e dialógica para cafeicultoras idosas paranaenses. In: Diálogos em Ater Digital na Rede Aurora. V.5. São Carlos: Pedro & João Editores, 2023. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14922105>.

14 - DEUS et al. (2024)

ro dos serviços realizados somente de forma presencial na propriedade seriam de 3 a 4 vezes por ano. No que se refere à amplitude desses serviços, no Chile<sup>15</sup> foi constatada uma possibilidade de um aumento de 35% na cobertura dos seus agricultores, quando realizados de forma híbrida.

- **Biossegurança no campo:** quando uma parte dos serviços de Ater são direcionados para a comunicação digital no ambiente virtual na web, este contribui positivamente com a biossegurança na produção agropecuária e também na vida das pessoas, como se observou durante a pandemia do novo coronavírus, durante o isolamento social. Isto se deve à possibilidade de reduzir a frequência de deslocamento dos agricultores, seus familiares e extensionistas rurais no território<sup>16</sup>.
- **Ambiente de ensino-aprendizado:** historicamente, o uso de materiais didáticos nos mais variados formatos (ex. livros, panfletos, cartilhas, vídeos e outros) são utilizados na educação a distância de jovens e adultos<sup>17</sup>, principalmente em cursos de formação continuada. Atualmente, os processos de ensino-aprendizagem percorrem os ambientes interacionais das redes sociais e aplicativos de mensagens eletrônicas, sendo empregados como um espaço pedagógico, um caminho comunicacional que engloba todos os integrantes da família e não apenas os agricultores, oferecendo uma ampla variedade de conteúdos, os quais estão presentes na produção agropecuária e também na vida das pessoas<sup>18</sup>. O

---

15 - BARRERA; RAMÍREZ; SOTOMAYOR (2023)

16 - ZUIN et al. (2022)

17 - CARMO, H. Modelos de organização da EaD e suas contribuições para a democratização do conhecimento. In: REALI, A.M.M.R.; MIL, D. Educação a distância e tecnologias digitais: reflexões sobre sujeitos, saberes contextos e processos. São Carlos: EdUfscar, 2014.; FREIRE, P. Educar com mídia: novos diálogos sobre a educação. São Paulo: Paz & Terra. 2021.

18 - ZUIN et al. (2022)

emprego das TDIC contribui com o compartilhamento de informações que irão gerar novos conhecimentos, por meio do encontro entre os saberes-fazeres dos agricultores e as tecnologias da academia e centros de pesquisa, levadas pelos extensionistas para os territórios<sup>19</sup>.

- **Associativismo nos territórios rurais:** os aplicativos de mensagem eletrônica (ex. Telegram e WhatsApp) e as plataformas de videoconferências (ex. Google Meet e Zoom) propiciam um ambiente interacional que transcende as fronteiras geográficas de um território, proporcionando o encontro e mobilização de pessoas que possuem os mesmos interesses. No caso dos territórios rurais, esses caminhos comunicacionais facilitaram a formação de associações e cooperativas de agricultores e agricultoras dentro e entre seus territórios. Esses coletivos de agricultores, em alguns casos, buscam a transformação de seus processos produtivos, por meio de algum grau de diferenciação do seu produto, como a agroindustrialização (ex. minimamente processados) e/ou certificação (ex. alimentos orgânicos). Um exemplo é a associação de agricultoras produtoras de cacau intitulado “Mulheres do Cacau”<sup>20</sup>, resultado de um projeto de desenvolvimento rural do Incaper (Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural). Neste projeto, as atividades de mobilização via WhatsApp e Google Meet das agricultoras ocorreram no início da pandemia do novo coronavírus. Com o passar do tempo, elas superaram um conjunto de dificuldades relativas ao desconhecimento no uso desses canais de comunicação e

---

19 - SINGULANO, M.; SOUZA, M. L.; FREIRAS, L. Como fazer extensão rural com distanciamento social? Análise da inclusão de TICs na metodologia extensionista. Revista de Extensão e Estudos Rurais, Viçosa, v.10, n. 2, p. 1-18, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/rever/article/view/11919>. Acesso em: 29 jan. 2025.

20 - SILVA, REDIN, ZUIN, (2024)

a baixa qualidade da conectividade na rede de internet em seus domicílios rurais. Atualmente, a associação possui um CNPJ (Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica) sendo composta por 90 agricultoras pertencentes a cinco municípios situados ao redor da cidade de Linhares. De forma semelhante, o uso dessas TDIC também contribuiu significativamente na mobilização de produtoras de café da Agricultura Familiar nos estados do Paraná<sup>21</sup> e Minas Gerais<sup>22</sup>.

- **Protagonismo dos agricultores nas políticas públicas:** as TDIC apresentam um potencial elevado de empoderar os agricultores e familiares, tornando-os protagonistas nos objetivos e atividades propostos por políticas públicas que são oferecidas nos territórios. Os aplicativos de mensagens eletrônicas e plataformas de videoconferência propiciam uma aproximação entre os gestores dos projetos, extensionistas e agricultores, um encontro que pode ocorrer em todas as suas etapas, desde o desenvolvimento até a aplicação no território. Outro ponto importante é que essas tecnologias organizam e empoderam os agricultores, para que estes não sejam apenas executores de um projeto, mas também coordenadores dos mesmos nos seus territórios, decentralizando os processos de tomadas de decisão dos órgãos que fomentam os projetos, desenvolvendo nos agricultores uma autonomia e capacidade de tomada de decisão<sup>23</sup>.

---

21 - ARAÚJO, M.C.; MATTE, A.; ZUIN, L.F.S. (2023)

22 - MENDES, B. M.; ZUIN, P.B.; DEPONTI, C. M.; NASCIMENTO, P. F.; CUNHA, L. E. C.; SILVA, A. C. S.; ZUIN, L.F.S. O emprego de ambientes virtuais de comunicação entre produtoras rurais de café pertencentes a agricultura familiar em tempos da Covid-19. In: X Congresso da APDEA e o IV Encontro Lusófono em Economia, Sociologia, Ambiente e Desenvolvimento Rural. Coimbra: Escola Superior Agrária (ESAC) do Instituto Politécnico de Coimbra (IPC), 2022.

23 - SILVA; REDIN; ZUIN, (2024); SINGULANO; SOUZA; FREIRAS (2021)

## 2.2 A Ater digital em redes nos territórios rurais

A teoria do ator-rede<sup>24</sup>, quando cotejada aos serviços de Ater digital<sup>25</sup> nos territórios rurais, procura nas ações entre os extensionistas e agricultores uma construção de espaços digitais de comunicação, que sejam dialógicos e participativos, entre os interlocutores, voltados para coordenar e auxiliar o desenvolvimento dos processos produtivos. O ator-rede é formado pela construção de uma inteligência coletiva que, por meio das interações dos seus integrantes nos ambientes digitais comunicação, leva ao surgimento de uma cibercultura interconectada, ou seja, uma rede. Ela é constituída por um coletivo de pessoas, que atuam de forma conjunta e orientada para a construção de um espaço comum no seu território, com um sentido e objetivo próprios deste lugar. As pessoas, nesses espaços, podem se organizar de maneira formal (cooperativas e associações) ou informal (ex. um grupo de WhatsApp de agricultores e extensionistas rurais).

Na web o ator-rede transita entre duas dimensões comunicativas. A primeira, relativa ao ambiente interacional relacionando ao interior das fronteiras físicas do seu território. A segunda diz respeito aos inúmeros sujeitos e locais que são externos a esse espaço geográfico. A primeira dimensão comunicacional se constitui em um espaço cognitivo de um coletivo de pessoas, as quais apresentam um certo controle e possibilidades de se posicionarem sobre os elementos constitutivos da dinâmica da vida no seu território. Na segunda dimensão comunicativa este controle já é baixo ou inexistente, sendo este grupo de pessoas receptora de uma informação gerada externamente ao local onde vivem e trabalham, mas não necessariamente serão passivas à aceitação do seu conteúdo. O encontro entre esses dois fluxos de informações (interno e externo), que atravessa os ambientes di-

---

24 - LATOUR (2012)

25 - ZUIN et al. (2022); ZUIN (2021)

gitais de comunicação na web, constitui a produção de sentidos e significados das pessoas de um território. A construção das relações no interior das suas fronteiras passa necessariamente pelo desenvolvimento de uma estratégia de comunicação digital, que será escolhida pelos seus integrantes. Não apenas pelas pessoas que vivem no território, mas aquelas que interagem por meio de prestação de serviços, como no caso o extensionista rural.

Uma das possibilidades de reconfigurar os caminhos que levam ao desenvolvimento, compartilhamento e internalização de novas tecnologias no território é pela construção de dois caminhos da comunicação digital em rede<sup>26</sup>, sendo:

- O desenvolvimento de métodos de ensino-aprendizagem dialógicos e participativos em rede, buscando a construção de um ambiente colaborativo de educação não-formal e de caráter continuado para jovens e adultos que vivem e trabalham no campo e os extensionistas rurais;
- A oferta de plataformas digitais de comunicação pelas organizações de Ater para serem utilizadas nas redes sociais e aplicativos de mensagens eletrônicas que utilizam as pessoas no território.

O objetivo da comunicação digital em rede não pode ser apenas a simples digitalização e a partilha dos dados e informações das atividades produtivas, que serão utilizadas por atores humanos e não-humanos. Essa ação contribui com a construção de um olhar reducionista e mecanicista da vida no campo e, em alguns casos, busca excluir o agricultor e sua família das decisões e possibilidades que permeiam os seus processos produtivos. A criação de ecossistemas digitais de comunicação participativos destaca o protagonismo das pessoas que vivem e trabalham no

---

26 - Como pressuposto o território já deve apresentar conexão com uma rede de internet de boa qualidade.

campo, ou seja, busca desenvolver uma inteligência coletiva territorial de caráter dialógico, na qual a comunicação é horizontal, não-hierárquica e bidirecional<sup>27</sup>. No caminho para a criação da inteligência coletiva dialógica, algumas reflexões deverão ser feitas, estando relacionadas ao tipo: de conectividade; dos aparelhos eletrônicos; das plataformas de comunicação; das formas de compartilhamento das informações; dos graus de educação formal e letramento digital de agricultores e familiares; dos caminhos e pessoas responsáveis pela coleta, processamento, armazenamento e disponibilidade no uso dos dados e informações digitais do território; entre outras. As respostas para essas reflexões passam necessariamente pelas esferas do planejamento de políticas públicas, incentivando o aumento da amplitude e qualidade da rede de internet (conectividade), e disponibilidade de aparelhos para a comunicação digital (ex. computadores e telefones celulares) nos territórios da agricultura familiar. A construção de uma rede de inteligência coletiva de um território, via comunicação digital, irá ocorrer a partir da confiabilidade e disponibilidade de um padrão de conectividade que possa produzir e compartilhar dados e informações na rede, os quais sejam relevantes para os agricultores e extensionistas, para serem utilizados no desenvolvimento, oferta e concretização de políticas públicas nos territórios rurais. De forma concomitante, outra ação necessária será o desenvolvimento, capacitação e aplicação de metodologias pedagógicas, que elevem o grau de letramento digital de jovens e adultos que vivem e trabalham no território.

As trocas de informações entre redes originárias nos ambientes externos e internos ao território se constituem um ecossistema digital de comunicação em rede. Os extensionistas que nele atuam buscam construir relações entre seus integrantes que visam cotejar e apoiar de forma coletiva os seus vários interesses,

---

27 - ZUIN et al. (2022); ZUIN (2021); LATOUR (2012)

os quais estão ligados às rotinas dos seus processos produtivos e de outros aspectos de suas vidas. Um dos propósitos desta rede é identificar e potencializar os seus recursos produtivos, constituindo uma cadeia de valor que irá ultrapassar seus limites territoriais geográficos. Essa valorização se dá por meio de uma ação inovadora do coletivo de agricultores e técnicos representantes de uma organização, os quais interagem com outros atores-redes (outros técnicos de outras organizações), que também estão presentes no seu território. Nessa relação é fundamental que o técnico seja capaz de desenvolver e auxiliar a realização dos projetos de vida do agricultor e do coletivo que se encontra inserido, os quais continuem o seu território. Nas suas inúmeras relações com as pessoas que constituem este local, o técnico deverá ser capaz de escutar, interpretar, ajustar, desenvolver e implementar as aspirações dos seus interlocutores. Neste caso, os atores humanos se encontram sempre projetando um território-desejado (idealizado), que está em constante transformação e caminhando em direção para um território-real (possível), com a influência das inúmeras organizações que nele atuam, por meio dos seus técnicos. As ações que definem o desenvolvimento socioeconômico ambientalmente sustentável e economicamente justo de um território rural, as quais podem ser desdobradas em produtos e serviços únicos e desejados pelos agricultores, passam em algum momento pela concretização em suas vidas de um interesse coletivo presente na rede.

Uma rede proporciona a multiplicidade de olhares e um ato valorativo de um coletivo de atores humanos e suas relações com atores não-humanos de uma realidade que pertencem e interagem em um território rural, as quais são compartilhadas por outros grupos de atores humanos e não-humanos, de outros territórios. No contemporâneo, este coletivo pode utilizar um ecossistema digital de comunicação em rede no desenvolvimento e aplicação de soluções para uma diversidade de situações, pre-

sentem no mundo concreto de cada um dos seus integrantes. A diversidade situacional de um território, inerente a cada processo produtivo e em outras relações da vida, inseridas no ambiente comunicacional da rede, proporciona a identificação de possibilidades que procuram oferecer novas formas de produzir o alimento e modos de vida das pessoas. A rede é muito mais do que uma somatória dos seus integrantes, os seus sistemas produtivos e demais aspectos da vida. Ela é em si um local de identificação de um coletivo de pessoas, que fazem parte dela, e que estão se constituindo nas mais variadas relações da vida, tanto na concretação do mundo como no ambiente virtual de comunicação.

### **2.3 Os processos de ensino-aprendizagem híbridos da Ater digital**

Historicamente, o conceito de Educação a Distância (EaD) está em constante evolução, orientado pelas transformações das metodologias e métodos de ensino, os quais são alterados pelo surgimento de novas tecnologias de comunicação, que transformam os hábitos da sociedade e impulsionaram os vários setores da economia. Ao longo da sua história a EaD se caracterizou pela distância geográfica entre educador e educando, e o emprego dos caminhos comunicacionais analógicos (ex. correios, livrarias, bancas de jornal, entre outros locais) para a oferecer e distribuir os seus cursos e materiais didáticos (ex. livros e apostilas), realizando suas atividades pedagógicas em suas residências ou locais de trabalho. Com o tempo, a evolução e popularização dos aparelhos eletrônicos, canais de comunicação das TDIC, o advento dos aplicativos de mensagem eletrônica, redes sociais e plataformas de comunicação em vídeos, foram sendo superadas as distâncias geográficas e a assincronia do momento do aprendizado entre educador e educando. Atualmente, esses novos caminhos comunicacionais estão colocando em xeque o próprio conceito históri-

co que forjou a EaD<sup>28</sup>. Com as TDIC a interação entre educador e educando apresentou a possibilidade de ser instantânea e síncrona nos ambientes de comunicação digital, como no caso das plataformas e aplicativos de comunicação em vídeo (ex. Google Meet, Zoom, WhatsApp, entre outros). No contexto interacional contemporâneo das TDIC a educação nos territórios rurais adquire um caráter híbrido em suas relações, tanto no que se refere ao momento do encontro (síncrono ou assíncrono), como no seu local geográfico (presencial ou remoto). Este caráter híbrido nos processos de ensino-aprendizagem constitui o contemporâneo dos serviços de Ater.

O acesso aos encontros e informações por meio da comunicação híbrida (análogica e digital, síncrono e assíncrono, presencial e remoto) entre educador e educando, pode propiciar o desenvolvimento de processos de ensino-aprendizagem mais participativos e colaborativos, voltados para a construção conjunta de conhecimentos nos territórios. Na prática, a Ater digital se materializa nos mais variados formatos, meios e estratégias comunicacionais, os quais determinam novas formas de relações no ato de ensinar e aprender, que também irá influenciar significativamente os encontros presenciais entre agricultor e técnico no território. O seu efeito pode ser constatado quando um vídeo explicando um determinado procedimento técnico, que foi enviado por WhatsApp por um órgão de Ater, é utilizado como material didático num encontro presencial entre extensionista e agricultor, sendo reproduzido num aparelho de telefone celular.

Mas o que é o virtual<sup>29</sup> e como ele se relaciona com a comunicação digital? Não é raro que os significados de virtual, remoto e digital sejam confundidos, sobrepostos e utilizados

---

28 - STRUCHINER, M; CARVALHO, R.A. Reflexões sobre os conceitos fundamentais de pesquisa em educação a distância. In: Reali, A.M.R.; Mill, D. (Orgs) Educação a Distância e tecnologias digitais. São Carlos: Edufscar, 2014.

29 - LÉVY, P. O que é virtual? São Paulo: Editora 34, 2011.

como sinônimos para definir uma ação realizada na ausência da sua concretude no mundo. Uma ação realizada no ambiente virtual não se opõe ao real, mas antagoniza com o atual, quando ocorre na sua materialização no mundo concreto. Há o real tanto no ambiente virtual como no atual (concretude do mundo). O virtual e o atual seriam duas diferentes formas e ambientes comunicacionais, que transitam por meio de uma ação e seu conteúdo, que interagem entre os interlocutores. Por exemplo, quando há uma reunião via plataforma de videochamada, as pessoas se encontram participando de maneira síncrona e real pelo ambiente virtual, comunicando de forma digital e remotamente. Os diálogos e demais formas de interação, que o ambiente digital comunicacional proporciona, constituem-se em uma ação real, que poderá apresentar desdobramentos e consequências na concretude no atual. O mesmo vale em interações assíncronas realizadas nos aplicativos de comunicação instantâneas. O caminho da virtualização de uma ação consiste da sua passagem do atual para o virtual, ou seja, ela se inicia na concretude do mundo e migra para o digital. Nessa transformação a virtualização da ação não corresponde em uma possibilidade de não realização, só porque agora está transitando no ambiente virtual. Ela é a continuidade da ação do ambiente de interação do atual. No ambiente interacional de uma videochamada os seus participantes não pertencem a nenhum território geográfico físico no atual, eles se desterritorializam neste momento e a sincronização do encontro nessa plataforma de comunicação substitui o lugar e a unidade de tempo.

No contexto da comunicação virtual nas organizações de Ater os elementos que a constituem se encontram espalhados nas relações presentes na concretude do mundo e no ambiente virtual. A desterritorialização de parte de suas atividades pedagógicas, nas interações digitais, apresenta um potencial

elevado de ampliar o número de atendimentos para mais agricultores<sup>30</sup>, mas também pode desconectar os condicionantes presentes nas necessidades únicas de um território, os quais somente seriam observados numa visita presencial do técnico junto ao agricultor. O que nos leva à questão: até que ponto a digitalização da produção agropecuária e dos territórios rurais conseguirá capturar e analisar a totalidade das suas unicidades? Atualmente, os atores não-humanos ainda não conseguem e no futuro certamente nunca conseguirão realizar essas atividades de captura da realidade, ou seja, sempre será necessário o olhar dos atores humanos de forma presencial nos territórios.

#### **2.4 A comunicação digital nos serviços de Ater**

Neste momento histórico que é vivenciado, há um movimento significativo de oferta de redes digitais de comunicação (cabos, rádio, 3G, 4G, outras) nos territórios rurais, utilizando como meio de comunicação os telefones celulares de terceira geração, os *smartphones*. As redes digitais de comunicação são locais onde as pessoas que vivem e trabalham no campo interagem, principalmente, por meio dos aplicativos de mensagem eletrônica (ex. WhatsApp), redes sociais (ex. YouTube, LinkedIn, TikTok, outras) e plataformas de videoconferências (Google Meet, Zoom, entre outras). Este movimento ocorre pelo uso das TDIC que se encontram em um momento de internalização e expansão cada vez mais rápido e intenso no campo.

Em pesquisa realizada pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil (Cetic.Br) nos territórios rurais brasileiros em 2024<sup>31</sup>, observou-se que 92% dos domicílios rurais possuíam ao menos um

---

30 - DEUS et al. (2024)

31 - CETIC.Br. (2024)

aparelho de telefone celular. Nesses locais, os computadores ligados à web eram apenas 21%. A disponibilidade de internet em suas casas estavam presentes por meio de banda larga fixa (71%) e via modem ou chip 3G ou 4G (11%), evidenciando que nesses locais 88% dos domicílios utilizavam redes de Wi-Fi como caminho tecnológico para acesso à internet. No total, 74% dos domicílios rurais possuíam alguma forma de conectividade com a web, apresentando uma evolução significativa nos últimos cinco anos. A mesma pesquisa em 2019<sup>32</sup> encontrou que somente 51% dos domicílios rurais brasileiros possuíam acesso à internet e 64% tinham um telefone celular.

Entretanto, a expansão e utilização da internet no campo se mostra de forma desigual e assimétrica entre os vários extratos socioeconômicos dos agricultores, sendo os mais capitalizados com acesso às tecnologias de comunicação e uma elevada oferta de produtos e robustez operacional<sup>33</sup>. Nestes ambientes da comunicação digital podem ser observados nos interlocutores, pelas mais variáveis formas, conteúdos e caminhos interacionais de como uma informação transita entre os atores humanos e não-humanos.

As relações no campo entre extensionistas e agricultores podem ser classificadas como um ato pedagógico, quando as informações presentes nas redes digitais ou analógicas de comunicação são empregadas na rotina produtiva no campo. O ato pedagógico é materializado na concretude do mundo do interlocutor, perpassando os mais variados ambientes interacionais remotos e presenciais, sendo revelado na mudança dos seus processos produtivos por meio da digitalização e oferta da informação. A comunicação digital<sup>34</sup> no ambiente virtual e

---

32 - CENTRO REGIONAL DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO (CETIC.Br.) *Tic Domicílios 2019*: indivíduos. Disponível em: <https://cetic.br/pt/tics/domicilios/2024/individuos/C5/>. Acesso em: 29 jan. 2025.

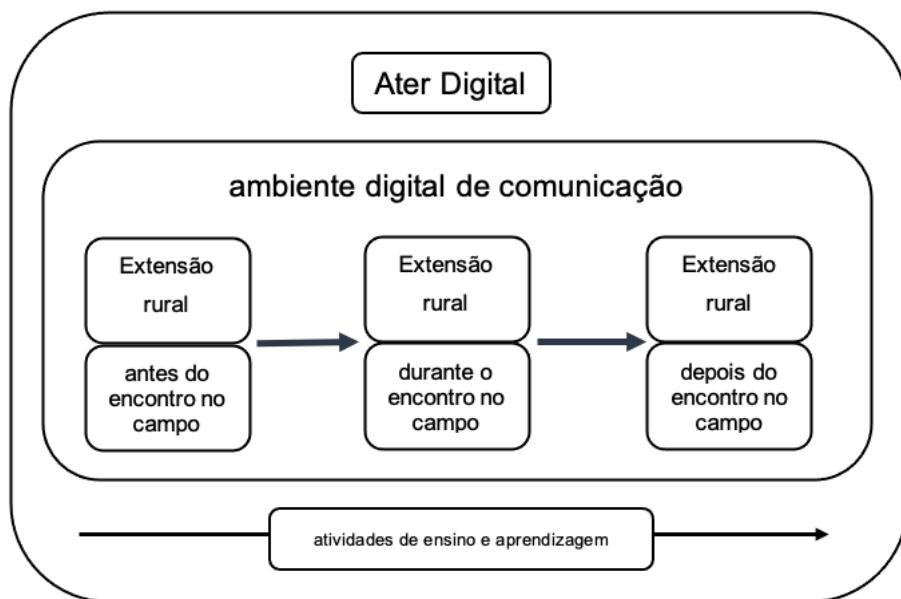
33 - BARRERA; RAMÍREZ; SOTOMAYOR (2023); ROCHA Jr. et al. (2021)

34 - ZUIN et al. (2022); ZUIN (2021)

atual, ao ser empregada nos processos de educação de jovens e adultos nos serviços de Ater, perpassa frequentemente esses dois momentos interacionais. Os encontros entre as pessoas no campo ocorrem em momentos síncronos ou assíncronos, empregando tecnologias comunicacionais analógicas ou digitais. A combinação desses momentos e formas interacionais é que possibilita uma ampla formação de redes de comunicação entre as pessoas nos territórios, residindo ou prestando serviços, sendo que essa ligação ocorre pelos ambientes digitais de comunicação. Nos processos pedagógicos presentes nos trabalhos de Ater transitam todos esses sujeitos, tempos, locais e formas. Em um momento o ato da educação é realizado à distância, em outro presencial, junto com o agricultor em sua propriedade ou pelos escritórios das organizações de Ater nas cidades (**Figura 1**).

A informação transita todos os elementos e momentos constitutivos nas relações entre os interlocutores (extensionistas e agricultores) que compõem a Ater digital, percorrendo e se transformando entre eles em cada um dos ambientes interacionais. Por exemplo: a anotação de uma informação que foi realizada em um sistema produtivo de forma analógica em uma planilha de papel, ao ser transcrita para o meio digital, passa a ter um aumento de possibilidades do seu compartilhamento e análise por um outro ator humano ou não-humano, de forma presencial ou não ao seu território, o que eleva a probabilidade de encontrar soluções mais rápidas, efetivas e com um custo menor. Neste caso, os dados e informações percorreram todos os elementos que constituem um ecossistema digital de comunicação em rede.

**Figura 1.** Caminhos híbridos da comunicação digital nos serviços de Ater



Fonte: adaptado de Zuin et al. (2022); Zuin (2021)

Essas formas e momentos interacionais são desdobradas em seis categorias<sup>35</sup>, todas elas ocorrendo no campo (ex. no domicílio rural do agricultor e locais produtivos) ou meio urbano (ex. escritórios dos órgãos de Ater):

- **A comunicação analógica nos encontros presenciais:** é caracterizada por um processo de ensino-aprendizagem em que são utilizados materiais didáticos analógicos de forma individual ou coletiva, dentro e fora das propriedades rurais, como em dias de campo e reuniões técnicas. Nos encontros com os agricultores no mesmo local geográfico, os encaminhamentos e conteúdos técnicos trabalhados pelos

<sup>35</sup> - LOPES, R.C.; CARDOSO, S.; ZUIN, L.F.S. A Ater híbrida como referência da ação extensionista. In: SILVA, M.H.A.; ZUIN, L.F.S. (Orgs.). Diálogos em Ater Digital na Rede Aurora. v.4. 1ed. São Carlos: Pedro & João Editores, 2023, p. 19-35. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14923306>; DEUS et al. (2024); ZUIN et al (2022).

extensionistas irão utilizar métodos pedagógicos e materiais didáticos analógicos como: textos, figuras e cartazes impressos em papel; e o diálogo. Neste caso os encontros são realizados no tempo síncrono.

- **A comunicação analógica nos encontros remotos:** ocorre principalmente pelo envio de materiais didáticos e informações gerais por meio de textos e figuras impressos em papel e distribuídos em locais frequentados pelos agricultores (ex. sedes de associações e cooperativas) ou sendo enviado pelo correio. Esse caminho informacional pode ser realizado para atender a necessidade de um coletivo de agricultores ou de forma individual, em momentos assíncronos e a distância.
- **A comunicação digital nos encontros remotos:** o caminho comunicativo se dá por meio das redes de internet e telefonia, utilizando como equipamentos os telefones celulares, computadores, tablets e outros. Nos territórios rurais, a comunicação no ambiente virtual ocorre pelo emprego de aplicativos de mensagens instantâneas, plataformas de comunicação em vídeo e redes sociais<sup>36</sup>, como o WhatsApp, Telegram, Google Meet, Zoom, Youtube e outros. Nas suas práticas pedagógicas os extensionistas utilizam mensagens de voz, textos, figuras e vídeos de forma individual ou em grupos nessas plataformas de comunicação. Os encontros podem ser realizados em momentos síncronos ou assíncronos entre os extensionistas rurais e agricultores a distância.
- **A comunicação digital nos encontros presenciais:** ocorre de forma presencial no território ou em outro local (ex. escritório dos órgãos de Ater, associações ou cooperativas) entre o extensionista e agricultor em momentos síncronos. Durante

---

36 - CETIC.Br. (2024); LUCAS (2023)

a sua prática educativa é utilizada a comunicação digital de forma *online* ou *offline* na rede de internet, mas é necessário o emprego de aparelhos eletrônicos como telefones celulares, computadores, tablets e televisões. Os conteúdos dos materiais didáticos podem ser trabalhados por meio de vídeos, mensagens de voz, textos e figuras. Em um tempo síncrono.

- **As comunicações digitais e analógicas nos encontros presenciais:** acontecem de forma presencial nos territórios rurais ou em outras localidades (ex. escritório dos órgãos de Ater, associações ou cooperativas de agricultores) em momentos de ensino-aprendizagem entre o extensionista e agricultor, em reuniões técnicas ou cursos. Por exemplo: ocorre quando o técnico na sua apresentação utiliza um *flip chart* (ex. cartolina) num cavalete, em que além de uma exposição de um gráfico ou um esquema de um desenho, ele também adiciona impresso uma figura de um QR Code. Com acesso à internet, os agricultores com os seus telefones celulares poderão acessar facilmente o conteúdo que está sendo direcionado pelo QR Code, podendo ser por exemplo um vídeo, livro ou cartilha sobre o tema exposto no encontro, ou outro material complementar. Encontro realizado no tempo síncrono.<sup>37 38 39</sup>
- **As comunicações digitais e analógicas nos encontros remotos:** acontece quando um material didático como um panfleto ou cartilha é enviado de forma física pelo correio para os agricultores ou entregue pelo extensionista. Neste material, além dos textos e figuras também estará impresso

---

37 - BRAGA, M. J.; FERRAZ, R. M.; REDIN, E.; ZUIN, L. F. S. Live: Parâmetros da ATER Digital no Brasil. O Extensionista. 2024. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15162737>

38 - ESPINDOLA, F. et al. Live: Uso das mídias digitais na Ater. O Extensionista. 2025. DOI: [https://doi.org/10.5281/zenodo.15487553.](https://doi.org/10.5281/zenodo.15487553;); BRAGA, M. J. et al. Live: Parâmetros da Ater Digital no Brasil. O Extensionista. 2024. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15162737>

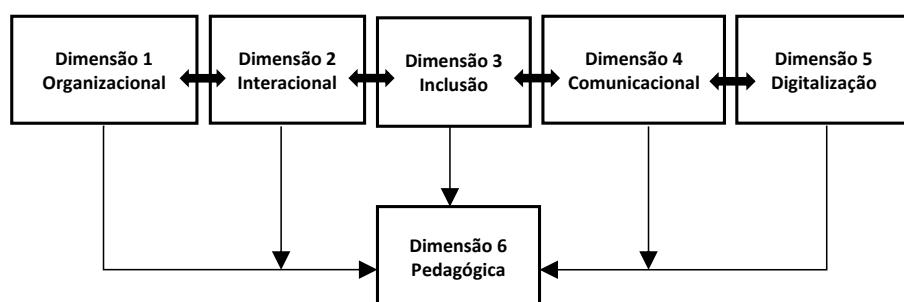
39 - DEUS et al. (2024)

um QR Code, com um aparelho de telefone celular, a uma possibilidade de o agricultor acessar outros tipos de materiais didáticos como (mensagens de voz, vídeos, textos, cartazes e outros) nos mais variados endereços na web. O tempo da interação será assíncrono.

## 2.5 Dimensões da Ater digital

Os serviços de Ater nas atividades que empregam a comunicação digital e digitalização do campo são constituídos por seis dimensões: organizacional; interacional; inclusão; comunicacional; digitalização; e pedagógica (Figura 2)<sup>40</sup>.

**Figura 2.** Dimensões constituintes da Ater Digital



Fonte: adaptado de ZUIN et al. (2022); ZUIN (2021); MOREIRA; SCHLEMMER (2020); LATOUR (2012)

### 2.5.1 Dimensão organizacional

A dimensão organizacional se refere às atividades de descrever, diagnosticar, planejar, executar, analisar e aperfeiçoar as tarefas e ações que constituem os elementos da comunicação digital e a digitalização da produção agropecuária, as quais são realizadas por órgãos que atuam com serviços de Ater nos territórios rurais.

40 - MOREIRA, J. A.; SCHLEMMER, E. Por um novo conceito e paradigma de educação digital onlife. Revista UFG, Goiânia, v. 20, art. e63438, 2020.; ZUIN et al. (2022); ZUIN (2021); LATOUR (2012)

### 2.5.2 Dimensão interacional

Procura identificar as formas, profundidades e histórico das relações entre os interlocutores. O extensionista rural reconhece que ele e o seu trabalho se constituem e também são construídos, nos encontros presentes nas mais variadas relações e situações entre as pessoas que interagem nos territórios. As interações não devem ser quantificadas e qualificadas apenas levando em consideração o espaço de tempo que os interlocutores se conhecem e trabalham de forma conjunta, mas também o grau de comprometimento e o tipo de alteridade que estes sujeitos possuem nas suas relações, demonstradas nas situações vivenciadas em conjunto ao longo do tempo<sup>41</sup>. O trabalho de extensão rural busca ser realizado na continuidade e comprometimento atemporal do extensionista, nos mais variados elementos que constituem a vida das pessoas nos territórios onde vivem e trabalham. Quando comparados com as organizações que prestam somente serviços de assistência técnica, esses atores realizam atividades pontuais em um determinado espaço de tempo com os agricultores, geralmente envolvendo temas relacionados à produção agropecuária, não havendo uma continuidade nos trabalhos e na relação com os agricultores e o território.

### 2.5.3 Dimensão inclusão

A dimensão inclusão se constitui pelo grau de ensino formal (quantidade de anos vivenciados na escola) e letramento digital dos interlocutores (extensionistas rurais, agricultores e familiares). Entretanto, o termo “inclusão digital” não é sinônimo de “inclusão social”<sup>42</sup>. O simples acesso aos dispositivos eletrônicos de comunicação (ex. computadores e telefones celulares) a rede de internet (conectividade) não garante uma inclusão social das

---

41 - ZUIN, et al. (2022)

42 - DURAN, D. Letramento Digital & Desenvolvimento das afirmações às interrogações. São Paulo: Editora Hucitec, 2010.

pessoas na web. O acesso aos dispositivos eletrônicos deve ser acompanhado de programas de educação de jovens e adultos, os quais busquem melhorar as suas habilidades e compreensões de mundo que cercam o ambiente digital de comunicação. Nos territórios rurais, o letramento digital pode ser definido como a soma de um conjunto de habilidades que uma pessoa possui em manusear os dispositivos móveis de comunicação (ex. telefone celular, tablets e computadores), navegar, interagir e utilizar as informações presentes em ambiente comunicacional da internet, nos seus processos produtivos e também na vida no campo<sup>43</sup>. Atualmente, existem estudos<sup>44</sup> com propostas de um modelo de um serviço de Ater digital voltado para agricultoras de meia idade e idosas, acima de 55 anos, que preconizam a oferta de práticas pedagógicas para elevar o grau dos seus letramentos digitais. Este modelo leva em consideração não apenas o desconhecimento de como utilizar as TDIC, mas também limitações físicas, como dificuldades de visão e motricidade, comuns a este público. Isto leva a atenção a um outro grupo de pessoas, que os serviços de Ater ainda não estão adaptados e sistematizados: aquelas com algum grau de deficiência física e mental (PCD).

Dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNA-D-IBGE)<sup>45</sup> de 2022 indicam que no Brasil havia 18,8 milhões de pessoas com mais de dois anos de idade e com alguma deficiência, sendo 8,9% da população brasileira (rural e urbana). A pesquisa considerou como deficiência algum grau de dificuldade ou o estado de não conseguir enxergar, ouvir, andar, cognição e comunicação. Ainda, o estudo observou que 54% das pessoas com 50

---

43 - ARAÚJO; MATTE; ZUIN (2023); ZUIN, et al. (2022); DUBENEY, G. et al. Letramentos digitais. São Paulo: Parábola Editorial, 2016.

44 - ARAÚJO; MATTE; ZUIN (2023)

45 - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua. Pessoas com deficiência: 2022. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv102013\\_informativo.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv102013_informativo.pdf). Acesso em: 29 jan. 2025.

anos ou mais de idade apresentavam algum tipo de deficiência. Já o rendimento médio das pessoas com deficiência (PcD) na agropecuária era, em média, menor (R\$ 1.602,00), comparado com R\$ 1.873,00 para aquelas que não tinham deficiências. Nos territórios rurais é justamente essa faixa de idade dos agricultores que está aumentando, ou seja, os agricultores estão envelhecendo, e com isso também há crescimento do número de pessoas com algum tipo de PcD. Desenvolver caminhos comunicacionais utilizando as TDIC é fundamental para a inclusão deste público nos processos produtivos de Ater e em suas vidas nos territórios rurais. Estudos<sup>46</sup> indicam a importância do emprego das TDIC desenvolvidas para o público PcD, pois propiciam a inclusão deste grupo de pessoas na sociedade por meio da criação de caminhos comunicacionais específicos, propiciando acesso a educação e trabalho.

Apesar do grau de alfabetização dos sujeitos ser um dos elementos para se alcançar amplitude e profundidade para a comunicação e navegação na web, apenas ele não é um determinante para as pessoas adquirirem um bom grau de letramento digital. Pessoas analfabetas ou com poucos anos de estudo formal conseguem se letrar digitalmente, de forma superficial, realizando procedimentos simples, como no caso da comunicação via aplicativos de mensagens eletrônicas instantâneas, como o WhatsApp. Pesquisas indicam que 93% das pessoas deste grupo são usuários diários da internet, sendo que para a comunicação 47% enviaram mensagens instantâneas, 68% conversaram por chamada de voz ou vídeo e 35% utilizaram as redes sociais<sup>47</sup>. Essa realidade possibilita a utilização deste canal de comunicação nos processos de

46 - SANTOS, L. P.; PEQUENO, R. Novas tecnologias e pessoas com deficiências: a informática na construção da sociedade inclusiva? In: SOUSA, R. P.; MIOTA, F. M. C. S. C.; CARVALHO, A. B. G. Tecnologias digitais na educação. Campina Grande: EDUEPB, 2011. p. 75-103. Disponível em: <https://static.scielo.org/scielobooks/6pdyn/pdf/sousa-9788578791247.pdf>. Acesso em: 29 jan. 2025.

47 - CENTRO REGIONAL DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO (CETIC.Br.) Tic Domicílios 2024: indivíduos. Disponível em: <https://cetic.br/pt/tics/domiciliros/2024/individuos/C5/>. Acesso em: 29 jan. 2025.

ensino-aprendizagem com este público nos territórios rurais e urbanos. Dados recolhidos no último Censo do IBGE<sup>48</sup>, em 2022, indicam que 7% da população é analfabeta, ou seja, 11,4 milhões de pessoas acima de 15 anos de idade. A forma de comunicação na web deste grupo pode ser realizada utilizando mensagens de voz, vídeos, figuras, fotos e *emmoticon*, presentes nos aplicativos de mensagens eletrônicas. Para que ocorra essa interação na internet as pessoas necessitam ser também letradas no seu idioma materno, possuindo a compressão dos signos que fazem parte da comunicação digital, nas suas práticas sociais, tanto no ambiente *online* como *offline*. As possibilidades de se criar metodologias e métodos de ensino-aprendizagem utilizando a comunicação digital são elevadas para o público analfabeto de jovens e adultos, e deveriam ser exploradas pelas políticas públicas.

O letramento digital pode ser desdobrado em 16 categorias<sup>49</sup>, que dizem respeito à sua complexidade de uso, que exigem do sujeito um nível cada vez mais elevado de conhecimentos e habilidades. Os letramentos digitais menos complexos seriam aqueles associados às capacidades necessárias que uma pessoa possui de se comunicar via mensagens eletrônicas, possuindo o conhecimento de interpretar e compreender hipertextos (ex. textos, voz, vídeos e figuras) nos aplicativos. Os letramentos voltados para atividades mais complexas estariam associados às habilidades de cotejar a realidade presente no mundo concreto (atual) com a realidade no virtual, como utilizar a internet móvel para interagir com objetos (ex. internet das coisas) e utilizar nas suas vidas informações originadas na web que se mesclam com a realidade no mundo concreto (ex. realidade aumentada). Essas atividades

---

48 - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo 2022: taxa de analfabetismo cai de 9,6% para 7,0% em 12 anos, mas desigualdades persistem. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/40098-censo-2022-taxa-de-analfabetismo-cai-de-9-6-para-7-0-em-12-anos-mas-desigualdades-persistem>. Acesso em: 29 jan. 2025.

49 - DUBENEY, G. et al. Letramentos digitais. São Paulo: Parábola Editorial, 2016.

requerem o conhecimento de um letramento digital mais complexo, que envolve atores humanos e não-humanos e engloba os elementos constitutivos da dimensão “digitalização do campo”.

#### 2.5.4 Dimensão comunicacional

A dimensão comunicacional diz respeito à disponibilidade e qualidade das TDIC utilizadas nos territórios rurais pelos órgãos de Ater e as pessoas. Para isso é necessário identificar alguns elementos que constituem a comunicação digital sendo:

- Os principais dispositivos eletrônicos empregados na comunicação digital pelos extensionistas e agricultores (ex. aparelho de telefone celular, computadores, tablets, outros);
- A disponibilidade e a qualidade da rede de internet não apenas no domicílio rural, mas também no território;
- A identificação de quais aplicativos de troca de mensagens instantâneas e redes sociais são utilizados na comunicação nos territórios;
- A verificação de qual o plano de dados contratado junto a operadora de telefonia celular.

Estudo realizado<sup>50</sup> nos territórios rurais do Distrito Federal no ano de 2023 com agricultores familiares indicou a dificuldade desse público em acessar a internet, de possuir um aparelho de telefone celular de terceira geração, que fosse viável para suas atividades produtivas e outros aspectos de suas vidas e, também, de poder pagar por este serviço. Do universo dos 43 agricultores entrevistados todos possuíam internet no seu domicílio

---

50 - LUCAS, P. R. O agricultor familiar e os aplicativos móveis: fatores que afetam o uso da tecnologia no campo. 2023. 139 f. Dissertação (Mestrado em Governança, Tecnologia e Inovação) - Universidade Católica de Brasília, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Governança, Tecnologia e Inovação, Brasília, 2023. Disponível em: [https://bdtd.ucb.br:8443/jspui/bitstream/tede/3199/2/](https://bdtd.ucb.br:8443/jspui/bitstream/tede/3199/2/PalomaReisDissertacao2023.pdf) PalomaReisDissertacao2023.pdf. Acesso em: 29/01/2025

rural e telefones celulares de terceira geração. Entretanto, 58% deste público possuía telefones celulares com apenas 32 GB de memória, o que tornava inviável possuir uma variedade de aplicativos e armazenar no seu aparelho conteúdos como vídeos, figuras, mensagens de voz, músicas e outras mídias. Foi constatado que 20% dos telefones celulares estavam em condições inadequadas de uso, como as telas quebradas. Quanto ao plano de dados contratado junto à empresa de telefonia, 42% possuía plano pré-pago, 37% controle e 21% pós-pago. Planos pré-pagos e controle dificultam ou impossibilitam o uso de plataformas de vídeos (ex. Youtube) e comunicação por videochamadas (ex. Google Meet e Zoom). Aliado a essa dificuldade, 49% já ficaram sem o serviço de internet por problemas de falta de pagamento. Todos os entrevistados utilizavam o aplicativo de comunicação digital instantânea WhatsApp. Nesses e em outros aplicativos e redes sociais os agricultores realizavam um conjunto de atividades, incluindo assistir vídeos (91%), escutar áudios (79%), ver fotos/imagens (63%) e ler textos curtos (42%).

A estabilidade e velocidade da internet na propriedade é importante para realização dos serviços da Ater digital em suas atividades pedagógicas, em momentos síncronos e assíncronos e nos encontros remotos e presenciais ao território, através das redes sociais, aplicativos de mensagens eletrônicas e plataformas de videochamadas. No Quadro 1 está exposta a velocidade mínima de internet necessária para cada uma dessas formas de comunicação digital em megabit por segundo (Mbps)<sup>51</sup>.

---

51 - LINKUP TELECOMUNICAÇÕES. Cartilha de orientação sobre velocidades de internet. 2024. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.linkup.net.br/docs/cartilhavelocidades.pdf&ved=2ahUKEwjNxOG-joaKAxU4p5UCHXipOWoQFnoECBgQAQ&usg=AOvVaw0UqGpzaVjuDquHxVklwP4F>. Acesso em: 29 jan. 2025.; GOOGLE. Requisitos do sistema e dispositivos compatíveis com o YouTube. 2004b. Disponível em: <https://support.google.com/youtube/answer/78358?hl=pt-BR>. Acesso em: Acesso em: 29 jan. 2025.; GOOGLE. Requisitos de hardware do Google Meet. 2024a. Disponível em: <https://support.google.com/a/answer/4541234?hl=pt-BR#zippy=%2Clargura-de-banda-m%C3%ADnima-necess%C3%A1ria>. Acesso em: 29 jan. 2025.

**Quadro 1.** Velocidades mínimas para o uso da internet nas atividades de comunicação digital

Atividade	Velocidade mínima e constante necessária em Mbps
Navegação em páginas de notícias na web	5
Utilização de aplicativos de mensagens eletrônicas sem o envio de vídeos e imagens	0,1
Utilização de aplicativos de mensagens eletrônicas com o envio de vídeos e imagens	2
Envio de e-mail	1
Jogar on-line	1
Assistir vídeos no Youtube com qualidade <i>Standard Definition</i> (SD) com até 480 pixels	1,1
Assistir vídeos no Youtube com qualidade <i>High Definition</i> (HD) com até 720 pixels	2,5
Assistir vídeos no Youtube com qualidade <i>Full High Definition</i> (FULL HD) com até 1080 pixels	5
Assistir vídeos no Youtube com qualidade 4K ou <i>Ultra High Definition</i> (UHD) com até 2160 pixels	20
Videochamadas via Google Meet na qualidade em alta definição (HD) com 720 pixels com 2 participantes	2,6
Videochamadas via Google Meet na qualidade em alta definição (HD) com 720 pixels com 5 participantes	3,2
Videochamadas via Google Meet na qualidade em alta definição (HD) com 720 pixels com 10 participantes	4

Fonte: adaptado de Linkup Telecomunicações (2024); Google (2024a); Google (2024b)

De acordo com as informações contidas no Quadro 1, para que extensionistas possam realizar suas atividades de forma remota em momentos síncronos ou assíncronos junto com agricultores, necessitariam de uma velocidade mínima de 4Mbps para videochamadas pelo Google Meet e o envio de vídeos e imagens

via o WhatsApp de 2 Mbps. Com esse cenário comunicacional nos ambientes digitais de interação fica clara a necessidade de promover políticas públicas voltadas ao acesso não apenas da rede de internet nos territórios rurais, mas também a telefones celulares de terceira geração, demais equipamentos como computadores e planos acessíveis de internet móvel e fixa.

#### 2.5.5 Dimensão digitalização

A dimensão digitalização está relacionada ao grau de intensidade da passagem dos objetos, processos e atividades analógicas e presentes na concretude de um território para uma informação no ambiente virtual, ou desterritorializado, disponibilizando-os para as mais variadas ações (ex. análises, modelagens, previsões, administrativas, entre outras), entre atores humanos e não-humanos. A desterritorialização da informação no ambiente virtual permite que a informação se materialize na concretude do mundo novamente, no mesmo território ou em outro. As ações de transitar e compartilhar dados e informações entre esses atores e os ambientes comunicacionais virtuais e atuais busca analisar e propor alternativas e soluções para os mais variados tipos de atividades produtivas e na vida das pessoas nos territórios<sup>52</sup>. A digitalização dos processos e gestão agropecuária nos territórios está relacionada ao emprego de atores não-humanos, que buscam nas suas ações a otimização dos processos produtivos. Provavelmente, o potencial mais elevado da utilização dessa dimensão nos territórios rurais se dá pelo uso de maquinários e tecnologias autômatos, via internet das coisas (IoT).

#### 2.5.6 Dimensão pedagógica

A dimensão pedagógica corresponde ao desenvolvimento de caminhos metodológicos de ensino-aprendizagem híbridos e seus métodos, utilizados no compartilhamento de novas tec-

---

52 - ZUIN et al. (2022); LÉVY (2011); LATOUR (2010)

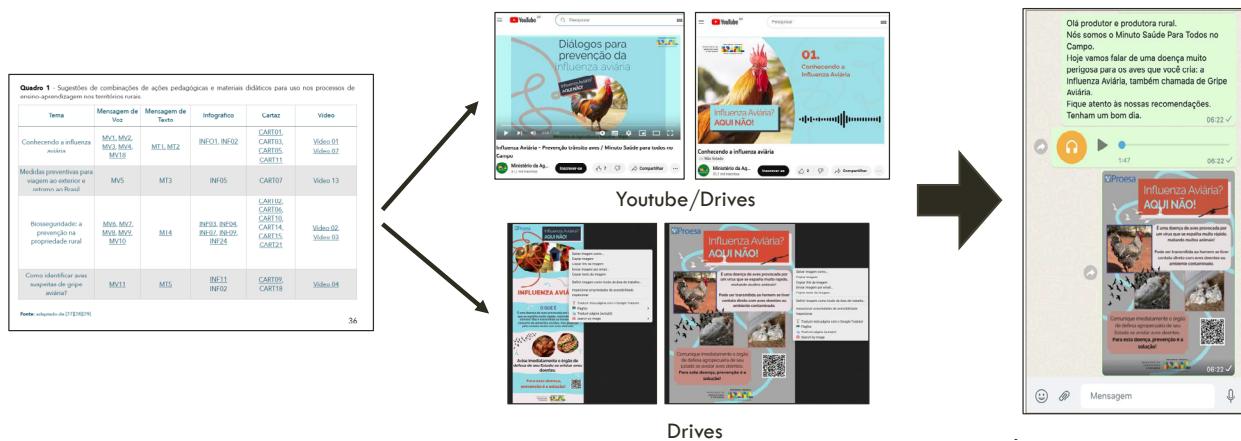
nologias para as pessoas que vivem e trabalham no campo. Essa dimensão se ampara em todas as demais (inclusão, interacional, comunicacional, digitalização e organizacional) para ser desenvolvida e aplicada nos territórios. Uma proposta de metodologia de ensino-aprendizagem que utiliza a comunicação digital foi desenvolvida por Zuin et al (2022) e intitulada “Diálogos nos territórios rurais”, que consiste no emprego de um conjunto de materiais didáticos (ex. vídeos, cartazes, infográficos, mensagens de voz e textos), para serem trabalhados pelos educadores (extensionistas rurais) nos encontros com seus educandos (agricultores), em momentos síncronos ou assíncronos e de forma remota ou presencial no território. Desde 2020 já foram lançados 20 livros com essa metodologia, somando 1167 materiais didáticos produzidos, com os mais variados temas voltados à saúde única no campo, violência doméstica contra mulheres, educação financeira, cidadania, manejo e sustentabilidade ambiental. Todos os livros são compostos por três partes: breve introdução do assunto que será tratado na obra; descrição da metodologia de “Diálogos nos territórios rurais”, com exemplos de aplicação e sugestões de temas para serem empregados na prática pedagógica pelo extensionista; e materiais didáticos que foram desenvolvidos, com os seus respectivos endereços eletrônicos para o acesso e podendo baixá-los gratuitamente.

Uma das formas de ensino que é sugerida para ser utilizada de forma assíncrona e remota, individual ou em grupo, seria pelo aplicativo WhatsApp, como pode ser observado na **Figura 3**, sendo desatacada do livro “Diálogos para a prevenção da influenza aviária”<sup>53</sup>.

---

53 - BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Diálogos para a prevenção a influenza aviária. Brasília: SEDUC/DTEC/SDA-MAPA, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/defesa-agropecuaria/proesa/publicacoes/livros/serie-dialogos-para-a-saude-unica/dialogos-influenza-aviaria>. Acesso em: 02 out. 2024.

**Figura 3.** Sugestão de ensino pelo uso do WhatsApp utilizado no livro “Diálogos para a prevenção da influenza aviária”



Fonte: adaptado de BRASIL-MAPA (2023)

Na segunda parte do livro para o educador é oferecido um quadro composto por sugestões de temas e seus respectivos materiais didáticos, os quais poderão ser trabalhados em suas práticas pedagógicas, presenciais ou remotas. O quadro se apresenta como uma inovação pedagógica, em que os materiais didáticos de cada tema sugerido estão armazenados em Drives ou Plataformas de vídeos (ex. Youtube), essa estratégia permite que o livro seja facilmente distribuído por e-mail, redes sociais (ex. LinkedIn) e por aplicativos de mensagens eletrônicas (ex. WhatsApp e Telegram). Os educadores, ao acessarem os locais que estão armazenados os materiais didáticos, podem selecionar e baixar os cartazes, vídeos, infográficos, mensagens de voz e texto, que são mais adequados para trabalhar junto aos seus educandos, em um determinado momento da sua prática pedagógica. De forma individual ou em grupo ele poderá compor os materiais didáticos e enviar em uma frequência que achar mais pertinente aos seus educandos. O exemplo do envio do material didático pelo WhatsApp

na **Figura 3** descreve um pequeno texto que introduz o educando ao tema que é tratado na mensagem. Em seguida ocorre o envio de um ou dois materiais didáticos, como no caso uma mensagem de voz e um cartaz no formato A4. Nessa prática pedagógica o educador pode propor um diálogo crítico entre os participantes do grupo, como uma roda de conversa. Neste caso, o material didático enviado seria o tema gerador, que irá desencadear um diálogo problematizador<sup>54</sup> neste ambiente digital de comunicação.

O extensionista na sua prática pedagógica realizada pelo WhatsApp pode com o mesmo coletivo de educandos (agricultores e familiares) trabalhar com dois grupos. Um aberto aos comentários, permitindo que todos se expressem sobre os temas ofertados e desenvolvam de forma coletiva um conhecimento, o qual estará ligado às particularidades do seu território. O segundo grupo no WhatsApp possui o objetivo de ser um repositório dos materiais didáticos, que são trabalhados no outro grupo. Neste grupo não há interação entre os participantes e os materiais didáticos são de fácil acesso, pois não há comentários. Uma ação que o educador pode fomentar nos educandos é compartilhar os materiais didáticos com outras pessoas, que não estão nos grupos de aprendizado, uma prática educativa que transforma o educando em educador. Outra forma de ensino utilizando os materiais ocorre com a oferta de cartazes ou infográficos de forma física em encontros presenciais e síncronos, também sendo utilizados como temas geradores de diálogos problematizadores em rodas de conversa<sup>55</sup>. Outras formas do educador empregar os materiais didáticos estarão relacionadas as unicidades dos seus educandos e território, adaptando-os as suas práticas.

---

54 - FREIRE, P. Pedagogia do oprimido. 36. ed. Rio de Janeiro: Paz & Terra, 2003.

55 - FREIRE (2003); VAZ; REDIN; ZUIN (2024)

Desde o ano de 2021 a metodologia de ensino “Diálogos nos territórios rurais”<sup>56</sup> está sendo utilizada pela Comissão de Educação Sanitária no Estado de São Paulo (CES/SFA-SP/MAPA)<sup>57</sup> e no Programa Nacional de Educação Sanitária em Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura e Pecuária (PROESA/MAPA)<sup>58</sup>, em suas atividades educativas em vários estados brasileiros (Amazonas, Acre, Pará, Rondônia, Roraima, Amapá, São Paulo, Espírito Santo e Rio Grande do Sul)<sup>59</sup>. As suas práticas pedagógicas já foram vivenciadas nas caravanas da educação, promovidas pelo MAPA desde 2022, por conjunto de pessoas, sendo: técnicos que atuam no campo; lideranças locais; professores; estudantes (ensino fundamental, médio e superior); agricultores; comunidades ribeirinhas; e indígenas. Ao todo foram desenvolvidos cinco livros<sup>60</sup> empregando essa metodologia de ensino, sendo:

---

56 - VAZ, J.A.M.C.; REDIN, E.; ZUIN, L.F.S. Modernização do Programa de Educação Sanitária em Defesa Agropecuária - PROESA-MAPA. In: ZUIN L.F.S.; REDIN, E.; BASTOS, P.A.A.; GREGORI, F. (Org.). Diálogos na extensão rural: semeando propostas, compartilhando saberes. v.2. São Carlos: Pedro & João Editores, 2024, v. 2, p. 14-65. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14995017>

57 - Comissão de Educação Sanitária no Estado de São Paulo (CES/SFA-SP/MAPA). Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/cesesp>

58 - Programa Nacional de Educação Sanitária em Defesa Agropecuária do Ministério da Agronomia e Pecuária (PROESA/MAPA). Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/defesa-agropecuaria/proesa/o-programa>

59 - BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Publicações. 2024b. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/defesa-agropecuaria/proesa/publicacoes>, Acesso em: 02 out. 2024; BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Resultados. 2024c. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/defesa-agropecuaria/proesa/proesa>. Acesso em: 02 out. 2024.; VAZ, J.A.M.C.; REDIN, E.; ZUIN, L.F.S. Live: Modernização do Programa de Educação Sanitária em Defesa Agropecuária - PROESA-MAPA. O Extensionista. 2023. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=AsRWo2UgSU0&t=2355s>, Acesso em: 29 jan. 2025.; VAZ; REDIN; ZUIN (2024)

60 - Livros da série “Diálogos” desenvolvidos pelo MAPA disponíveis em <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/defesa-agropecuaria/proesa/publicacoes>

- Diálogos para prevenção da Influenza Aviária<sup>61</sup>;
- Diálogos para boas práticas no uso de produtos veterinários em animais de produção<sup>62</sup>;
- Diálogos para prevenção da Raça 4 Tropical da Fusariose em bananeiras<sup>63</sup>;
- Diálogos para prevenção da peste suína africana<sup>64</sup>;
- Diálogos para prevenção da monilíase<sup>65</sup>.

---

61 - BRASIL-MAPA (2023)

62 - BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Diálogos para boas práticas no uso de produtos veterinário na produção animal. São Paulo: CES-SFA/SP, 2021a. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/cesesp/publicacoes/livros/dialogos-para-boas-praticas-no-uso-de-produtos-veterinarios-na-producao-animal>. Acesso em: 29 jan. 2025.

63 - BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Diálogos para prevenção da Raça 4 Tropical da fusariose em bananeiras. São Paulo: CES-SFA/SP, 2021b. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/cesesp/publicacoes/livros/dialogos-prevencao-da-fusariose-em-bananeiras>. Acesso em: 29 jan. 2025.

64 - BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Diálogos para prevenção da peste suína africana. São Paulo: CES-SFA/SP, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/cesesp/publicacoes/livros/dialogos-pestesuina-africana>. Acesso em: 29 jan. 2025.

65 - BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Diálogos para a prevenção a monilíase. Brasília: SEDUC/DTEC/SDA-MAPA, 2024a. Disponível em: <https://repositorio-dspace.agricultura.gov.br/handle/1/2275>. Acesso em: 29 jan. 2025.

O primeiro emprego num território da metodologia de ensino-aprendizagem “Diálogos nos territórios rurais” foi realizado pelo MAPA, em um ciclo de palestras pelo formato híbrido<sup>66</sup> (remoto e presencial), que ocorreu entre os dias de 24 a 26 de agosto de 2021, em três encontros nas cidades de Miracatu, Registro e Juquiá, todas localizadas na Região do Vale do Ribeira, Estado de São Paulo<sup>67</sup>. As palestras foram realizadas pela Comissão de Educação Sanitária no Estado de São Paulo (CES/SFA-SP/MAPA). Este local concentra a maior produção de bananas do estado de São Paulo e possui um dos Índices de Desenvolvimento Humano (IDH) mais baixos do estado. Os públicos das palestras eram formados por agricultores e técnicos. Os objetivos destes encontros foram: compartilhar informações para identificar e prevenir o fungo Raça 4 Tropical da Fusariose nas bananeiras; e criar canais de comunicação via WhatsApp de forma voluntária, para continuar com a prática educativa depois do encontro presencial. Para isso foi utilizando o livro “Diálogos para prevenção da Raça 4 Tropical da Fusariose em bananeiras” e seus materiais didáticos. O grupo de WhatsApp buscou estabelecer vínculos e troca de informações entre os bananicultores e técnicos, consolidando as ações educativas voltadas à prevenção da doença na região. O grupo de WhatsApp formado nesses encontros chegou a possuir mais de 200 participantes.<sup>68</sup>

---

66 - BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Live: Reunião Técnica - Fusarium oxysporum f. sp. cubense raça 4 tropical. 2021d. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=l5sNvBd8Wrk>. Acesso em: 29 jan. 2025.

67 - SÃO PAULO (Estado). Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI-SP). **São Paulo se prepara para enfrentar Raça 4 Tropical da fusariose da bananeira.** 2021. Disponível em: <https://www.cati.sp.gov.br/portal/imprensa/noticia/sao-paulo-se-prepara-para-enfrentar-raca-4-tropical-da-fusariose-da-bananeira>. Acesso em: 29/01/2025

68 - VAZ; REDIN; ZUIN (2024)

O “Zap Rural”<sup>69</sup> é um outro exemplo baseado na metodologia de ensino “Diálogos nos territórios rurais”, desenvolvido por dois extensionistas rurais de Epagri (SC), Felipe Espíndola e Flávia Maria de Oliveira. O Zap Rural é um conjunto de vídeos curtos, com a duração em média de 90 segundos, para a serem distribuídos preferencialmente pelo WhatsApp e abordam os mais variados temas que permeiam a produção agropecuária. Atualmente, 139 vídeos<sup>70</sup> já foram produzidos. Essa forma de divulgação dos vídeos pelo WhatsApp permite uma ampla distribuição desses materiais didáticos e o seu uso pelos extensionistas rurais e agricultores antes, durante e depois da visita do extensionista rural no território, dependendo da preparação da sua prática pedagógica. Antes do encontro o educador pode enviar um vídeo antecipando a atividade que será realizada no território e o agricultor poderá se preparar para a sua execução. Durante o encontro o extensionista com o seu celular procura assistir junto com o agricultor o vídeo, esclarecendo dúvidas de como serão as atividades do procedimento proposto. Depois do encontro o extensionista poderá incentivar o agricultor a divulgar o vídeo em suas redes sociais e WhatsApp.

De forma mais pontual, pensando numa prática pedagógica sendo realizada de forma remota e empregando a comunicação digital, o extensionista rural durante a sua preparação deve estar atento às respostas de um conjunto de questionamentos, que irão determinar como serão confeccionados os materiais didáticos e caminhos interacionais, que utilizará junto aos agricultores e suas famílias<sup>71</sup>. Sendo:

---

69 - OLIVEIRA, F. M.; ESPINDOLA, F.; REDIN, E.; ZUIN, L.F.S. Experiências e vivências na Ater Digital: o compartilhar da Extensão Rural. In: ZUIN, L.F.S.; REDIN, E.; BASTOS, A.S.B. (Org.). Diálogos na extensão rural: semeando propostas, compartilhando saberes. São Carlos: Pedro & João Editores, 2023, v. 1, p. 16-72. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14921865>

70 - Canal do Youtube do ZAP rural. Disponível em: <https://www.youtube.com/@zaprural/videos>

71 - ZUIN et al. (2022)

- 1) O agricultor ou agricultora vai conseguir acessar e ver a mensagem na sua propriedade? (corresponde a qualidade e robustez da rede de internet na propriedade e território)
- 2) O aparelho de telefone celular do agricultor/agricultora vai conseguir abrir e visualizar as mensagens? (diz respeito a qual geração do aparelho ele possui)
- 3) Ele/ela vai conseguir baixar as mensagens? (refere ao plano de dados contrato pelo agricultor junto a operadora de telefonia)
- 4) Ele/ela vai ter interesse e condição física para ver a mensagem? (o material didático enviado é desperta a atenção e também é adequado ao estado físico do agricultor/agricultora e sua família, sendo didática)
- 5) Ele/ela vai refletir de forma crítica sobre o conteúdo da mensagem? (irá se conscientizar da importância do conteúdo em suas rotinas de trabalho)
- 6) Ele/ela vai implementar nos seus processos produtivos o conteúdo da mensagem? (concretização dos conteúdos dos materiais didáticos em sua propriedade e território)
- 7) Ele/ela vai compartilhar de forma voluntária a mensagem para outro agricultor? (o agricultor se transforma em educador de outros agricultores)

O desdobramento desses questionamentos e seus encaminhamentos didáticos deram origem ao roteiro de atividades para os serviços de Ater digital nos territórios da AF, apresentado a seguir.

# 3

## CAPÍTULO

### **Roteiro de atividades para os serviços de Ater digital voltados à agricultura familiar**

O roteiro de atividades<sup>72</sup> para os serviços de Ater para os ambientes digitais de comunicação (**Figura 4**) surge para responder a necessidade de sistematizar as suas mais diversas ações e atividades nessa forma de interação, que são realizadas dentro e fora dos territórios rurais. O roteiro busca desenvolver e aplicar um conjunto de indicadores, tarefas e atividades nos territórios rurais, visando apoiar a implementação da comunicação digital nos serviços de Ater e a digitalização dos processos produtivos no campo. Para isso é empregado um conjunto de categorias e suas métricas ligadas às dimensões organizacional, inclusão, comunicacional, interacional, digitalização e pedagógica, as quais constituem a Ater digital. Ele é composto pelas atividades de

---

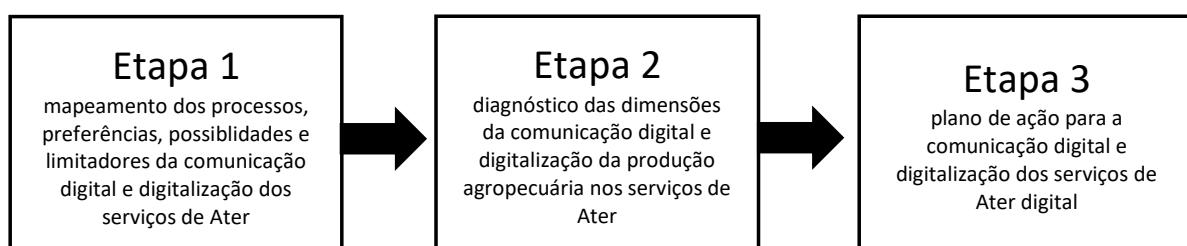
72 - LUCAS (2023); ARAÚJO; MATTE; ZUIN (2023); LOPES; CARDOSO; ZUIN (2023); ZUIN et al. (2022); ZUIN (2021); DUBENEY et al. (2016); LATOUR (2012); DURAN (2010); LOBO, R. N. Gestão de produção. São Paulo: Editora Érica. 2010.; PAIM, et al. Gestão de Processos: pensar, agir e aprender. Porto Alegre: Bookman 2009; MARTINS, E.; MIRANDA, M. Gestão de processos: fundamentos, técnicas e modelos de implementação. São Paulo: Atlas, 2007.

diagnóstico, desenvolvimento e execução das suas rotinas produtivas e das vidas dos agricultores familiares em seus territórios, e é constituído por um conjunto de planilhas.

O roteiro é dividido em três etapas, sendo:

- **Etapa 1:** mapeamento e preferências dos processos e atividades de Ater pela organização e agricultor, bem como suas limitações e possibilidades das atividades de comunicação digital e digitalização da produção agropecuária entre atores humanos e não-humanos.
- **Etapa 2:** diagnósticos das dimensões que compõem a comunicação digital e digitalização da produção agropecuária nos serviços de Ater.
- **Etapa 3:** planos de ação para implementar e gerenciar a comunicação digital e a digitalização da produção agropecuária nos serviços de Ater.

**Figura 4.** Etapas do roteiro de atividades para os serviços de Ater digital



Fonte: adaptado de Lucas (2023); Araújo; Matte; Zuin (2023); Lopes; Cardoso; Zuin, (2023); Zuin Et Al. (2022); Zuin (2021); Dubeney Et Al. (2016); Latour (2012); Lobo (2010); Duran (2010); Paim Et Al (2009); Martins; Miranda (2007)

Para a coleta de dados e informações das etapas de diagnósticos foram criadas quatro categorias de agricultores, que podem ser desdobradas, cujos indicadores estão ligados ao gêne-

ro (masculino e feminino), idade (jovem, meia-idade e idoso), grau de letramento digital (alto, médio e baixo) e ensino formal (analfabeto, ensino fundamental, médio e superior, completos ou incompletos). Os últimos dois levantamentos de informações fazem parte da Dimensão Inclusão, que é a primeira atividade realizada no estudo e base para todas as etapas de diagnóstico, sendo:

- Qual o grau de letramento digital?

Indicadores:

- Alto = consegue sozinho acessar e manipular aplicativos de mensagens eletrônicas (ex. WhatsApp ou Telegram), redes sociais (ex. Youtube e LinkedIn) e outros (ex. Bancários)
- Médio = consegue sozinho acessar e manipular apenas aplicativos de mensagens eletrônicas (WhatsApp ou Telegram) e redes sociais (ex. Youtube e LinkedIn)
- Baixo = não consegue sozinho acessar e manipular aplicativos em geral (ex. banco), aplicativos de mensagens eletrônicas (WhatsApp ou Telegram) e redes sociais (ex. Youtube e LinkedIn)

- Qual o grau de ensino formal?

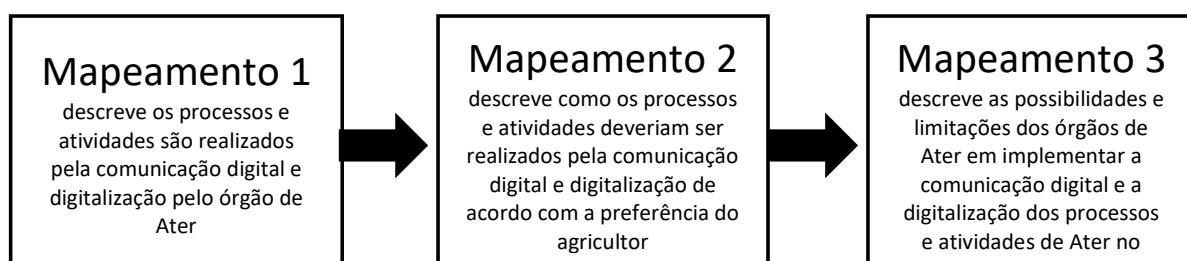
Indicadores:

- analfabeto
- fundamental (completo ou incompleto)
- médio (completo ou incompleto)
- superior (completo ou incompleto)

### **3.1 Etapa 1: Mapeamento dos processos, atividades preferências do agricultor, possibilidades e limitações da comunicação digital e digitalização nos serviços de Ater**

A primeira etapa corresponde à execução de três mapeamentos, que buscam identificar e descrever as atividades de extensão rural e assistência técnica que são ofertadas e implementadas pelas organizações que prestam serviços nos territórios. Essas atividades de coleta de informações serão realizadas (**Figura 5**) junto aos órgãos de Ater, extensionistas e agricultores, o que possibilitará que, também neste momento, sejam levantados indicadores junto aos públicos que recebem os serviços de Ater sobre como preferem vivenciá-lo, de qual forma e o momento ideal, e como acreditam ser mais conveniente recebê-los em suas atividades produtivas e de vida. O último levantamento procura identificar nas rotinas de trabalho dos órgãos de Ater, além das suas possibilidades e limitações quanto à implementação da comunicação digital nos seus serviços.

**Figura 5.** Conjunto de atividades de mapear os processos e atividades de Ater



Fonte: adaptado de lucas (2023); Araújo; Matte; Zuin (2023); Lopes; Cardoso; Zuin, (2023); Zuin Et Al. (2022); Zuin (2021); Dubeney Et Al. (2016); Latour (2012); Lobo (2010); Duran (2010); Paim Et Al (2009); Martins; Miranda (2007)

A primeira ação que o órgão de Ater irá realizar será mapear os seus processos e atividades<sup>73</sup> (**Figura 6**), que são ofertados para os agricultores. Para isso alguns questionamentos serão respondidos, como:

- Quais são os processos e atividades que serão diagnosticados?
- Quem na organização é o responsável pela execução do processo e das atividades?
- Quais são as pessoas que estão envolvidas no processo e nas atividades?
- Qual a finalidade (desenvolver, implementar, verificar e repensar) do processo e atividades?
- Qual o objetivo do processo?
- Descrever detalhadamente cada atividade do processo (entradas, ação e resultados) e confeccionar um fluxograma ilustrando cada uma delas.
- Elencar cada participante do processo/atividades.
- Categoria que o processo e atividade pertencem: assistência técnica; política pública; e transferência e compartilhamento de novas tecnologias.
- Organizações nas atividades de Ater: federal, estadual, municipal, outra.

---

73 - LOBO (2010); PAIM et al (2009); MARTINS; MIRANDA (2007)

**Figura 6.** Planilha utilizada para o mapeamento dos processos e atividades de Ater

**Mapamento dos processos e atividades dos serviços de Ater para Agricultura Familiar**

Processos/Atividades	Dimensão Organizacional (mapamento dos processos e atividades)									
	Responsável pelo processo	Pessoas envolvidas no processo	Finalidade do processo	Objetivo do processo (descrever/fluxograma)	Entradas	Atividade	Resultados	Participantes do processo	Categoria	Organizações envolvidas
Número	Nome	Quem é?	Quem são?	Desenvolver/ implementar/ verificar/ repensar				Quem são?		
1										
2										
3										

Fonte: adaptado de LOBO (2010); PAIM et al (2009); MARTINS; MIRANDA, (2007)

A segunda atividade dessa etapa de diagnóstico é selecionar cada processo e atividade descrita durante o mapeamento e questionar o agricultor qual seria a sua preferência de como poderiam ser realizadas (**Figura 7**). Os agricultores, quando questionados sobre a sua opção de como uma atividade de serviço de Ater deveria ser realizada (dimensão interacional), irão responder:

- Qual a forma de encontro prefere para realizar a atividade?

Indicadores:

- Presencial no território
- Remoto ao território
- Híbrido: parte presencial e parte remoto
- Indiferente: pode ser realizado de forma remoto ou presencial ao território

- Qual o momento (síncrono, assíncrono, híbrido ou indiferente) do encontro é o mais adequado realizar a atividade?

Indicadores:

- síncrono: encontro realizado no mesmo tempo
- assíncrono: encontro realizado em tempos diferentes
- híbrido: parte síncrono e parte remoto
- indiferente: pode ser realizado de forma síncrono ou assíncrono

- Quais os caminhos comunicacionais (digital, analógico, híbrido ou indiferente) que gostariam de ser utilizados para realizar a atividade?

Indicadores:

- digital
- analógico
- híbrido: parte digital e parte analógico
- indiferente: pode ser realizado de forma digital ou remota.

- Utiliza WhatsApp como ferramenta nos seus processos produtivos?

Indicadores:

- sim
- não

- Utiliza outros (ex. bancários, meteorológicos, gestão da produção) aplicativos? Quais?

Indicadores:

- sim
- não

A última ação dessa etapa de mapeamento será reunir e quantificar, de acordo com a intensidade, frequência e mudanças das interações entre extensionista rural e agricultores, em três categorias os processos de Ater que são realizados pela organização, sendo: assistência técnica (rotina produtiva); transferência e compartilhamento de novas tecnologias (ex. inovações não vivenciadas ou experienciadas no território); implementação de políticas públicas (ex. organização do território e das pessoas em associações e cooperativas).

Com as respostas desses questionamentos coletadas o órgão de Ater fará, para cada resposta do agricultor, um estudo de viabilidade dos processos e atividades, para cada uma das três categorias, que podem ser realizados de acordo com as suas possibilidades e limitações (ex. comunicacional, orçamentária, pessoal, entre outras) da organização. Para isso serão respondidas as seguintes indagações:

- As atividades do processo podem ser realizadas em qual local?

Indicadores:

- presencial: sim ou não
- remoto: sim ou não
- híbrido: sim ou não
- indiferente: sim ou não

- As atividades do processo podem ser realizadas em qual tempo?

Indicadores:

- síncrono: sim ou não
- assíncrono: sim ou não
- híbrido: sim ou não
- indiferente: sim ou não

- As atividades do processo podem ser realizadas de qual forma?

Indicadores

- digital: sim ou não
- analógico: sim ou não
- híbrido: sim ou não
- indiferente: sim ou não

**Figura 7. Planilha utilizada para o mapeamento das preferências pelos agricultores e possibilidades de realização das atividades de Ater da organização**

**Mapamento das preferências, possibilidades e limitações do Agricultor Familiar para cada tipo de processo/atividade nos serviços de Ater**

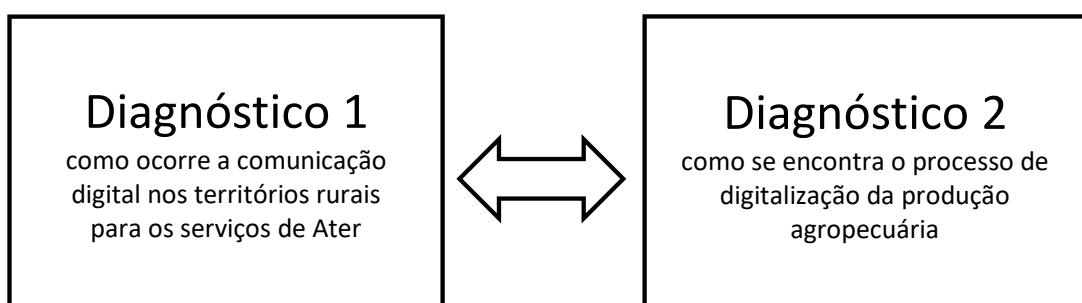
Processo/Atividade	Dimensão inclusão		Dimensão interacional		Possibilidades e limitações da Ater digital				
	Qual o grau de ensino formal?	Qual o local do encontro?	Qual o momento do encontro?	Caminhos comunicacionais utilizados?	Utiliza WhatsApp?	Utiliza Aplicativos? Quais?	As atividades do processo podem ser realizadas em qual local?	As atividades do processo podem ser realizadas em qual tempo?	As atividades de qual forma?
Indicadores	alto/fundamental/médio/ superior (completo ou não)	alto/ médio/ baixo	presencial/ remoto/ híbrido/ indiferente	análogo/ digital/híbrido/ indiferente	sim/ não	sim/ não	sim/ não	sim/ não	sim/ não
<b>Categoria dos Agricultores</b>									
Categoria 1	analfabeto	alto/médio/ baixo	presencial/ remoto/ híbrido/ indiferente	análogo/assíncrono/ híbrido/ indiferente	sim/ não	sim/ não	sim/ não	sim/ não	sim/ não
Categoria 2	fundamental	alto/ médio/ baixo	presencial/ remoto/ híbrido/ indiferente	análogo/assíncrono/ híbrido/ indiferente	sim/ não	sim/ não	sim/ não	sim/ não	sim/ não
Categoria 3	médio	alto/ médio/ baixo	presencial/ remoto/ híbrido/ indiferente	análogo/assíncrono/ híbrido/ indiferente	sim/ não	sim/ não	sim/ não	sim/ não	sim/ não
Categoria 4	superior	alto/ médio/ baixo	presencial/ remoto/ híbrido/ indiferente	análogo/assíncrono/ híbrido/ indiferente	sim/ não	sim/ não	sim/ não	sim/ não	sim/ não

Fonte: adaptado de LUCAS (2023); ARAÚJO; MATTE; ZUIN (2023); LOPES; CARDOSO; ZUIN, (2023); ZUIN et al. (2022); ZUIN (2021); DUBENEY et al. (2016); LATOUR (2012); LOBO (2010); DURAN (2010); PAIM et al (2009); MARTINS; MIRANDA (2007)

### **3.2 Etapa 2: Diagnóstico das dimensões que compõem a comunicação digital e digitalização da produção agropecuária**

Na Etapa 2 os órgãos de extensão rural realizarão dois conjuntos de diagnósticos relacionados aos elementos constitutivos da comunicação digital e do processo de digitalização da produção agropecuária de um determinado território. Essas atividades de investigação preconizam coletar no território o estado de maturidade que se encontram as TDIC nas rotinas produtivas do território, para atores humanos e não-humanos (Figura 8).

**Figura 8.** Diagnósticos da comunicação e digitalização da produção rural do território



Fonte: adaptado de LUCAS (2023); ARAÚJO; MATTE; ZUIN (2023); LOPES; CARDOSO; ZUIN, (2023); ZUIN et al. (2022); ZUIN (2021); DUBENEY et al. (2016); LATOUR (2012); LOBO (2010); DURAN (2010); PAIM et al (2009); MARTINS; MIRANDA (2007)

Para os diagnósticos dos caminhos de comunicação rural nos territórios são utilizadas três dimensões que compõem a Ater digital: Inclusão, Comunicacional e Interacional. A primeira dimensão Inclusão possui a mesma função de categorizar em quatro conjuntos os agricultores. Essa dimensão será semelhante nos cinco diagnósticos que serão realizados (Figura 9). O diagnóstico da segunda dimensão a Comunicacional é constituído por um grupo de questionamentos, sendo:

- Possui telefone celular?

Indicador:

- sim
- não

- Qual tipo de telefone celular?

Indicador:

- segunda geração
- terceira geração
- quantidade de armazenamento

- Qual é o tipo de plano de dados contratado junto a empresa telefônica?

Indicador:

- pré-pago
- pós-pago
- controle

- Quem é o principal usuário do celular na família?

Indicador:

- agricultor (a)
- companheiro (a)
- filhos (as)
- netos (as)

- Possui serviço de internet no seu domicílio?

Indicador:

- sim
- não

- Qual é o serviço de internet no domicílio rural?

Indicador:

- cabo
- rádio
- 3G
- 4G
- outra

A última dimensão desse diagnóstico se refere a Interacional, com as seguintes perguntas:

- Quanto tempo de relação entre extensionista rural e agricultor?

Indicador:

- curta até 5 anos
- média de 5 a 10 anos
- longa mais de 10 anos

- Qual é a frequência dos encontros (presenciais e remotos)?

Indicador:

- presenciais: dias/ semanas/ meses/ semestral/ anual
- remotos: dias/ semanas/ meses/ semestral/ anual

- Quais são os momentos (síncronos ou assíncronos) dos encontros?

Indicador:

- síncronos: dias/ semanas/ meses/ semestral/ anual
- assíncronos: dias/ semanas/ meses/ semestral/ anual

**Figura 9. Diagnóstico da comunicação digital para as pessoas que vivem e trabalham nos territórios rurais**

Diagnóstico da comunicação digital para as pessoas que vivem e trabalham nos territórios rurais

Diagnóstico da comunicação digital		Dimensão Inclusão			Dimensão Comunicacional			Dimensão Interacional		
Qual o grau de ensino formal?	Qual o grau do letramento digital?	Possui telefone celular?	Qual tipo de telefone celular?	Quem é o principal usuário do celular na família?	Possui serviço de internet no seu domicílio?	Qual é o serviço de internet no domicílio rural?	Quanto tempo da relação?	Qual é a frequência dos encontros?	Presencial	Síncronos Assíncronos
analfabeto/fundamental médio/superior (completo ou não)	alto/médio/baixo	sim/ não	segunda ou terceira geração/ armazenamento	agricultor(a)/ comunitária(o)/ agricultor(a)/ pós-pago/ controle	sim/ não	cabo/ rádio/ 3G/ 4G/ outra	curta/ média/ longa	curta/ média/ longa	curta/ média/ semestral/ anual	curta/ média/ semestral/ anual
<b>Categoria dos Agricultores</b>										
Categoria 1	analfabeto	alto/médio/baixo	sim/ não	segunda ou terceira geração/ armazenamento	agricultor(a)/ comunitária(o)/ agricultor(a)/ pós-pago/ controle	sim/ não	cabo/ rádio/ 3G/ 4G/ outra	curta/ média/ longa	curta/ média/ semestral/ anual	curta/ média/ semestral/ anual
Categoria 2	fundamental	alto/médio/baixo	sim/ não	segunda ou terceira geração/ armazenamento	agricultor(a)/ comunitária(o)/ agricultor(a)/ pós-pago/ controle	sim/ não	cabo/ rádio/ 3G/ 4G/ outra	curta/ média/ longa	curta/ média/ semestral/ anual	curta/ média/ semestral/ anual
Categoria 3	médio	alto/médio/baixo	sim/ não	segunda ou terceira geração/ armazenamento	agricultor(a)/ comunitária(o)/ agricultor(a)/ pós-pago/ controle	sim/ não	cabo/ rádio/ 3G/ 4G/ outra	curta/ média/ longa	curta/ média/ semestral/ anual	curta/ média/ semestral/ anual
Categoria 4	superior	alto/médio/baixo	sim/ não	segunda ou terceira geração/ armazenamento	agricultor(a)/ comunitária(o)/ agricultor(a)/ pós-pago/ controle	sim/ não	cabo/ rádio/ 3G/ 4G/ outra	curta/ média/ longa	curta/ média/ semestral/ anual	curta/ média/ semestral/ anual

Fonte: adaptado de LUCAS (2023); ARAÚJO; MATTE; ZUIN (2023); LOPES; CARDOSO; ZUIN, (2023); ZUIN (2022); ZUIN (2021); DUBENEY et al. (2016); LATOUR (2012); LOBO (2010); DURAN (2010); PAM et al (2009); MARTINS; MIRANDA (2007)

O diagnóstico das atividades de digitalização da produção agropecuária nos territórios rurais é caracterizado por duas dimensões, sendo: inclusão e digitalização (**Figura 10**). A dimensão inclusão segue como suporte para a caracterização dos agricultores neste levantamento. Para a dimensão “Digitalização da produção agropecuária” será realizado um conjunto de perguntas:

- Possui rede de internet em toda a propriedade?

Indicador:

- sim
- não

- Qual a qualidade da rede em toda a propriedade?

Indicador:

ótima: conexão estável e veloz (acima de 20 Mbps)

boa: conexão frequentemente estável, com algumas oscilações, velocidade mediana (entre 20 Mbps e 5 Mbps)

regular: conexão instável, com frequentes quedas e lentidão (entre 5 Mbps e 2 Mbps)

ruim: conexão quase não utilizável (abaixo de 2 Mbps)

- Possui acesso a computador e tablet na propriedade?

Indicador:

- sim
- não

- Qual o potencial para utilização dos aplicativos e softwares no território?

Indicador:

- controle de pragas e doenças: alto/médio/baixo
- gestão da produção, compra de insumos produtivos: alto/médio/baixo
- comercialização de produto: alto/médio/baixo
- serviços de previsão do tempo: alto/médio/baixo
- outros processos e atividades: alto/médio/baixo

- Qual o potencial para utilização das tecnologias de automação no território?

Indicador:

- drones: alto/médio/baixo
- sensores para coleta de dados no campo: alto/médio/baixo
- sistemas de irrigação automatizados: alto/médio/baixo
- internet das coisas (IoT)
- outras tecnologias

**Figura 10.** Diagnóstico da digitalização da produção agropecuária para as pessoas que vivem e trabalham nos territórios rurais

Diagnóstico dos caminhos da digitalização nos territórios rurais						
Diagnóstico	Dimensão Inclusão			Dimensão digitalização		
	Qual o grau de ensino formal?	Qual o grau do letramento digital?	Possui rede de internet em toda a propriedade?	Qual a qualidade da rede em toda a propriedade?	Possui acesso a computador/tablet?	Qual o potencial para utilização de aplicativos/softwares na propriedade?
Indicadores	analfabeto/ fundamental/médio /superior (completo ou não)	alto/médio/ baixo	sim/não	ótima/boa/regular/ruim	sim/não	alto/médio/baixo
Categoria dos Agricultores						
Categoria 1	analfabeto	alto/ médio/ baixo	sim/não	ótima/boa/regular/ruim	sim/não	alto/médio/baixo
Categoria 2	fundamental	alto/ médio/ baixo	sim/não	ótima/boa/regular/ruim	sim/não	alto/médio/baixo
Categoria 3	médio	alto/ médio/ baixo	sim/não	ótima/boa/regular/ruim	sim/não	alto/médio/baixo
Categoria 4	superior	alto/ médio/ baixo	sim/não	ótima/boa/regular/ruim	sim/não	alto/médio/baixo

Fonte: adaptado de LUCAS (2023); ARAÚJO; MATTE; ZUIN (2023); LOPES; CARDOSO; ZUIN, (2023); ZUIN et al. (2022); ZUIN (2021); DUBENEY et al. (2016); LATOUR (2012); LOBO (2010); DURAN (2010); PAIM et al (2009); MARTINS; MIRANDA (2007)

### **3.3 Etapa 3: Planos de ação para implementar e gerenciar a comunicação digital e a digitalização da produção rural nos serviços de Ater**

Com os três mapeamentos e dois diagnósticos coletados, cotejados e analisados serão confeccionados dois planos de ação<sup>74</sup>, cada um expresso em uma planilha, para a implementação de processos e atividades relacionadas a comunicação digital e digitalização da produção agropecuária (**Figura 11**). A estrutura e encaminhamentos dos dois planos de ação são semelhantes, contendo as dimensões organizacionais e pedagógicas. A dimensão organizacional é dividida em dois conjuntos de atividades: plano de ação para implementar os novos processos e atividades pelos Órgãos de Ater e Extensionistas rurais; e categorização dos processos/atividades.

---

<sup>74</sup> - LUCAS (2023); ARAÚJO; MATTE; ZUIN (2023); LOPES; CARDOSO; ZUIN, (2023); ZUIN et al. (2022); ZUIN (2021); DUBENEY et al. (2016); LATOUR (2012); LOBO (2010); DURAN (2010); PAIM et al (2009); MARTINS; MIRANDA (2007)

**Figura 11. Planos de ação para implementar e gerenciar a comunicação digital e a digitalização da produção rural nos serviços de Ater**

Plano de ação para os processos e atividades para a comunicação e digitalização na agricultura familiar										
Dimensão Organizacional										
Categorização dos processos/atividades										
Processos/Atividades	O que será feito?	Por quem será feito?	Onde será feito?	Quando será feito?	Por quem será feito?	Onde é o responsável?	Por quem será feito?	Como será feito?	Quanto será feito?	Categoria de Atividade
atividades	motivo	local	período de tempo	órgão federal/estadual/ municipal/outra	diligente/ pesquisador/ técnico/ outro	cateoras dos agricultores	ação de implementação	levantamento do custo da implementação da atividade/procedimento	assidência técnica de profissionais da extensão rural, transferência e compartilhamento de novas tecnologias	desenvolver/ implementar/ repensar
Processo 1/Atividades										remoto/presencial
Processo 2/Atividades										íntimo/assíntro
										digital/ analógico
										participativo/ tradicional
										video/ mensagens de voz/ cartazes/ infográficos/ shorts

Fonte: adaptado de LUCAS (2023); ARAÚJO; MATTE; ZUIN (2023); LOPES; CARDOSO; ZUIN, (2023); ZUIN (2021); DUBENEY et al. (2016); LATOUR (2012); LOBO (2010); DURAN (2010); PAIM et al (2009); MARTINS; MIRANDA (2007)

O plano de ação dos órgãos de Ater é constituído pelo resultado dos seguintes questionamentos<sup>75</sup>:

- O que será feito?

Indicadores:

- atividades e procedimento

- Por que será feito?

Indicadores:

- motivo da atividade e procedimento

- Onde será feito?

Indicadores:

- local da atividade/procedimento

- Quando será feito?

Indicadores:

- período de tempo do encontro

- Por quem será feito?

Indicadores:

- órgão federal
- estadual
- municipal
- outro

---

75 - LOBO (2010)

- Quem é o responsável?

Indicadores:

- dirigente
- pesquisador
- técnico
- outro

- Para quem será feito?

Indicadores:

- agricultores da categoria 1
- agricultores da categoria 2
- agricultores da categoria 3
- agricultores da categoria 4

- Como será feito?

Indicadores:

- ações de implementação da atividade
- ações de implementação do procedimento

- Quanto irá custar?

Indicadores:

- levantamento do custo da implementação da atividade e procedimento

O segundo conjunto de atividades da dimensão organizacional será a categorização dos processos e atividades as quais serão implementadas pelos órgãos de Ater e seus extensionistas, sendo:

- Qual categoria de serviço de Ater?

Indicadores:

- assistência técnica
- transferência e compartilhamento de novas tecnologias
- implementação de políticas públicas

- Qual a finalidade do processo?

Indicadores:

- desenvolver
- implementar
- verificar
- repensar

- Quais os locais do encontro do processo e suas atividades?

Indicadores:

- remoto
- presencial

- Qual o momento do encontro do processo e suas atividades?

Indicadores:

- síncrono
- assíncrono

- Qual o caminho comunicacional do processo e suas atividades?

Indicadores:

- digital
- analógico

A dimensão pedagógica é composta pela elaboração da metodologia de ensino e aprendizagem, sendo definida pelos métodos (participativos e tradicionais) e didáticos (vídeos, mensagens de voz, textos, cartazes, infográficos, shorts, entre outros) que serão utilizados na prática pedagógica do extensionista rural, um exemplo é a metodologia “Diálogos nos territórios rurais”.

# 4

## CAPÍTULO

### **Digitalização dos processos produtivos nos territórios rurais**

#### **4.1 Introdução**

Os avanços tecnológicos digitais têm revolucionado o setor agrícola, proporcionando um nível de precisão e eficiência antes inimaginável. Através de sensores inteligentes, sistemas de posicionamento global (GPS) de alta precisão e ferramentas de análise de dados avançadas, os agricultores podem monitorar de forma minuciosa as condições do solo, o crescimento das plantas e o bem-estar dos animais. Essa coleta de dados em tempo real permite otimizar a aplicação de insumos, como fertilizantes e pesticidas, reduzindo custos e minimizando os impactos ambientais. Além disso, a gestão de terras aráveis torna-se mais eficiente, com a possibilidade de mapear áreas com maior potencial produtivo e identificar problemas como pragas e doenças de forma precoce. A digitalização da agricultura também possibilita um controle mais preciso da produção, desde o planejamento até a comercialização, garantindo a qualidade e a rastreabilidade dos

produtos. Segundo Anja-Tatjana<sup>76</sup> e colaboradores, a tecnologia está transformando a agricultura. Sensores, drones e softwares estão ajudando os agricultores a cuidar melhor dos animais, das plantações e do solo. Assim, é possível produzir mais alimentos de forma mais eficiente e sustentável. Além disso, essa tecnologia conecta todos os envolvidos na produção, desde o campo até o consumidor.

A transformação digital, um fenômeno irreversível, está reconfigurando o cenário competitivo, exigindo que pequenas e médias propriedades rurais (PMPR) adotem tecnologias digitais de forma estratégica e ágil. A integração de ferramentas e plataformas digitais em todos os processos organizacionais, desde a produção até a relação com o cliente, não apenas otimiza operações e reduz custos, mas também possibilita a criação de novas oportunidades de negócios. A Internet das Coisas (IoT), por exemplo, permite a coleta e análise de dados em tempo real, otimizando a gestão de recursos e a tomada de decisões. A inteligência artificial (IA) automatiza tarefas repetitivas, personaliza a experiência do cliente e impulsiona a inovação. No entanto, a jornada de transformação digital das PMPR não é isenta de desafios, como a necessidade de investimentos em tecnologia, o limitado contingente de profissionais qualificados e a resistência à mudança. Superar essas barreiras exige planejamento estratégico, apoio governamental e investimento em capacitação.

A crescente adoção de máquinas e sensores inteligentes nas fazendas, aliada ao aumento exponencial da geração de dados agrícolas, está impulsionando uma revolução na agricultura. A Agricultura Digital, impulsionada pela IoT e pela computação em nuvem, vai além da utilização de dados em tempo real e contextualizados para otimizar as operações agrícolas. Essa abordagem permite a tomada de decisões mais ágeis e precisas,

---

76 - BRAUN, A. T.; COLANGELO, E.; STECKEL, T. Farming in the era of industrie 4.0. Procedia CIRP, Amsterdam, v. 72, p. 979-984, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2018.03.176>.

adaptando-se a condições variáveis como clima e pragas<sup>77</sup>. A implementação de recursos de reconfiguração em tempo real, como a assistência inteligente na operação de máquinas, é fundamental para garantir a eficiência e a adaptabilidade dos sistemas agrícolas a um ambiente dinâmico.

A concretização da agricultura digital depende da construção de um ecossistema altamente conectado e interoperável, onde todos os elementos – desde máquinas e equipamentos até sistemas de gestão e softwares – se comunicam de forma fluida e contínua. Essa interconexão, baseada em tecnologias como a IoT e a nuvem, permite a criação de um ambiente de produção inteligente, capaz de responder em tempo real às demandas e às mudanças do mercado. A coordenação entre os diversos componentes da cadeia produtiva é otimizada, resultando em processos mais eficientes, ágeis e flexíveis. Essa capacidade de integrar e sincronizar informações provenientes de diferentes fontes é fundamental para a tomada de decisões estratégicas e para a gestão eficaz da cadeia de suprimentos, que se caracteriza pela complexidade e pela dinâmica dos processos.

A agricultura digital representa uma revolução na forma como os agricultores gerenciam suas operações, utilizando tecnologias avançadas para otimizar a produção e minimizar o desperdício. O sistema de decisão inteligente é um exemplo de como a integração de dados, algoritmos e plataformas digitais pode transformar práticas agrícolas tradicionais em processos mais eficientes e sustentáveis.

Essa nova abordagem da agricultura, usa dados para tomar decisões mais precisas e eficientes. Ao contrário do método tradicional, onde os agricultores dependiam exclusivamente da expe-

---

77 - WOLFERT, S. et al. Big data in smart farming: a review. *Agricultural Systems*, Oxford, v. 153, p.69-80, 2017. DOI: [doi.org/10.1016/j.agsy.2017.01.023](https://doi.org/10.1016/j.agsy.2017.01.023).

riência, a Agricultura Digital utiliza tecnologias como sensores e softwares para coletar informações sobre as plantações e o solo<sup>78</sup>.

Nos últimos anos, a agricultura tem enfrentado desafios significativos, incluindo as mudanças climáticas, a necessidade de aumentar a produtividade para atender a uma população global em crescimento e a escassez de recursos hídricos. Em um mundo onde a agricultura consome cerca de 70% dos recursos hídricos disponíveis, a necessidade de uma gestão eficiente da água se torna ainda mais crítica. Nesse contexto, a IoT surge como uma solução promissora, permitindo a coleta e análise de dados em tempo real para otimizar as práticas agrícolas.

Através de sensores instalados em diversos pontos da produção, é possível monitorar variáveis como umidade do solo, temperatura, níveis de nutrientes e condições climáticas, permitindo a implementação de modelos preditivos e a tomada de decisões mais precisas, tanto no que diz respeito ao manejo da cultura quanto à gestão de recursos<sup>79</sup>.

#### **4.2 Agricultura de precisão**

A agricultura de precisão, impulsionada por tecnologias como drones, sensores de umidade e sistemas de irrigação automatizados, está revolucionando o setor agrícola. Ao coletar dados precisos sobre as condições do solo, clima e desenvolvimento das plantas, os agricultores podem tomar decisões mais assertivas e personalizadas, otimizando o uso de insumos como água, fertilizantes e pesticidas. Essa abordagem não apenas aumenta a produtividade e a qualidade das culturas, mas também reduz

---

78 - SAIZ-RUBIO, V.; ROVIRA-MÁS, F. From smart farming towards agriculture 5.0: a review on crop data management. *Agronomy*, Basel, v. 10, art. 207, p. 1-21, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy10020207>

79 - MUANGPRATHUB, J. et al. IoT and agriculture data analysis for smart farm. *Computers and Electronics in Agriculture*, Amsterdam, v. 156, p. 467-474, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compag.2018.12.011>.

significativamente os impactos ambientais, como a contaminação de recursos hídricos e a emissão de gases do efeito estufa. A análise de dados coletados por essas tecnologias permite identificar áreas com maior potencial produtivo, otimizar a aplicação de insumos e implementar práticas agrícolas mais sustentáveis, como a rotação de culturas e o uso de biofertilizantes, contribuindo para a preservação dos recursos naturais e a promoção da agricultura regenerativa.

A Agricultura de Precisão, que se destaca como um dos pilares da agricultura digital, utiliza uma combinação de tecnologias, incluindo sensores, drones, e sistemas de informação geográfica (SIG), para coletar dados em tempo real sobre as condições das culturas e do solo. Essa abordagem permite que os agricultores identifiquem variações dentro de suas propriedades, possibilitando a aplicação de insumos de forma mais eficiente e direcionada. Por exemplo, em vez de aplicar fertilizantes de maneira uniforme em toda a área cultivada, os agricultores podem usar dados para aplicar fertilizantes apenas onde são necessários, reduzindo custos e minimizando o impacto ambiental.

#### **4.3 Gestão de dados agrícolas e tecnologias da informação e comunicação**

A gestão de dados agrícolas representa uma revolução necessária no setor agrícola, que enfrenta desafios sem precedentes, como a crescente demanda por alimentos, a escassez de recursos naturais e as mudanças climáticas. A agricultura tradicional, que muitas vezes se baseia em práticas empíricas e na experiência acumulada ao longo de gerações, está se tornando insuficiente para atender às exigências do século XXI. A introdução de tecnologias digitais e a coleta sistemática de dados oferecem uma nova perspectiva, permitindo que os agricultores tomem decisões informadas e baseadas em evidências. A agricultura mo-

derna está passando por uma transformação significativa, impulsionada pela introdução de máquinas inteligentes e veículos autônomos. Esses avanços tecnológicos não apenas prometem aumentar a eficiência operacional, mas também têm o potencial de reduzir o impacto ambiental das atividades agrícolas. A integração de tecnologias de sensoriamento avançado, como sensores de umidade do solo, câmeras de alta resolução e sistemas de navegação por GPS, permite uma coleta de dados em tempo real que é crucial para a tomada de decisões informadas. Por exemplo, sensores de umidade podem informar os agricultores sobre a necessidade de irrigação, enquanto câmeras podem monitorar a saúde das culturas, identificando pragas ou doenças antes que se tornem um problema significativo.

Além disso, a utilização de algoritmos de inteligência artificial e aprendizado de máquina está revolucionando a forma como os dados são analisados e utilizados. Esses algoritmos podem processar grandes volumes de dados para prever resultados, otimizar o uso de insumos e melhorar a produtividade das culturas. No entanto, para que esses avanços sejam plenamente aproveitados, é essencial que os métodos tradicionais de gestão de máquinas agrícolas sejam reavaliados e adaptados às novas realidades do setor. Isso implica que as metodologias convencionais de planejamento de operações agrícolas, entre essas características, destacam-se o planejamento de rotas, que otimiza os trajetos das máquinas no campo, e a programação sequencial de tarefas, que garante que as operações sejam realizadas de maneira eficiente e em conformidade com as janelas de tempo críticas para o cultivo.

A agricultura digital, representa uma revolução no setor agrícola, caracterizada pela integração de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) em todos os aspectos da produção agrícola. Essa abordagem visa não apenas aumentar a eficiência e a produtividade, mas também garantir a sustentabilidade e a rentabilidade das operações agrícolas em um mundo em

rápida mudança. As TDIC, que incluem sensores, dispositivos conectados, big data, inteligência artificial e análise preditiva, têm o potencial de transformar a maneira como os agricultores gerenciam suas atividades. A coleta e análise de dados em tempo real permitem que os agricultores tomem decisões informadas, baseadas em evidências, em vez de depender de intuições ou práticas tradicionais.

#### **4.4 Modularização da agricultura e seus desafios**

A agricultura digital, quando aplicada, propõe uma radical transformação nos processos produtivos. A ideia central é decompor as tarefas agrícolas em pequenos módulos ou 'serviços' interconectados, cada um responsável por uma função específica. Essa modularização permite uma maior flexibilidade e adaptabilidade, pois os serviços podem ser combinados e reconfigurados de acordo com as necessidades de cada cultivo e condição ambiental. A implementação dessa abordagem exige o desenvolvimento de dispositivos inteligentes e autônomos, capazes de executar diversas tarefas agrícolas como serviços, desde o preparo do solo até a colheita. Dionysis<sup>80</sup> e colaboradores comentam que essa modularização na agricultura não apenas aumenta a eficiência, mas também facilita a manutenção e a atualização tecnológica, permitindo que os agricultores adaptem suas operações às constantes mudanças do mercado e às novas tecnologias.

A transformação digital, embora promissora, apresenta desafios consideráveis. A principal barreira reside na questão financeira, pois investir em novas tecnologias exige recursos que muitas vezes são escassos. Além disso, a resistência à mudança e a falta de conhecimento técnico dos colaboradores podem dificultar a implementação e a adoção de no-

---

80 - BOCHTIS, D. D. et al. Advances in agricultural machinery management: a review. *Biosystems Engineering*, London, v. 126, p. 69-81, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2014.07.012>.

vas ferramentas e processos. A cultura organizacional, muitas vezes apegada a métodos tradicionais, também pode ser um obstáculo. Para superar esses desafios, é fundamental que as propriedades invistam em capacitação dos seus colaboradores, promovam uma cultura de inovação e busquem soluções tecnológicas acessíveis e escaláveis. O apoio do governo, através de políticas públicas que incentivem a digitalização e ofereçam linhas de crédito e subsídios, é crucial para que os produtores possam superar essas barreiras e aproveitar as oportunidades da transformação digital.

Um dos problemas mais críticos é a disponibilidade e a qualidade dos dados, que muitas vezes são insatisfatórias devido a fatores como a falta de padronização, a inconsistência nos formatos de dados e a escassez de dados relevantes. Além disso, a falta de integração entre diferentes sistemas e plataformas é frequentemente citada como um obstáculo significativo para a implementação de soluções de Big Data na agricultura. Outro desafio importante é a anonimização dos dados, que visa proteger a identidade das propriedades rurais e indivíduos envolvidos. A superação desses desafios requer uma abordagem colaborativa entre agricultores, empresas de tecnologia, instituições governamentais e organizações de pesquisa.

#### **4.5 A importância da sustentabilidade na agricultura moderna e o papel da tecnologia**

A sustentabilidade é um conceito central na agricultura moderna, especialmente à medida que a população global continua a crescer. A produção de alimentos deve ser realizada de maneira a preservar os recursos naturais e proteger o meio ambiente. A gestão de dados desempenha um papel crucial nesse contexto, pois permite que os agricultores mo-

nitorem e ajustem suas práticas agrícolas para minimizar o uso de água, fertilizantes e pesticidas, que são frequentemente responsáveis pela degradação ambiental. Além disso, a análise de dados pode ajudar a identificar práticas agrícolas que promovem a biodiversidade e a saúde do solo. Por exemplo, a rotação de culturas e o uso de culturas de cobertura podem ser otimizados com base em dados sobre a saúde do solo e o desempenho das culturas. Essas práticas não apenas melhoram a produtividade, mas também contribuem para a resiliência dos ecossistemas agrícolas, tornando-os menos vulneráveis a pragas e doenças.

A transição para a agricultura digital é impulsionada por inovações tecnológicas que vão além da simples automação de tarefas, ela integra inteligência artificial (IA), aprendizado de máquina, e Internet das Coisas (IoT) para criar um ecossistema agrícola interconectado e inteligente. Essa nova era da agricultura não se limita apenas à eficiência operacional, mas também à criação de um sistema que aprende e se adapta continuamente às condições em mudança. Por exemplo, sistemas de IA podem analisar grandes volumes de dados históricos e em tempo real para prever padrões climáticos e de crescimento das culturas, permitindo que os agricultores planejem suas atividades de forma mais eficaz. A utilização de robôs autônomos para tarefas como plantio, colheita e monitoramento de culturas não apenas aumenta a eficiência, mas também reduz a necessidade de trabalho manual intensivo, que pode ser escasso em muitas regiões.

Além disso, a implementação de tecnologias de blockchain na cadeia de suprimentos agrícola pode aumentar a transparência e a rastreabilidade dos produtos, permitindo que os consumidores façam escolhas mais informadas e sustentáveis. Essa transparência é fundamental para construir a confiança do consumidor e promover práticas agrícolas responsáveis.

#### **4.6 Desenvolvimento de sistemas de detecção e diagnóstico de falhas**

A necessidade de desenvolver sistemas de detecção e diagnóstico de falhas para máquinas agrícolas é um aspecto crucial para a modernização das operações no campo. Esses sistemas são fundamentais para a avaliação automatizada e o replanejamento em tempo real das tarefas, permitindo que os operadores respondam rapidamente a problemas que possam surgir durante as operações. A implementação de tecnologias de monitoramento contínuo, que utilizam sensores para coletar dados sobre o desempenho das máquinas, pode ajudar a prever falhas antes que elas ocorram, minimizando o tempo de inatividade e os custos de reparo.

Embora existam sistemas já implementados em produções em estufas, como controle climático e controle de irrigação, a pesquisa nesse campo ainda é escassa para a produção ao ar livre, onde as variáveis ambientais são mais voláteis e difíceis de controlar. A implementação de tais sistemas não apenas melhora a confiabilidade das máquinas, mas também contribui para a sustentabilidade das operações agrícolas, reduzindo o desperdício de recursos e aumentando a produtividade.

#### **4.7 Desenvolvimento de modelos específicos para propriedades rurais**

Um dos principais desafios na implementação de tecnologias inteligentes na agricultura é a necessidade de modelos que sejam adaptáveis e específicos para cada propriedade. Embora existam modelos genéricos, que oferecem simulações úteis, sua aplicação prática muitas vezes é limitada devido à falta de personalização. Cada propriedade é única, com suas próprias características de solo, clima, cultura e práticas de manejo. Portanto, a criação de modelos que possam ser ajustados para refletir essas particula-

ridades é crucial para a adoção generalizada de tecnologias inteligentes. A modelagem específica para a propriedade envolve a coleta de dados detalhados sobre as operações agrícolas, incluindo informações sobre o solo, clima, práticas de cultivo e dados econômicos. Esses dados podem ser integrados em modelos que simulem diferentes cenários e ajudem os agricultores a tomar decisões informadas sobre plantio, irrigação, fertilização e colheita. Por exemplo, um modelo pode prever o rendimento de uma cultura com base em diferentes práticas de manejo, permitindo que o agricultor escolha a abordagem que maximiza a produção e minimiza os custos.

Além disso, a modelagem pode ajudar os agricultores a entender melhor as interações entre diferentes variáveis, como a relação entre a irrigação e a saúde das plantas, ou o impacto das práticas de manejo no solo e na biodiversidade. Essa compreensão mais profunda pode levar a práticas agrícolas mais sustentáveis, que não apenas aumentam a produtividade, mas também preservam os recursos naturais e promovem a saúde do ecossistema.

#### **4.8. Perspectivas futuras**

O futuro da agricultura digital é promissor, com a expectativa de que as tecnologias continuem a evoluir e se tornar mais acessíveis. A integração de inteligência artificial e aprendizado de máquina nas práticas agrícolas permitirá análises mais sofisticadas e previsões mais precisas sobre o desempenho das culturas e a gestão dos recursos. Além disso, a crescente conscientização sobre a importância da sustentabilidade na agricultura está impulsionando a adoção de práticas mais responsáveis. Os consumidores estão cada vez mais exigindo produtos que sejam cultivados de maneira sustentável, o que pressiona os agricultores a adotar tecnologias que minimizem o impacto ambiental.

A agricultura digital pode desempenhar um papel crucial nesse contexto, permitindo que os agricultores implementem práticas que não apenas atendam às demandas do mercado, mas também contribuam para a preservação dos recursos naturais e a mitigação das mudanças climáticas.

A colaboração entre agricultores, pesquisadores, empresas de tecnologia e formuladores de políticas será fundamental para o sucesso da agricultura digital. Iniciativas que promovam a troca de conhecimento e experiências, bem como o desenvolvimento de políticas que incentivem a adoção de tecnologias sustentáveis, serão essenciais para superar os desafios atuais e garantir um futuro próspero para a agricultura.

A agricultura digital, possibilita uma comunicação fluida e eficiente entre todos os elementos da cadeia produtiva, desde o produtor até o consumidor final. Essa interconexão, somada ao uso de algoritmos de aprendizado de máquina, cria um sistema autônomo e adaptativo, capaz de otimizar continuamente os processos. Através da análise de grandes volumes de dados provenientes de sensores, máquinas e sistemas de gestão, é possível identificar padrões, prever demandas e ajustar as operações em tempo real. Essa capacidade de aprendizado contínuo permite que a cadeia de suprimentos agrícola se torne cada vez mais eficiente, resiliente e adaptável às mudanças do mercado e do ambiente.

Ao integrar soluções como inteligência artificial, internet das coisas e big data, as propriedades rurais podem otimizar processos, desenvolver produtos e serviços inovadores e fortalecer sua competitividade no mercado global. No entanto, para aproveitar plenamente esse potencial, é fundamental criar um ecossistema de inovação robusto, que promova a colaboração entre propriedades, instituições de ensino, governo e sociedade civil. Essa colaboração deve ser incentivada por políticas públicas que estimulem o investimento em pesquisa e desenvolvimento, a cria-

ção de startups e o acesso a capital de risco. Além disso, a oferta de programas de capacitação e a criação de hubs de inovação são cruciais para que os produtores rurais possam adquirir as competências necessárias para atuar nesse novo cenário. A transformação digital não é apenas uma questão tecnológica, mas também uma transformação cultural que exige a adaptação de modelos de negócios e a criação de novas formas de organização.

A implementação bem-sucedida dessas tecnologias não apenas aumentará a produtividade, mas também promoverá uma agricultura mais sustentável, capaz de atender à crescente demanda por alimentos em um mundo em constante mudança. A capacidade de monitorar e gerenciar recursos de forma mais eficiente pode levar a uma redução significativa no uso de recursos, como água e fertilizantes, contribuindo para a conservação ambiental. A automação e a inteligência artificial podem ajudar a mitigar os riscos associados às flutuações climáticas e às pragas, garantindo uma produção agrícola mais resiliente.

Além disso, os desenvolvimentos mais recentes fornecem uma estrutura para o planejamento de operações executadas por sistemas de múltiplas máquinas cooperantes, que representam um passo importante em direção a sistemas totalmente autônomos no futuro. Para que isso ocorra, é fundamental o desenvolvimento de sistemas de suporte à decisão em tempo real, que integrem a interpretação de dados sensoriais, a tomada de decisões e a atuação em controle de máquinas. Esses sistemas devem ser capazes de processar grandes volumes de dados em tempo real, permitindo uma gestão mais eficiente e responsável nas operações agrícolas.

A disseminação deste tipo de tecnologia pode ter um impacto significativo na formação e capacitação de agricultores, promovendo uma maior conscientização sobre a importância da gestão eficiente dos recursos naturais. A longo prazo, a adoção generalizada de sistemas baseados em IoT pode contribuir para a

segurança alimentar global, ao mesmo tempo em que promove práticas agrícolas mais sustentáveis e resilientes.

Em suma, a gestão de dados agrícolas e a transição para a agricultura digital representam uma oportunidade única para transformar o setor agrícola em um sistema mais eficiente, sustentável e resiliente. A integração de tecnologias avançadas não apenas melhora a produtividade, mas também promove práticas agrícolas que respeitam o meio ambiente e garantem a segurança alimentar para as futuras gerações. À medida que avançamos, é essencial que todos os stakeholders, incluindo agricultores, pesquisadores, formuladores de políticas e consumidores, trabalhem juntos para construir um futuro agrícola que seja não apenas produtivo, mas também sustentável e responsável.

# 5

## CAPÍTULO

### **Distribuição de categorias econômicas da agricultura familiar nos territórios: orientação geral para a aplicação do diagnóstico proposto**

O roteiro descrito no capítulo anterior sistematiza as ações e atividades para os serviços de Ater voltados à AF a serem realizadas dentro e fora dos territórios rurais, sendo composto pelas etapas de diagnóstico, planejamento e execução. Como orientação para a condução dessas três etapas, sugere-se que sejam consideradas algumas características dos agricultores que podem ser identificadas espacialmente, antes mesmo do início do diagnóstico. Isto porque o meio rural brasileiro apresenta grande heterogeneidade espacial em termos de sistemas produtivos, tecnologias adotadas, condições edafoclimáticas, fontes e níveis de renda, bem como grau de desenvolvimento organizacional, institucional e regional. Esta heterogeneidade se destaca, sobretudo, na agricultura familiar (AF) e nos pequenos produtores, público-alvo deste estudo. Segmentar o território nacional em

tipologias de produtores auxilia a organização das três etapas previstas no roteiro, fazendo com que os esforços de Ater, nas suas diferentes dimensões, sejam mais assertivos e ancorados na realidade socioprodutiva desses estabelecimentos rurais.

Este capítulo se dedica a apresentar uma classificação do território nacional em tipologias de produtores, com base em algumas características socioeconômicas. Uma possibilidade para a obtenção de tipologias é a composição da renda, pois ela pode ser um indicativo da estratégia de reprodução social dos produtores. Assim, foram considerados dados do Censo Agropecuário 2017, que incluem as receitas e despesas da propriedade, permitindo, portanto, a estimativa da receita líquida, a qual serviu como *proxy* para a renda dos restabelecimentos rurais. Esses dados foram seccionados em 4 tipologias, descritas no **Quadro 2**.

**DISTRIBUIÇÃO DE CATEGORIAS ECONÔMICAS DA AGRICULTURA FAMILIAR NOS TERRITÓRIOS:  
ORIENTAÇÃO GERAL PARA A APLICAÇÃO DO DIAGNÓSTICO PROPOSTO**

**Quadro 2.** Critério de classificação dos produtores por tipo de composição de renda

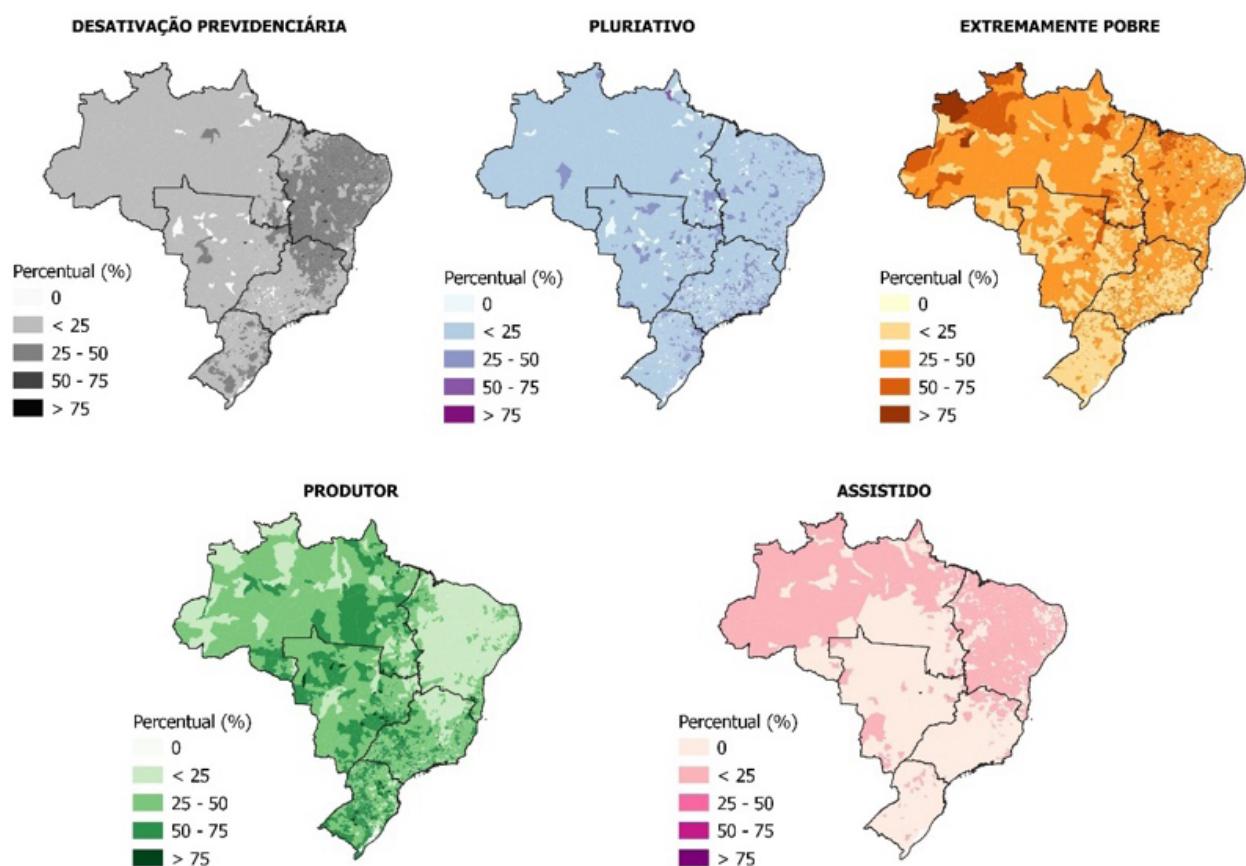
Tipologia	Critério	Renda per capita	Descrição
Pluriativos	Renda off-farm (excluindo benefícios e previdência) maior que 25% da receita total	≥ R\$ 140/mês	Produtores que contam com renda advinda de outras atividades, além da agropecuária
Desativação previdenciária	Renda de aposentadorias ou pensões maior ou igual à 30% da receita total, e renda off-farm menor ou igual que 25% da renda total	≥ R\$ 140/mês	Produtores cuja renda advém, em grande parte, de aposentadorias e pensões. Embora ainda exerçam atividades agropecuárias, as fontes de renda indicam população mais idosa, provavelmente com problemas de sucessão geracional
Assistido	Renda de benefícios sociais maior ou igual à 30% da receita total, e renda off-farm menor ou igual que 25% da renda total	≥ R\$ 140/mês	Produtores cuja renda advém, em grande parte, de benefícios sociais, embora exerçam atividades agropecuárias. As fontes de renda indicam população mais jovem, com potencial para migração para as tipologias pluriativos ou produtores
Extremamente pobres (com ou sem benefícios sociais)	Renda de benefício $\geq 0$	< R\$ 140/mês	Produtores mais vulneráveis economicamente, com dificuldade de migração para outras tipologias de produtores
Produtor	Produtores não enquadrados nas demais categorias	≥ R\$ 140/mês	Produtores que contam com renda advinda essencialmente da atividade agropecuária

Fonte: Elaboração própria com base no Censo Agropecuário 2017.

As tipologias descritas no **Quadro 2** são apresentadas na **Figura 12**, em nível municipal. Já a **Figura 13** mostra a distribuição das categorias de produtores por grande região, enquanto a **Figura 14** apresenta as tipologias agregadas para o Brasil (por total de produtores e apenas para a AF). Por sua vez, o **Quadro 3** apresenta prováveis direcionamentos nos processos de diagnóstico, planejamento e execução das ações previstas no roteiro de atividades para os serviços de Ater digital voltada à AF, apresentado no Capítulo 3. Ressalta-se que o **Quadro 3** não é rígido e as relações entre os prováveis direcionamentos da Ater digital apresentados não se encerram dentro das referidas tipologias, havendo vazamentos dos direcionamentos para as várias tipologias. Da mesma forma, é importante lembrar que os municípios apresentam as mais variadas tipologias de produtores, embora algumas sejam preponderantes em determinadas regiões. Esta preponderância é que se torna um ponto de partida para a gestão pública direcionar os esforços de diagnóstico, planejamento e execução do roteiro de atividades.

**DISTRIBUIÇÃO DE CATEGORIAS ECONÔMICAS DA AGRICULTURA FAMILIAR NOS TERRITÓRIOS:  
ORIENTAÇÃO GERAL PARA A APLICAÇÃO DO DIAGNÓSTICO PROPOSTO**

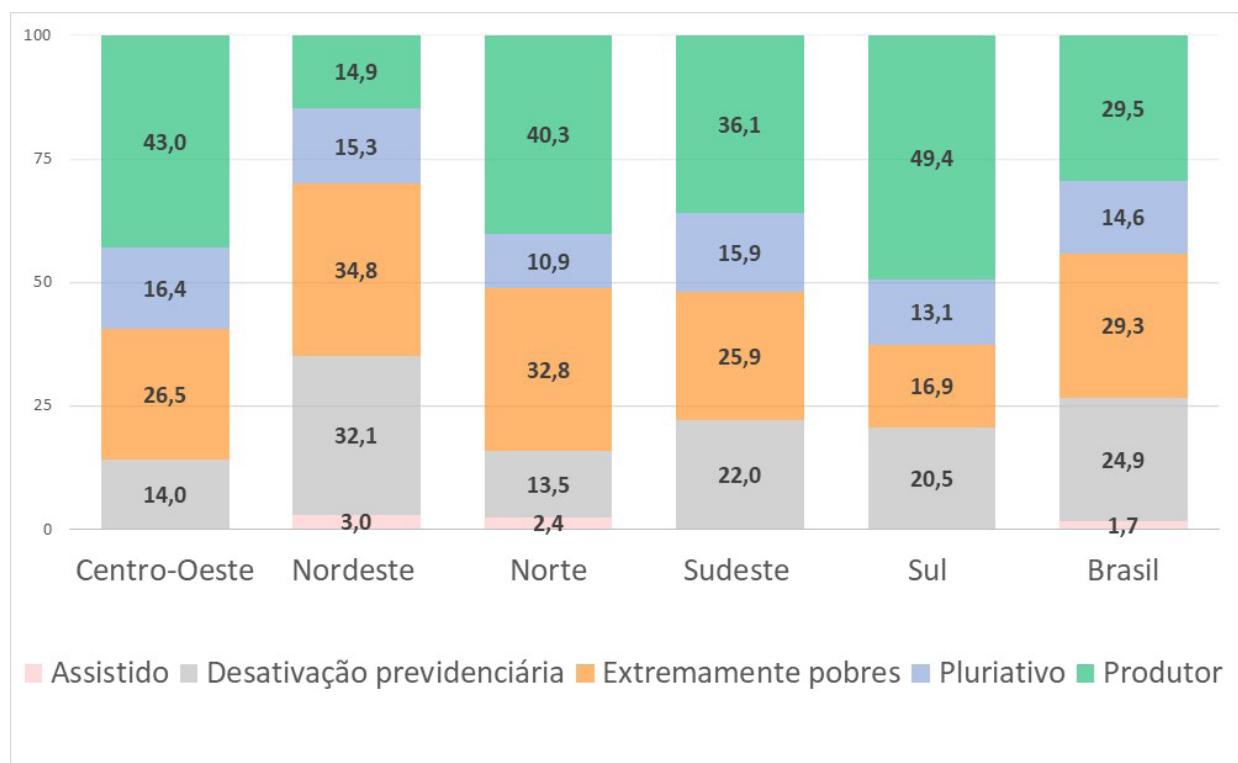
**Figura 12.** Categorização dos municípios de acordo com a composição da renda dos produtores



Fonte: Elaboração própria com base no Censo Agropecuário 2017.

**DISTRIBUIÇÃO DE CATEGORIAS ECONÔMICAS DA AGRICULTURA FAMILIAR NOS TERRITÓRIOS:  
ORIENTAÇÃO GERAL PARA A APLICAÇÃO DO DIAGNÓSTICO PROPOSTO**

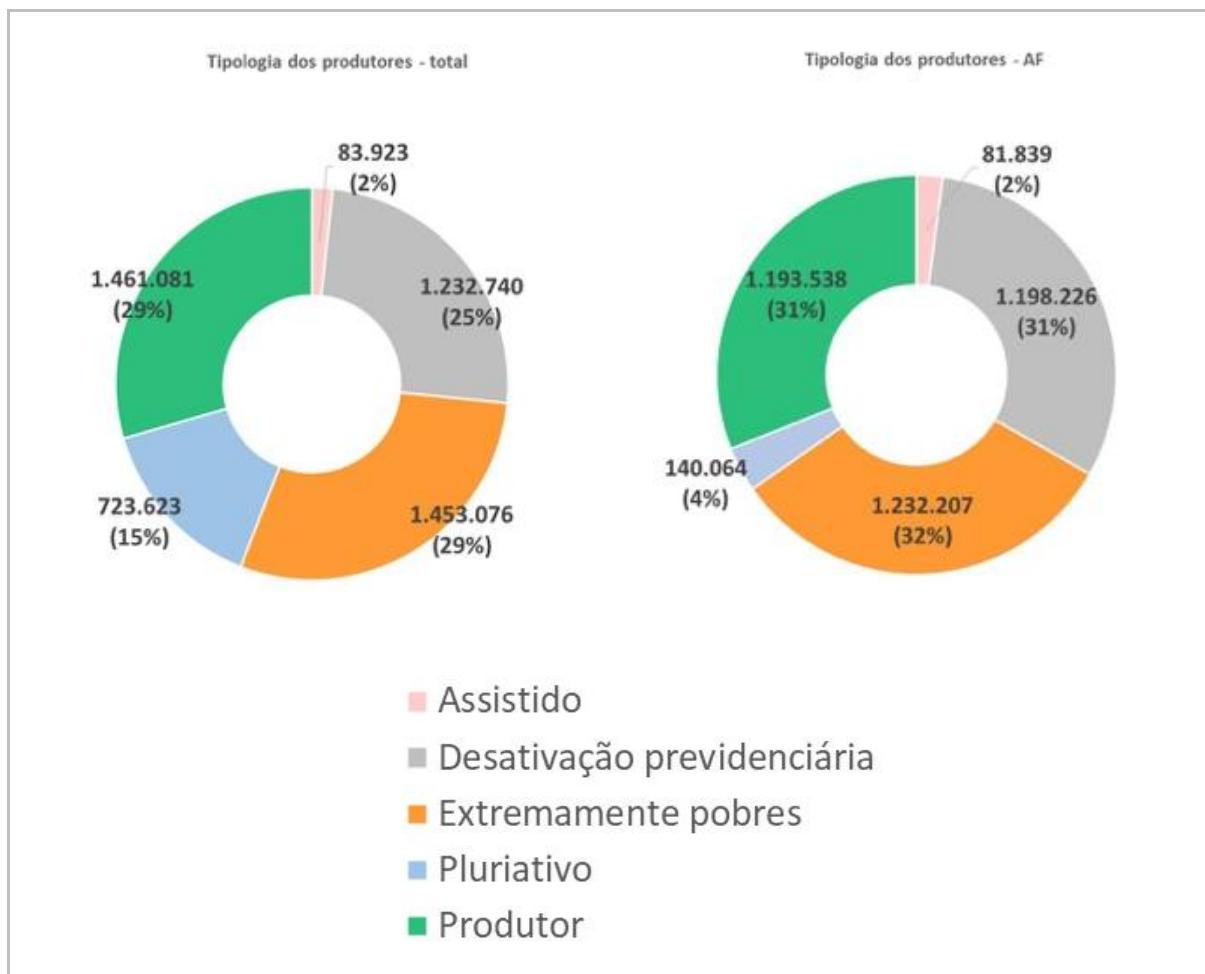
**Figura 13.** Percentual de tipologias de produtor por grande região e no Brasil



Fonte: Elaboração própria com base no Censo Agropecuário 2017.

**DISTRIBUIÇÃO DE CATEGORIAS ECONÔMICAS DA AGRICULTURA FAMILIAR NOS TERRITÓRIOS:  
ORIENTAÇÃO GERAL PARA A APLICAÇÃO DO DIAGNÓSTICO PROPOSTO**

**Figura 14.** Distribuição das tipologias de produtores no Brasil  
(total e apenas AF)



Fonte: Elaboração própria.

Observa-se pela **Figura 15** que as regiões Centro-Oeste, Norte e Sul apresentam mais de 40% dos produtores rurais pertencendo à tipologia “produtor”, sendo esta a maior tipologia encontrada no Brasil (abarcando 1,46 milhões de produtores, sendo 1,2 milhões de AF). Se somada esta categoria com os “pluriativos”, tem-se 2,2 milhões de produtores (1,3 milhões de AF) cuja Ater digital poderia ser voltada tanto ao letramento digital de extensionistas e agricultores, quanto à comunicação (incluindo atividades pedagógicas) e à digitalização para otimização dos processos produtivos (como uso de maquinários e tecnologias autômatos, via internet das coisas – IoT) (**Quadro 3**).

**Quadro 3.** Tipologias da AF e prováveis direcionamentos principais da Ater digital

Categoría	Provável direcionamento da Ater digital
Pluriativos e produtores	Letramento digital de extensionistas e agricultores. Ações voltadas à comunicação (incluindo Ater digital em suas atividades pedagógicas, em momentos síncronos e assíncronos e nos encontros remotos e presenciais). Ações voltadas à digitalização para otimização dos processos produtivos (por exemplo, com uso de maquinários e tecnologias autômatos, via internet das coisas - IoT).
Desativação previdenciária	Ater digital voltada a agricultoras e agricultores de meia idade e idosos, com oferta de práticas pedagógicas para elevar o grau dos seus letramentos digitais. Aprendizado na utilização das TDIC, além da superação de limitações físicas, como dificuldade de visão e motricidade, comuns a este público. Foco no letramento digital e comunicação.
Assistidos e Extremamente pobres (com ou sem benefícios sociais)	Letramento digital nos seus mais diversos níveis, considerando comunicação via aplicativos de mensagens nos processos de ensino-aprendizagem. No caso de analfabetismo, comunicação priorizando mensagens de voz, vídeos, figuras, fotos e emmoticón. Criação de metodologias e métodos de ensino-aprendizagem utilizando a comunicação digital, via políticas públicas de inclusão digital.

Fonte: Elaboração própria.

A segunda maior tipologia encontrada no Brasil é a de “extremamente pobres” (**Figura 15**) (com 1,45 milhões de produtores, sendo 1,23 milhões de AF). As regiões Nordeste e Norte lideram em número desta tipologia, com 794.822 e 187.405 produtores, respectivamente. Se somados à categoria “assistidos” tem-se 1,5 milhões de produtores (1,3 milhões de AF) em situação de grande vulnerabilidade. Para estas tipologias se faz necessária a criação de métodos de ensino-aprendizagem, apoiados por políticas públicas de inclusão digital. A Ater digital, neste caso, poderia ser voltada prioritariamente ao letramento digital nos seus mais diversos níveis, considerando comunicação via aplicativos de mensagens nos processos de ensino-aprendizagem, além do uso de mensagens de voz, vídeos, figuras, fotos e *emmoticon*, no caso de analfabetismo (**Quadro 3**).

A terceira maior tipologia é a de produtores em situação de “desativação previdenciária”, com 1,23 milhões de produtores (1,20 milhões de AF). As regiões Nordeste, Sudeste e Sul possuem mais de 20% de seus produtores nesta tipologia (**Figura 15**), o que requer uma Ater digital com oferta de práticas pedagógicas para elevar o grau do letramento digital de pessoas idosas e de meia idade e na comunicação, adaptando, se necessário, a utilização das TDIC de modo a superar limitações físicas, comuns a este público (**Quadro 3**).

A **Tabela 1** sintetiza as informações por Unidade da Federação.

**Tabela 1.** Categorização dos produtores por UF, com porcentagem de agricultores familiares por UF e por tipologia

Grande Região	UF	Assistidos	Desativação previdenciária	Extremamente pobres	Pluriativos	Produtores	Nº total de produtores	AF total (%)
Centro-Oeste	DF	5	100,0	725	76,4	1.418	59,1	1.150
	GO	30	100,0	22.837	95,3	35.624	70,9	25.163
	MS	219	100,0	8.959	98,1	19.771	68,8	10.311
	MT	52	100,0	14.955	97,8	32.648	74,9	18.768
	Total	306	100,0	47.476	96,3	89.461	71,7	55.392
	AL	3.063	98,0	27.936	98,1	37.029	92,5	11.237
	BA	15.923	98,0	249.399	97,6	246.595	85,0	122.629
	CE	13.319	93,9	136.128	95,7	130.212	83,3	71.522
	MA	11.049	98,3	48.253	95,7	91.846	92,8	18.338
Nordeste	PB	5.203	98,1	58.576	98,1	43.343	87,2	30.054
	PE	7.519	98,2	82.627	98,5	108.823	89,9	35.391
	PI	10.446	97,3	84.601	96,3	93.853	88,3	33.399
	RN	882	100,0	18.849	97,5	16.792	88,4	8.131
	SE	622	100,0	27.327	98,6	26.329	87,8	17.969
	Total	68.026	97,2	733.696	97,2	794.822	87,3	348.670
	AC	1.383	99,7	5.654	97,2	12.105	90,2	5.240
	AM	3.534	99,6	9.614	96,3	32.159	92,9	8.035
	AP	108	100,0	886	95,8	2.004	90,4	1.114
Norte	PA	8.234	98,1	35.522	98,2	93.882	89,9	25.452
	RO	29	100,0	11.943	98,8	21.862	84,6	10.822
	RR	394	100,0	2.191	96,7	7.491	86,6	2.388
	TO	168	100,0	11.429	94,1	17.902	77,2	9.348
	Total	13.850	98,7	77.239	97,3	187.405	88,5	62.399
	ES	5	100,0	18.107	94,5	27.955	80,8	16.500
	MG	1.355	99,0	149.343	97,0	153.270	79,6	92.394
	RJ	15	100,0	10.949	94,9	14.715	78,0	14.420
	SP	4	100,0	26.434	98,3	45.249	73,4	25.116
Sudeste	Total	1.379	99,1	204.833	96,8	241.189	78,5	148.430
	PR	209	100,0	51.912	98,7	64.226	83,1	41.235
	RS	148	100,0	81.064	97,7	51.058	85,9	39.618
	SC	5	100,0	36.520	97,2	24.915	86,8	27.879
	Total	362	100,0	169.496	97,9	140.199	84,8	108.732
	Total Brasil	83.923	97,5	1.232.740	97,2	1.453.076	84,8	723.623
							19,4	1.461.081
							81,7	4.954.443
							87,7	77,6

Fonte: Elaboração própria.

Observa-se que, com exceção dos “pluriativos”, a AF é preponderante (>50% dos produtores) nas demais tipologias, em todas as UFs (**Figura 16**). Os “extremamente pobres” e “assistidos”, ambas tipologias de maior vulnerabilidade, são encontradas em todas as UFs, sendo que apenas nas UFs do Centro-Oeste e nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo e Tocantins a porcentagem de AF nos “extremamente pobres” não supera 80% dos produtores. Ainda, a AF é mais de 90% da tipologia “desativação previdenciária” em todas as UFs, com exceção do Distrito Federal. Os estados com maior número absoluto de produtores na situação de desativação são Bahia (249.399), Minas Gerais (149.343), Ceará (130.212) e Pernambuco (108.823).

Nota-se, portanto, que as tipologias de maior vulnerabilidade e que dependem de algum tipo de assistência somam 2,76 milhões de produtores, em sua grande maioria agricultores familiares, fato que requer atenção nas políticas públicas voltadas à Ater digital, além do próprio atendimento da demanda por conectividade, discutida no Produto 3 deste estudo.



# 6

## CAPÍTULO

## CONCLUSÕES

A metodologia proposta no roteiro de atividades para os serviços de Ater digital, desenvolvida neste estudo, para atores humanos e não-humanos, se apresenta como uma necessidade, no contemporâneo, para as organizações que prestam serviços de Ater repensarem e sistematizarem as suas práticas, para as mais variadas formas de interações, junto a agricultura familiar (AF). As principais contribuições metodológicas propostas neste estudo propõem para os órgãos de Ater:

Uma Ater Digital que empregue nos seus serviços os canais de comunicação na web que já são vivenciados pela AF, para ofertar e realizar parte dos seus serviços para este público. Plataformas e canais comunicacionais que envolvam os aplicativos de mensagens eletrônicas instantâneas (ex. WhatsApp e Telegram), plataforma de videoconferências (ex. Zoom e Google Meet) e redes sociais (ex. Youtube, LinkedIn, TikTok, outras).

Uma contribuição por meio de um modelo de mapeamento e diagnósticos dos processos e atividades, que envolvem a comunicação digital e digitalização da produção agropecuária nos

## CONCLUSÕES

órgãos de Ater e AF, buscando coletar as preferências de uso por estes públicos, proporcionando uma variedade de possibilidades e limitações para serem empregadas nas rotinas de trabalho no território.

Um caminho para desenvolver e implementar planos de ações que procuram, por meio de atividades pedagógicas participativas e dialógicas, o compartilhamento de tecnologias entre os vários agentes que compõem a produção agropecuária em um território.

A segmentação do território brasileiro em tipologias de produtores auxilia o direcionamento do roteiro proposto para determinada(s) localidades, bem como o estabelecimento de priorizações para a implementação dos planos de ações de Ater digital, o que permite planejar adequadamente os recursos que devem ser mobilizados em termos de profissionais especializados, capacitação e outros fatores, possibilitando uma ação mais assertiva em políticas públicas.

## **REFERÊNCIAS**

- ARAÚJO, M. C.; MATTE, A.; ZUIN, L.F.S. Reflexões de uma ater digital participativa e dialógica para cafeicultoras idosas paranaenses. São Carlos: Pedro & João Editores, 2023. (Diálogos em Ater Digital na Rede Aurora, 5). DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14922105>
- BARRERA, F.; E. RAMÍREZ, E.; SOTOMAYOR, O. (coord.). Sistemas mixtos de extensión rural: intervenciones presenciales y digitales para ampliar la cobertura y mejorar la calidad de los consejos técnicos. Santiago: CEPAL, 2023. (Documentos de Proyectos (LC/TS.2023/105). Disponible em: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/67992-sistemas-mixtos-extension-rural-intervenciones-presenciales-digitales-ampliar-la>. Acesso em: 29 jan. 2025.
- BOCHTIS, D. D. et al. Advances in agricultural machinery management: a review. *Biosystems Engineering*, London, v. 126, p. 69-81, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2014.07.012>.
- BRASIL. Diário do Congresso Nacional, Seção I, jun. 1974, p. 4024. Disponível em: <https://imagem.camara.gov.br/Imagen/d/pdf/DCD08JUN1974.pdf#page=12>. Acesso em: 23 jul. 2025.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar. Referências para uma estratégia de desenvolvimento rural sustentável no Brasil. Série Documentos SDT, n. 01. Brasília, mar. 2005. 32 p. Disponível em: [https://www.gov.br/mda/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/programas-projetos-acoes-obras-e-atividades/politica-de-territorios/downloads/1-referencias\\_estrategia\\_drs\\_brasil.pdf](https://www.gov.br/mda/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/programas-projetos-acoes-obras-e-atividades/politica-de-territorios/downloads/1-referencias_estrategia_drs_brasil.pdf). Acesso em: 23 jul. 2025.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Diálogos para a prevenção a monilíase. Brasília: SEDUC/DTEC/SDA-MAPA, 2024a. Disponível em: <https://repositorio-dspace.agricultura.gov.br/handle/1/2275>. Acesso em: 29 jan. 2025.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Publicações. 2024b. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/defesa-agropecuaria/proesa/publicacoes>. Acesso em: 02 out. 2024.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Resultados. 2024c. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/defesa-agropecuaria/proesa/proesa>. Acesso em: 02 out. 2024.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Diálogos para a prevenção a influenza aviária. Brasília: SEDUC/DTEC/SDA-MAPA, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/defesa-agropecuaria/proesa/publicacoes/livros/serie-dialogos-para-a-saude-unica/dialogos-influenza-aviaria>. Acesso em: 29 jan. 2025.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Diálogos para prevenção da peste suína africana. São Paulo: CES-SFA/SP, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustabilidade/cesesp/publicacoes/livros/dialogos-pestesuina-africana>. Acesso em: 29 jan. 2025.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Diálogos para boas práticas no uso de produtos veterinário na produção animal. São Paulo: CES-SFA/SP, 2021a. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/cesesp/publicacoes/livros/dialogos-para-boas-praticas-no-uso-de-produtos-veterinarios-na-producao-animal>. Acesso em: 29 jan. 2025.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Diálogos para prevenção da Raça 4 Tropical da fusariose em bananeiras. São Paulo: CES-SFA/SP, 2021b. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/cesesp/publicacoes/livros/dialogos-prevencao-da-fusariose-em-bananeiras>. Acesso em: 29 jan. 2025.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Equipe do Mapa percorre o estado de São Paulo para prevenir pragas que podem comprometer cultivo de banana. 2021c. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/equipe-do-mapa-percorre-o-estado-de-sao-paulo-prevenir-pragas-que-podem-comprometer-cultivo-de-banana>. Acesso em: 29 jan. 2025.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Live: Reunião Técnica - Fusarium oxysporum f. sp. cubense raça 4 tropical. 2021d. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=l5sNvBd8WIk>. Acesso em: 29 jan. 2025.
- BRASIL. Lei nº 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 dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 12 jan. 2010. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12188.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12188.htm). Acesso em: 29 jan. 2025.

## REFERÊNCIAS

- BRAGA, M. J. et al. Live: Parâmetros da Ater Digital no Brasil. O Extensionista. 2024. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15162737>.
- BRAUN, A. T.; COLANGELO, E.; STECKEL, T. Farming in the era of industrie 4.0. Procedia CIRP, Amsterdam, v. 72, p. 979-984, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2018.03.176>.
- CARMO, H. Modelos de organização da EaD e suas contribuições para a democratização do conhecimento. In: REALI, A. M. M. R.; MIL, D. (Org.). Educação a distância e tecnologias digitais: reflexões sobre sujeitos, saberes contextos e processos. São Carlos: Edufscar, 2014. p. 23-36.
- CENTRO DE ASSESSORIA E APOIO AOS TRABALHADORES E INSTITUIÇÕES NÃO GOVERNAMENTAIS ALTERNATIVAS - CAATINGA. Práticas de Ater remota no contexto da pandemia COVID-19: CAATINGA, [2020]. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1Ov0c3IHTeKhiMK7hL7qM8lX55cXdIbVT/view>. Acesso em: 29 jan. 2025.
- CENTRO REGIONAL DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO (CETIC.Br.) Tic Domicílios 2024: indivíduos. Disponível em: <https://cetic.br/pt/tics/domiciliros/2024/individuos/C5/>. Acesso em: 29 jan. 2025.
- CENTRO REGIONAL DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO (CETIC.Br.) Tic Domicílios 2019: indivíduos. Disponível em: <https://cetic.br/pt/tics/domiciliros/2024/individuos/C5/>. Acesso em: 29 jan. 2025.
- DEUS, C. C. N. et al. Parâmetros da Ater Digital no Brasil: metodologias e custos. Viçosa: Ed. UFV, 2024. Disponível em: <https://aksaam.ufv.br/ToolSys/Download/Publicacao/182/283>. Acesso em: 29 jan. 2025.

## REFERÊNCIAS

- DUBENEY, G. et al. Letramentos digitais. São Paulo: Parábola Editorial, 2016.
- DURAN, D. Letramento digital & desenvolvimento das afirmações às interrogações. São Paulo: Hucitec, 2010.
- ESPINDOLA, F. et al. Live: Uso das mídias digitais na Ater. O Extensionista. 2025. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15487553>
- FREIRE, P. Educar com mídia: novos diálogos sobre a educação. São Paulo: Paz & Terra, 2021.
- FREIRE, P. Pedagogia do oprimido. 36. ed. Rio de Janeiro: Paz & Terra, 2003.
- GOOGLE. Requisitos de hardware do Google Meet. 2024a. Disponível em: <https://support.google.com/a/answer/4541234?hl=pt-BR&zippy=%2Clargura-de-banda-m%C3%ADnima-necess%C3%A1ria>. Acesso em: 29 jan. 2025.
- GOOGLE. Requisitos do sistema e dispositivos compatíveis com o YouTube. 2004b. Disponível em: <https://support.google.com/youtube/answer/78358?hl=pt-BR>. Acesso em: 29 jan. 2025.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo 2022: taxa de analfabetismo cai de 9,6% para 7,0% em 12 anos, mas desigualdades persistem. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/40098-censo-2022-taxa-de-analfabetismo-cai-de-9-6-para-7-0-em-12-anos-mas-desigualdades-persistem>. Acesso em: 29 jan. 2025.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua. Pessoas com deficiência: 2022. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv102013\\_informativo.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv102013_informativo.pdf). Acesso em: 29 jan. 2025.

## REFERÊNCIAS

- KING, D. A.; BOEHLJE, M. D. Extension's future: a conversation about what lies beyond the brink. CES Paper, n. 32-W, out. 2000. 16 p. Disponível em: <https://archives.joe.org/joe/2000october/comm1.php>. Acesso em: 23 jul. 2025.
- LATOUR, B. Reagregando o social: uma introdução à teoria do ator-rede. Salvador: Edufba, 2012.
- LÉVY, P. O que é virtual? São Paulo: Editora 34, 2011.
- LINKUP TELECOMUNICAÇÕES. Cartilha de orientação sobre velocidades de internet. 2024. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.linkup.net.br/docs/cartilhavelocidades.pdf&ved=2ahUKEwjNxOG-ioaKAxU4p5UCHXiPOWoQFn0ECBgQAQ&usg=AOvVaw0UqGpzaVjuDquHxVklwP4F>. Acesso em: 29 jan. 2025.
- LOBO, R. N. Gestão de produção. São Paulo: Érica, 2010.
- LOPES, R. C.; CARDOSO, S.; ZUIN, L. F. S. A Ater híbrida como referência da ação extensionista. In: SILVA, M. H. A.; ZUIN, L. F. S. (Org.). Diálogos em Ater Digital na Rede Aurora. v. 4. São Carlos: Pedro & João Editores, 2023, p. 19-35. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14923306>.
- LUCAS, P. R. O agricultor familiar e os aplicativos móveis: fatores que afetam o uso da tecnologia no campo. 2023. 139 f. Dissertação (Mestrado em Governança, Tecnologia e Inovação) - Universidade Católica de Brasília, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Governança, Tecnologia e Inovação, Brasília, 2023. Disponível em: <https://bdtd.ucb.br:8443/jspui/bitstream/tede/3199/2/PalomReisDissertacao2023.pdf>. Acesso em: 29/01/2025
- MARTINS, E.; MIRANDA, M. Gestão de processos: fundamentos, técnicas e modelos de implementação. São Paulo: Atlas, 2007.

## REFERÊNCIAS

- MENDES, B. M. et al. O emprego de ambientes virtuais de comunicação entre produtoras rurais de café pertencentes a agricultura familiar em tempos da Covid-19. In: CONGRESSO DA APDEA, 10.; ENCONTRO LUSÓFONO EM ECONOMIA, SOCIOLOGIA, AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO RURAL, 4. [Atas,,] Coimbra: ESAC/IPC, 2022. p. 681-696.
- MOREIRA, J. A.; HENRIQUES, S.; BARROS, D.; GOULÃO, M. F.; CAEIRO, D. Educação digital em rede: princípios para o design pedagógico em tempos de pandemia. Lisboa: Universidade Aberta, 2020.
- MOREIRA, J. A.; SCHLEMMER, E. Por um novo conceito e paradigma de educação digital onlife. Revista UFG, Goiânia, v. 20, art. e63438, 2020.
- MUANGPRATHUB, J. et al. IoT and agriculture data analysis for smart farm. Computers and Electronics in Agriculture, Amsterdam, v. 156, p. 467-474, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compag.2018.12.011>.
- OLIVEIRA, F. M. et al. Experiências e vivências na Ater Digital: o compartilhar da extensão rural. In: ZUIN, L. F. S.; REDIN, E.; BASTOS, A. S. B. (Org.). Diálogos na extensão rural: semeando propostas, compartilhando saberes. São Carlos: Pedro & João Editores, 2023. v. 1, p. 16-72. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14921865>.
- PAIM, R. et al. Gestão de processos: pensar, agir e aprender. Porto Alegre: Bookman, 2009.
- ROCHA JUNIOR, A. B. et al. Conectividade rural e inclusão digital como estratégias para a democratização da Ater: oportunidades para o Brasil e Peru. Brasília, DF: FIDA, 2021. Disponível em: [https://www.gppesalq.agr.br/\\_files/ugd/9957b7\\_dd4026a8f0ed42edb1441207b564dab6.pdf](https://www.gppesalq.agr.br/_files/ugd/9957b7_dd4026a8f0ed42edb1441207b564dab6.pdf). Acesso em: 29 jan. 2025.

## REFERÊNCIAS

- SAIZ-RUBIO, V.; ROVIRA-MÁS, F. From smart farming towards agriculture 5.0: a review on crop data management. *Agronomy*, Basel, v. 10, art. 207, p. 1-21, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy10020207>.
- SANTOS, L. P.; PEQUENO, R. Novas tecnologias e pessoas com deficiências: a informática na construção da sociedade inclusiva? In: SOUSA, R. P.; MIOTA, F. M. C. S. C.; CARVALHO, A. B. G. *Tecnologias digitais na educação*. Campina Grande: EDUEPB, 2011. p. 75-103. Disponível em: <https://static.scielo.org/scielobooks/6pdyn/pdf/sousa-9788578791247.pdf>. Acesso em: 29 jan. 2025.
- SÃO PAULO (Estado). Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI-SP). São Paulo se prepara para enfrentar Raça 4 Tropical da fusariose da bananeira. 2021. Disponível em: <https://www.cati.sp.gov.br/portal/imprensa/noticia/sao-paulo-se-prepara-para-enfrentar-raca-4-tropical-da-fusariose-da-bananeira>. Acesso em: 29 jan. 2025.
- SILVA, A. M.; REDIN, E.; ZUIN, L. F. S. Mulheres do cacau: experiências em Ater Digital com mulheres rurais do Espírito Santo. In: ZUIN, L. F. S. et al. (Org.). *Diálogos na extensão rural: semeando propostas, compartilhando saberes*. São Carlos: Pedro & João Editores, 2024. v. 3. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15001443>. Acesso em: 29/01/2025.
- SINGULANO, M.; SOUZA, M. L.; FREIRAS, L. Como fazer extensão rural com distanciamento social? Análise da inclusão de TICs na metodologia extensionista. *Revista de Extensão e Estudos Rurais*, Viçosa, v.10, n. 2, p. 1-18, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/rever/article/view/11919>. Acesso em: 29 jan. 2025.

## REFERÊNCIAS

- STRUCHINER, M; CARVALHO, R. A. Reflexões sobre os conceitos fundamentais de pesquisa em educação a distância. In: REALI, A. M. R.; MILL, D. (Org.) Educação a distância e tecnologias digitais. São Carlos: Edufscar, 2014. p. 127-148.
- VAZ, J. A. M. C.; REDIN, E.; ZUIN, L. F. S. Modernização do Programa de Educação Sanitária em Defesa Agropecuária - PROESA-MAPA. In: ZUIN, L. F. S. et al. (Org.). Diálogos na extensão rural: semeando propostas, compartilhando saberes. São Carlos: Pedro & João Editores, 2024. v. 2, p. 14-65. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14995017>.
- VAZ,J.A.M.C.;REDIN,E.;ZUIN,L.F.S. Live:Modernização do Programa de Educação Sanitária em Defesa Agropecuária - PROESA-MAPA. O Extensionista. 2023. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=AsRWo2UgSU0&t=2355s>. Acesso em: 25 jul. 2025.
- WOLFERT, S. et al. Big data in smart farming: a review. *Agricultural Systems*, Oxford, v. 153, p.69-80, 2017. DOI: [doi.org/10.1016/j.agsy.2017.01.023](https://doi.org/10.1016/j.agsy.2017.01.023).
- ZUIN, L.F.S. et al. Ater Digital participativa: metodologias pedagógicas e exemplos de aplicação. Campina Grande: Eduepb, 2022. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.6472750>.
- ZUIN, L. F. S. Comunicação rural. Campina Grande: Eduepb. 2021. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.4812953>.
- ZUIN, L. F. S.; ZUIN, P. B. Comunicação dialógica na gestão ambiental: novos caminhos metodológicos para a extensão rural. In: PALHARES, J. C. P.; GEBLER, L. (Org.). Gestão ambiental na agropecuária. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2014. v. 2, p. 13-48.

# COMUNICAÇÃO E DIGITALIZAÇÃO NOS TERRITÓRIOS RURAIS



ISBN: 978-65-89722-81-6



MINISTÉRIO DO  
DESENVOLVIMENTO  
AGRÁRIO E  
AGRICULTURA FAMILIAR

GOVERNO FEDERAL  
BRASIL  
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO