

CONECTIVIDADE RURAL E INCLUSÃO DIGITAL como estratégias para a democratização da ATER*: Oportunidades para o Brasil e Peru

*Assistência Técnica e Extensão Rural



Investindo nas populações rurais



Grupo de Políticas Públicas
USP - ESALQ

O Centro de Conhecimento e de Cooperação Sul-Sul e Triangular do Fundo Internacional para o Desenvolvimento Agrícola (FIDA), localizado em Brasília, em conjunto com instituições parceiras conduz estudos sobre questões de desenvolvimento rural relevantes para o contexto da América Latina e Caribe, com atenção especial aos pobres e vulneráveis vivendo em áreas rurais. Como uma organização global, com um mandato único para promover o desenvolvimento de pequenos produtores rurais, o FIDA busca estimular o compartilhamento de conhecimento, inovação e o compromisso de investir na população rural.

As opiniões expressas nesta publicação são de responsabilidade dos autores e não representam necessariamente as do FIDA. As denominações utilizadas nesta publicação e a maneira como os dados nela contidos são apresentados não implicam, por parte do FIDA, qualquer julgamento sobre o status legal de países, territórios, cidades ou áreas, ou suas autoridades, nem quanto à delimitação de suas fronteiras ou limites. Os nomes “países desenvolvidos” e “países em desenvolvimento”, quando utilizados, são escolhas convenientes do ponto de vista estatístico, sem necessariamente representar qualquer julgamento sobre o estágio alcançado no processo de desenvolvimento de uma determinada área ou país.



Centro de Conhecimento
Cooperação Sul-Sul e Triangular
América Latina e Caribe

Conectividade rural e inclusão digital como estratégias para a democratização da ATER: Oportunidades para o Brasil e Peru

Autoria: Adatao Brasilino Rocha Junior, Aileen Milagros Agüero García, Alberto Giaroli de Oliveira Pereira Barretto, Ana Letícia Sbitkowski Chamma, Arthur Nicolaus Fendrich, Durval Dourado Neto, Giovani William Gianetti, Marcela Almeida de Araújo, Naila de Freitas Takahashi, Pedro Alves Quilici Coutinho, Rodrigo Fernando Maule, Sergio Paganini Martins, Simone Beatriz Lima Ranieri, Verônica Marques Alves.

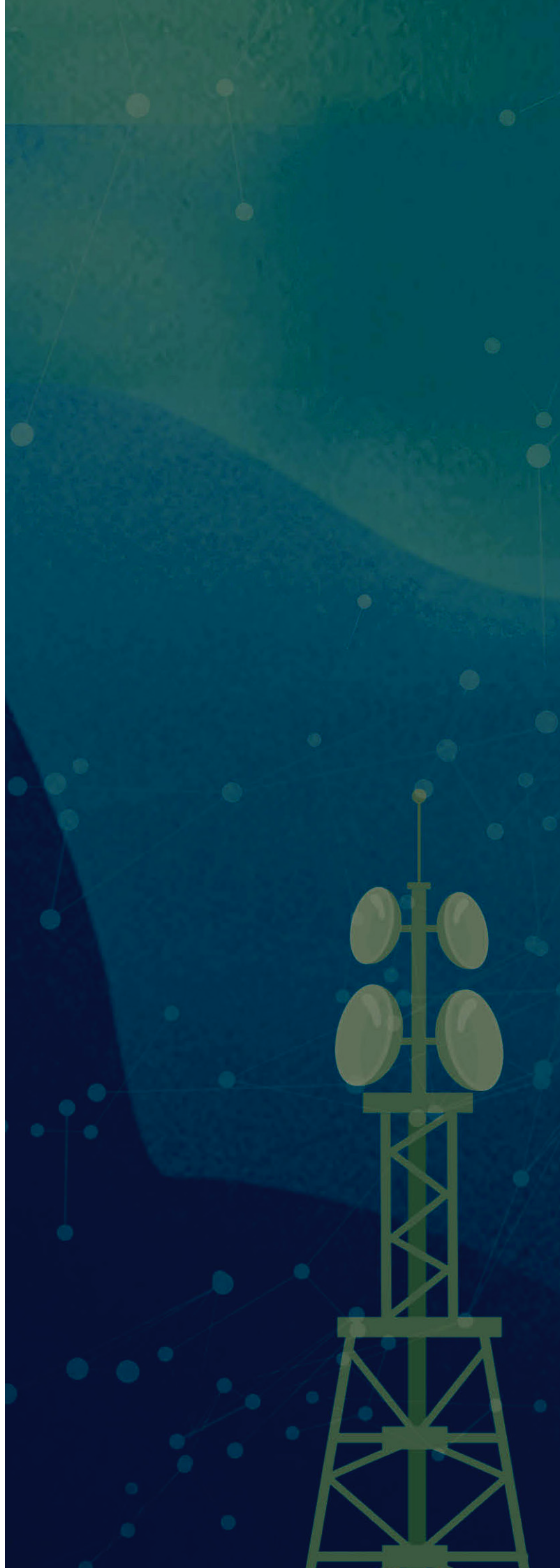
Design gráfico: Ane Louise Gaudert

© IFAD 2021

Todos os direitos reservados

ISBN: 978-92-9266-116-8

Contato: lac_knowledge@ifad.org



ÍNDICE

PREFÁCIO	6
INTRODUÇÃO	7
O novo contexto rural na ALC e o papel da ATER	9
Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC)	10
Conectividade no meio rural da ALC: abordagens metodológicas	11
Modelagem territorial da oferta de sinal 3G e 4G nas áreas rurais: o caso do Nordeste brasileiro	12
Demanda por conectividade no meio rural: um estudo de caso para o Nordeste brasileiro	15
Modelo de balanço de atendimento à demanda por conectividade	17
Adaptando o modelo de oferta de sinal e demanda por conectividade para o Peru	21
Definindo estratégias para ampliação da conectividade e acesso à ATER	26
Potencialidades e desafios das TICs como ferramentas de ATER	26
Riscos associados à utilização de TICs no processo de ATER	32
CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
REFERÊNCIAS	38

PREFÁCIO

Independentemente do tamanho dos estabelecimentos rurais, cadeia produtiva, renda ou perfil de produtor, as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) ganham cada vez maior importância no contexto da agropecuária de países em desenvolvimento, com benefícios que vão muito além do ganho produtivo alavancado pelo uso de ferramentas digitais. Mais do que isso, as TICs vêm se mostrando fundamentais para a democratização da informação, portanto com imenso potencial de transformar a realidade rural, diminuindo desigualdades entre cidade e campo.

Assegurar a conectividade no meio rural é essencial para que esta transformação ocorra. Nesse sentido, a conectividade deve ser entendida não apenas quanto ao aspecto da disponibilidade de infraestrutura. Igualmente relevante é o desenvolvimento de capacidades e habilidades por parte dos agricultores em utilizar as tecnologias, tanto em benefício da melhoria de seus sistemas de produção e comercialização, quanto das condições de saúde, educação, lazer, renda e qualidade de vida de suas famílias. Ademais, é importante identificar como os diferentes perfis de agricultores demandam por conectividade e utilizam as diversas ferramentas digitais disponíveis.

Superar os desafios para a democratização da informação e para a inclusão digital no meio rural requer uma visão abrangente de como a oferta e a demanda por conectividade interagem nos territórios, a fim de produzir resultados efetivos em termos de investimentos, políticas e programas, principalmente os voltados à Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER), instrumento fundamental para promover as transformações desejadas.

Foi com essa concepção que o FIDA e a ESALQ/USP se juntaram para a produção deste estudo, que reúne os elementos chave para a caracterização integrada do território no que tange à oferta e demanda por conectividade. A metodologia aplicada no estudo se mostrou válida para o Brasil e Peru, e pode representar uma nova oportunidade para outros países que desejem planejar suas iniciativas voltadas à conectividade rural.

Claus Reiner

Diretor País e Chefe do Centro de
Conhecimento e de Cooperação Sul-Sul
e Triangular do FIDA em Brasília

Durval Dourado Neto

Diretor da ESALQ / USP e
Coordenador Geral do GPP/ESALQ

INTRODUÇÃO

Este documento traz um resumo de algumas das principais discussões conduzidas e resultados obtidos no âmbito do estudo “*Conectividade e inclusão digital integrados a estratégias de desenvolvimento rural e de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) para pequenos agricultores da América Latina e o Caribe (ALC)*”, executado pelo Grupo de Políticas Públicas (GPP) da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ)/Universidade de São Paulo (USP), entre 2020 e 2021 e financiado do Fundo Internacional de Desenvolvimento Agrícola (FIDA).

O estudo buscou avaliar os desafios e oportunidades para a inclusão digital no meio rural da ALC como estratégia para democratizar a ATER, ampliando seu acesso aos agricultores mais vulneráveis. A pesquisa envolveu o desenvolvimento e a aplicação de uma modelagem para a análise da oferta de internet móvel em banda larga no meio rural e a análise da demanda por internet pelos agricultores, levando em consideração informações como uso da terra e densidade de imóveis rurais. Outra frente de trabalho se voltou à revisão de políticas e ações voltadas a ampliação da conectividade nas áreas rurais do Brasil e do Peru, bem como à discussão sobre o potencial de aproveitamento de tecnologias digitais por parte dos agricultores, trazendo experiências de diversos países.

O caráter inovador do método de mapeamento de oferta e demanda de internet, desenvolvido primeiramente para o Brasil e posteriormente aplicado com sucesso para o Peru, recebe um especial destaque no presente documento. Espera-se que essa abordagem possa ser replicada nos demais países da ALC e que seja de grande utilidade e praticidade para os tomadores de decisão, servindo como insumo técnico para a definição de áreas prioritárias de ação, para formulação de políticas públicas e para o aprimoramento de serviços de ATER. Com a pandemia de COVID-19 foi evidenciado um grande *gap* entre as zonas urbanas e rurais, o que reforça a urgência por rápidos e significativos avanços tecnológicos nessas últimas.



O novo contexto rural na ALC e o papel da ATER

Nas últimas décadas o meio rural dos países da ALC tem sido marcado por um processo gradativo de concentração da produção e da renda em estabelecimentos altamente eficientes e verticalizados. Esse processo é resultante, majoritariamente, de um movimento de adoção de sistemas de produção alicerçados em *commodities*. Por um lado, esse modelo ajudou a consolidar e modernizar a economia agrícola da região - atualmente a ALC responde por quase 60% de toda soja, café e cana-de-açúcar produzidos no mundo - e por outro, gerou forte dependência de aquisição de insumos industrializados e serviços ultra especializados, criando importantes desafios em termos de sustentabilidade ambiental, econômica e social.

“De maneira complementar à ATER presencial, a ATER remota tem um grande potencial de contribuir com a prosperidade da agricultura familiar no Brasil. Com o baixo alcance de serviços de ATER públicos e privados no país, a ATER remota pode ampliar o acesso ao conhecimento sobre boas práticas agropecuárias, gestão financeira, legislação, etc. Também há a oportunidade de uma interação mais frequente entre agricultores e técnicos extensionistas, além da constante atualização sobre preços e canais de comercialização.

Minha experiência com ATER remota, intensificada durante a pandemia da Covid-19 entre 2020 e 2021, mostra que todos os meios de acesso os agricultores devem ser explorados. Através de podcasts, grupos de mensagens e a interação individual com técnicos foi possível manter o engajamento dos produtores com as boas práticas mesmo em um período de impossibilidade de atuação presencial. ”

Mariana Pereira — Gerente de Programas da Solidaridad Brasil e Líder da Força-Tarefa de ATER da Coalizão Brasil

A baixa margem de lucro por unidade de área em sistemas verticalizados cria grandes dificuldades para agricultores e pecuaristas de menor porte, que não operam na lógica da economia de escala, o que inclui grande parte da agricultura familiar (AF). Entre os principais desdobramentos desse processo estão a desativação de estabelecimentos que perderam sua função produtiva, os problemas de sucessão geracional, o aumento significativo da dependência de renda advinda de atividades não agrícolas e o acirramento de desigualdades no campo. Como exemplo, no Brasil atualmente cerca de 3,2 milhões de estabelecimentos rurais (70% do total) obtêm renda total inferior a 5 mil dólares anuais e respondem por apenas 4% da produção, embora ocupem uma área significativa de 44 milhões de hectares (18%¹ da área utilizada com agropecuária do país). Esse imenso contingente de agricultores mais vulneráveis tende a aumentar devido à crise gerada pela pandemia de COVID-19, já existindo estudos que mostram uma queda média de 35% na renda de boa parte das famílias pobres do meio rural brasileiro².

A Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) desempenha um papel fundamental na inclusão produtiva, no aumento da produtividade e na geração de renda dos agricultores mais vulneráveis. Uma análise dos dados dos últimos Censos Agropecuários realizados no Brasil mostra que a disponibilidade de ATER está associada a maiores níveis de rentabilidade da agricultura, sendo que a receita média entre os produtores que receberam ATER foi de R\$ 2.072/ha/

ano, enquanto os que não receberam ATER a receita média foi de R\$ 931/ha/ano³. Uma avaliação de impacto recente⁴ evidenciou um acréscimo da renda mensal per capita de R\$ 490,54 para os agricultores familiares que receberam assistência técnica, o que representou 23,7% da renda média mensal de tais produtores, ou 60,6% do salário mínimo, no respectivo ano. Além de viabilizar economicamente a atividade produtiva e aumentar a renda, a ATER voltada a esse

público também se depara com outros grandes desafios, como encontrar caminhos para a diversificação produtiva (característica da AF), fomentar cadeias curtas de alimentos mais saudáveis e produzidos de forma sustentável, permitir acesso aos mercados, melhorar o processo de comercialização, diminuir a dependência de atravessadores, entre outros.

Entretanto, o acesso à ATER ainda é um gargalo para uma parcela considerável dos agricultores familiares da ALC, principalmente devido à baixa oferta de ATER pública, limitações de infraestrutura e pessoal especializado, renda limitada para a contratação de serviços e questões de logística. Nesse contexto, a ampliação da cobertura e das possibilidades de atendimento remoto são alternativas que cada vez mais se colocam, não como substitutas da ATER presencial mas de maneira complementar, como alternativa para melhorar o alcance e ampliar as formas de comunicação com e no meio rural. Esta demanda ficou particularmente evidenciada no contexto atual devido à necessidade de isolamento social decorrente da pandemia.

Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC)

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) não apenas têm se mostrado como importantes aliadas da ampliação e transformação dos serviços de ATER, como também vêm impulsionando a digitalização no meio rural, reconfigurando e redesenhando todos os elos das cadeias produtivas e transformando o paradigma do desenvolvimento rural, uma vez que criam oportunidades de mudanças estruturais para superar as disparidades econômicas entre o rural e urbano, como destacado em um recente estudo da Organização das Nações Unidas (ONU)⁵. Com as TICs, os serviços de ATER ganham novas ferramentas e potencialidades, tais como: difusão de informação customizada e adequada para o perfil do produtor e da localidade; coleta, armazenamento e disponibilização de dados organizados para orientar a atuação da ATER; facilitação da comunicação e trabalho colaborativo entre diferentes atores; maior espaço para apresentação das demandas dos produtores e documentação de suas experiências; viabilização da comercialização direta de produtos, entre outras.

Entretanto, algumas questões importantes ainda devem ser equacionadas: Como aumentar a cobertura e a qualidade de sinal de internet no meio rural? Como aprimorar as capacidades de uso de tecnologias por parte dos agricultores e extensionistas? Como garantir o acesso a equipamentos adequados às necessidades de cada produtor? Essas são algumas reflexões importantes e sem as quais esse potencial transformador das TICs é pouco efetivo ou até mesmo excludente.

Conectividade no meio rural da ALC: abordagens metodológicas

Melhorar e investir em conectividade no meio rural para reduzir *gaps* digitais são estratégias apontadas por diferentes organismos internacionais para o crescimento econômico e redução de desigualdades. De acordo o estudo da ONU mencionado anteriormente, os países que conseguiram reduzir a pobreza e as desigualdades rurais investiram em infraestrutura e serviços públicos, incluindo a disponibilização de internet no meio rural, promovendo um crescimento agrícola inclusivo.

Por sua vez, um estudo recente desenvolvido pelo o IICA, BID e Microsoft⁶ cita o aumento de 1,38% e 1,21% no PIB de países desenvolvidos e em desenvolvimento, respectivamente, com a adição de 10 linhas de banda larga para cada 100 pessoas. Trabalhando especificamente em sete países das ALC, o estudo apontou grande discrepância dos resultados entre países e mostrou também que, em média, as zonas urbanas possuem duas vezes mais cobertura 4G do que as zonas rurais, revelando que um número alarmante de moradores rurais da ALC (cerca de 63%, ou 73% se excluído o Brasil da análise) não tem conectividade de qualidade, o que equivaleria a mais de 77 milhões de pessoas.

Ainda segundo o referido estudo, como alternativa à baixa penetração e qualidade de banda larga fixa, o acesso a *smartphones* e às tecnologias 3G e 4G são as alternativas mais viáveis para áreas rurais. Prova disso são o elevado uso de equipamentos (principalmente *smartphones*) e o acesso a tecnologias 4G por populações rurais nos 13 países analisados⁷, com níveis médios de penetração de 71% e 37% nas zonas urbanas e rurais, respectivamente (ou 48% e 15%, caso o Brasil seja excluído da média). Entretanto, ainda há uma grande dificuldade para mapear o meio rural quanto à intensidade e qualidade de sinal de internet. Embora índices específicos já tenham sido desenvolvidos⁸, os dados normalmente se apresentam de forma agregada (geralmente nacional) e sem diferenciação das áreas urbanas e rurais.

Desenvolver um método capaz de espacializar a informação sobre oferta de internet móvel em áreas rurais é um passo extremamente importante para a formulação de políticas públicas e outras estratégias de governança que busquem melhorar a conectividade nesses locais. O presente estudo busca explorar alternativas que permitam o mapeamento, tanto da oferta, como da demanda por conectividade no meio rural, viabilizando e estimulando a formulação de novas estratégias por parte dos gestores públicos e do setor privado que permitam melhorar a efetividade dos serviços de ATER e/ou ampliar a sua cobertura, possibilitando que um número maior de agricultores possa usufruir dos benefícios que o acesso regular a um serviço de qualidade pode proporcionar.

“No Brasil, 94% dos produtores rurais têm celulares e, desses, 68% possuem smartphones. Além disso, 85% dos pequenos e médios produtores já estão usando algum tipo de tecnologia digital para gerenciamento de suas propriedades. Nosso produtor rural demanda tecnologia. Por isso, a transformação digital nos serviços de ATER será fundamental para atender essa expectativa, provendo qualidade de vida, incremento de renda e inclusão. Superar a lacuna da conectividade rural no país é mandatório nesse contexto. Promoveremos a fixação do jovem no campo e um aumento sem precedentes no fluxo de inovação entre o meio rural e urbano. O novo paradigma do agronegócio no mundo, sem dúvida, será suportado pelo digital, acelerado pelo advento da pandemia do covid-19. Segundo alguns autores, o Brasil e o mundo anteciparam a digitalização em até 8 anos. E no meio rural, a conectividade é a pavimentação de uma grande estrada para se chegar a uma “infovia” do agro, sustentável e inovadora”.

Fernando Camargo, Secretário — Secretaria de Inovação, Desenvolvimento Rural e Irrigação (SDI/MAPA)

Modelagem territorial da oferta de sinal 3G e 4G nas áreas rurais: o caso do Nordeste brasileiro

Buscando contribuir para o conhecimento da oferta e demanda por conectividade no meio rural, o estudo desenvolveu uma análise geoespacial da intensidade e qualidade de sinal de telefonia móvel (3G e 4G), como referência de disponibilidade de internet móvel no Nordeste do Brasil (Figura 1). Destaca-se que esta é a região brasileira com a maior concentração de agricultores familiares e produtores rurais vulneráveis⁹. Assim como observado para diversos países da ALC, e de acordo com o Censo Agropecuário de 2017, 78% dos estabelecimentos agropecuários localizados na região Nordeste do Brasil não têm acesso a internet. Nas áreas rurais da região o tipo de conexão mais representativo onde o sinal está disponível é a internet móvel (57%) seguida pela internet banda larga fixa (42%) e pela internet discada (1%). Por sua vez, e de acordo com a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) de 2018, 79% dos domicílios rurais localizado no Nordeste brasileiro possuem telefones celulares, enquanto o telefone fixo está presente em apenas 3,6% das propriedades.

O trabalho se valeu da metodologia desenvolvida pelo GPP e Geolab (Laboratório de Geoprocessamento da ESALQ) em 2019, a pedido do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento do Brasil (MAPA)¹⁰, para todo o território brasileiro, que se traduziu em base para a proposição de políticas públicas de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) e de inovação tecnológica no Brasil¹¹, amparando-as em condições reais de exequibilidade.

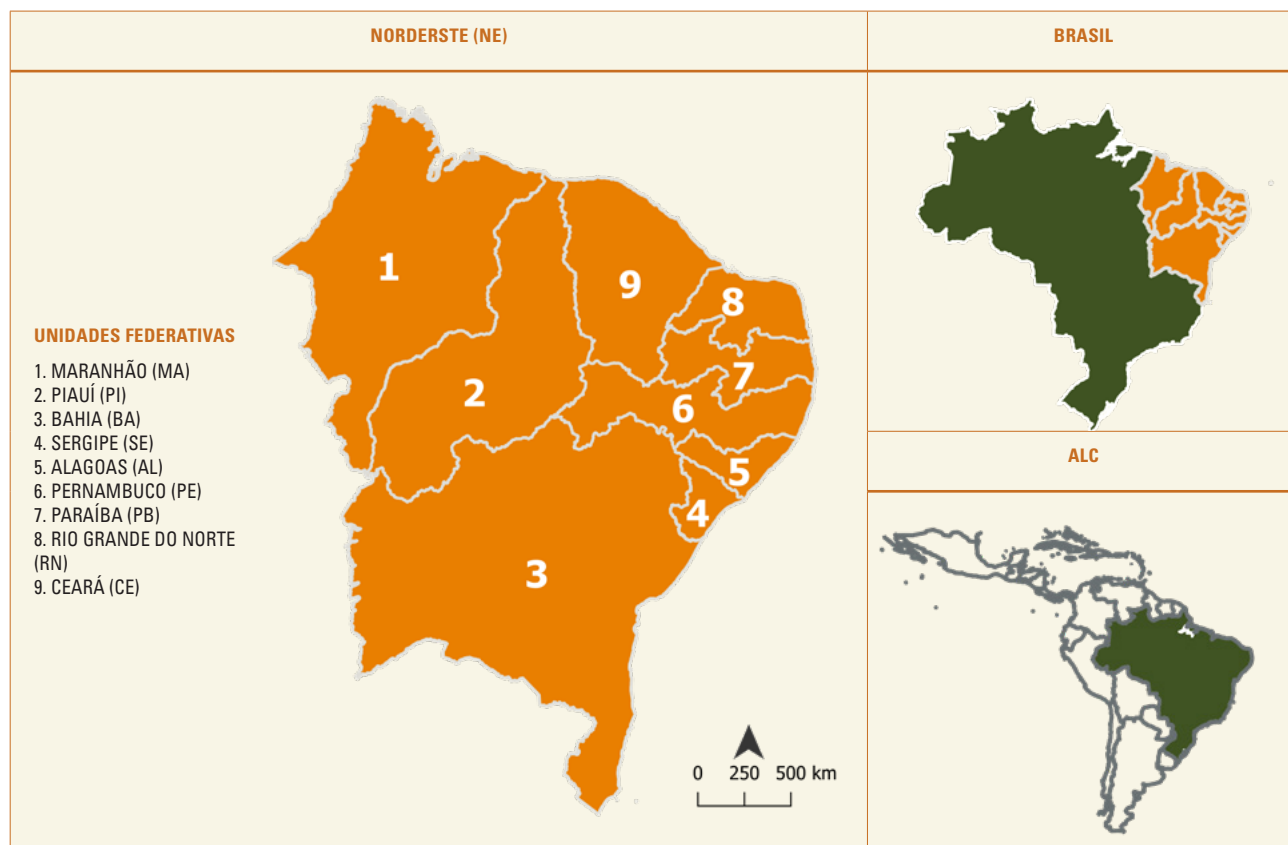


FIGURA 1. Região Nordeste do Brasil e sua divisão em Unidades da Federação

O principal dado de entrada para o modelo de dimensionamento de oferta de sinal é a localização das antenas no território e suas características de funcionamento como frequência, altura da torre e potência, as quais delimitam as possibilidades de propagação de sinal (alcance e qualidade). No Brasil, os dados referentes às antenas são públicos e disponibilizados pela Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel)¹².

O método envolve o processamento de dados de alta performance e aplicação do modelo *Irregular Terrain Model* - ITM¹³ para cálculo de área de abrangência e qualidade do sinal. O modelo, cuja formulação também é conhecida como *Longley-Rice*, incorpora tanto a teoria eletromagnética quanto análises estatísticas para levar em consideração a irregularidade do terreno, a refratividade da superfície e a influência do clima no trajeto dos raios entre antenas. Entre outros modelos testados¹⁴, este foi escolhido por ter se mostrado o mais robusto e mais realista quanto à influência do terreno na transmissão e propagação de ondas. Para cada ponto com presença de antena, o modelo calcula o campo de abrangência e a qualidade do sinal gerado. Para o Nordeste do Brasil foram utilizados na modelagem os dados de 15.884 antenas.

A partir desses dados foi feita a distribuição espacial da potência recebida e a reclassificação do sinal em classes de qualidade. A Figura 2 mostra esquematicamente as etapas para a modelagem e mapeamento da oferta de sinal 3G, 4G e tecnologias harmonizadas.

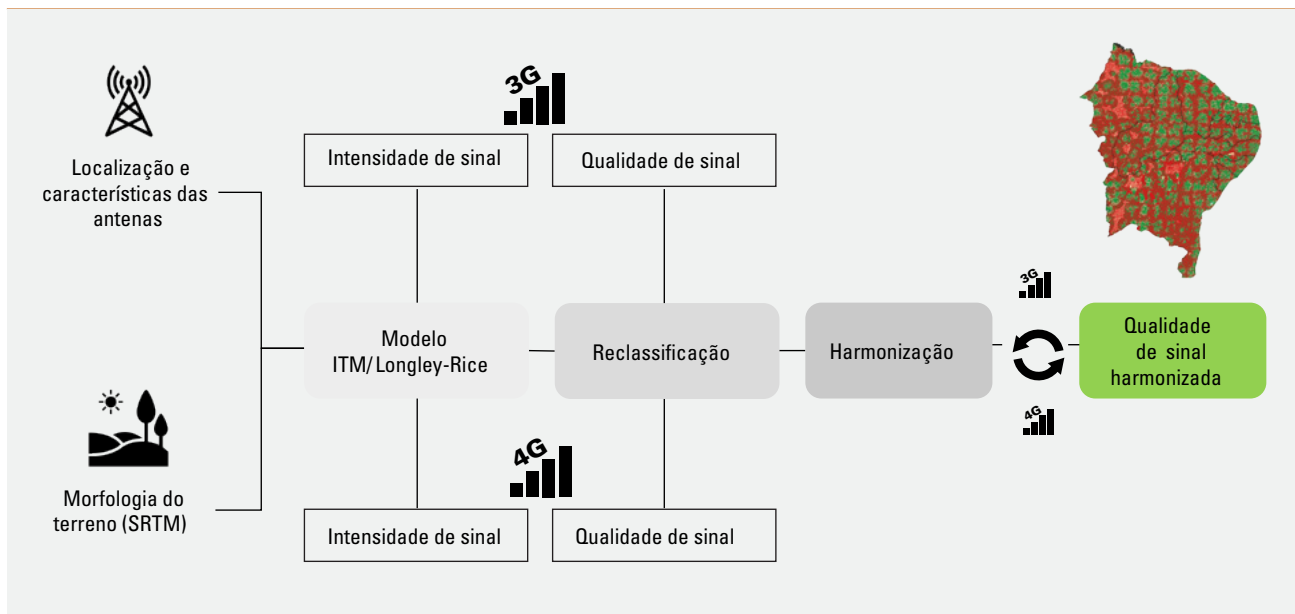


FIGURA 2. Esquemática gráfica da modelagem espacial de intensidade e qualidade de sinal no meio rural

Fonte: elaboração própria

A Figura 3 apresenta os resultados gerados na modelagem de sinal após um processo de harmonização, no qual as duas ofertas de sinal (3G e 4G) foram cruzadas, prevalecendo a classificação de melhor qualidade para cada pixel analisado. Esse procedimento foi feito para explicitar o quantitativo e quais regiões estão realmente descobertas de qualquer tipo de sinal ou com sinal fraco, independente da velocidade de conexão. Portanto, esse mapa serve para identificar o melhor (mais forte) sinal de cobertura em cada local e destacar claramente áreas que não tem nenhum tipo de sinal (ausência de sinal). O processo de harmonização mostrou que 32% do Nordeste não está coberto por nenhum dos dois tipos de sinal. Por sua vez, 9% do Nordeste apresenta baixa ou média qualidade de sinal, 26% alta e 24% muito alta qualidade de sinal (Tabela 1). Salienta-se que os resultados para 3G e 4G apresentaram sobreposição espacial. Isto porque a tecnologia 4G surgiu para substituir a 3G e em muitos lugares acabou ocupando a infraestrutura de torres já existente.

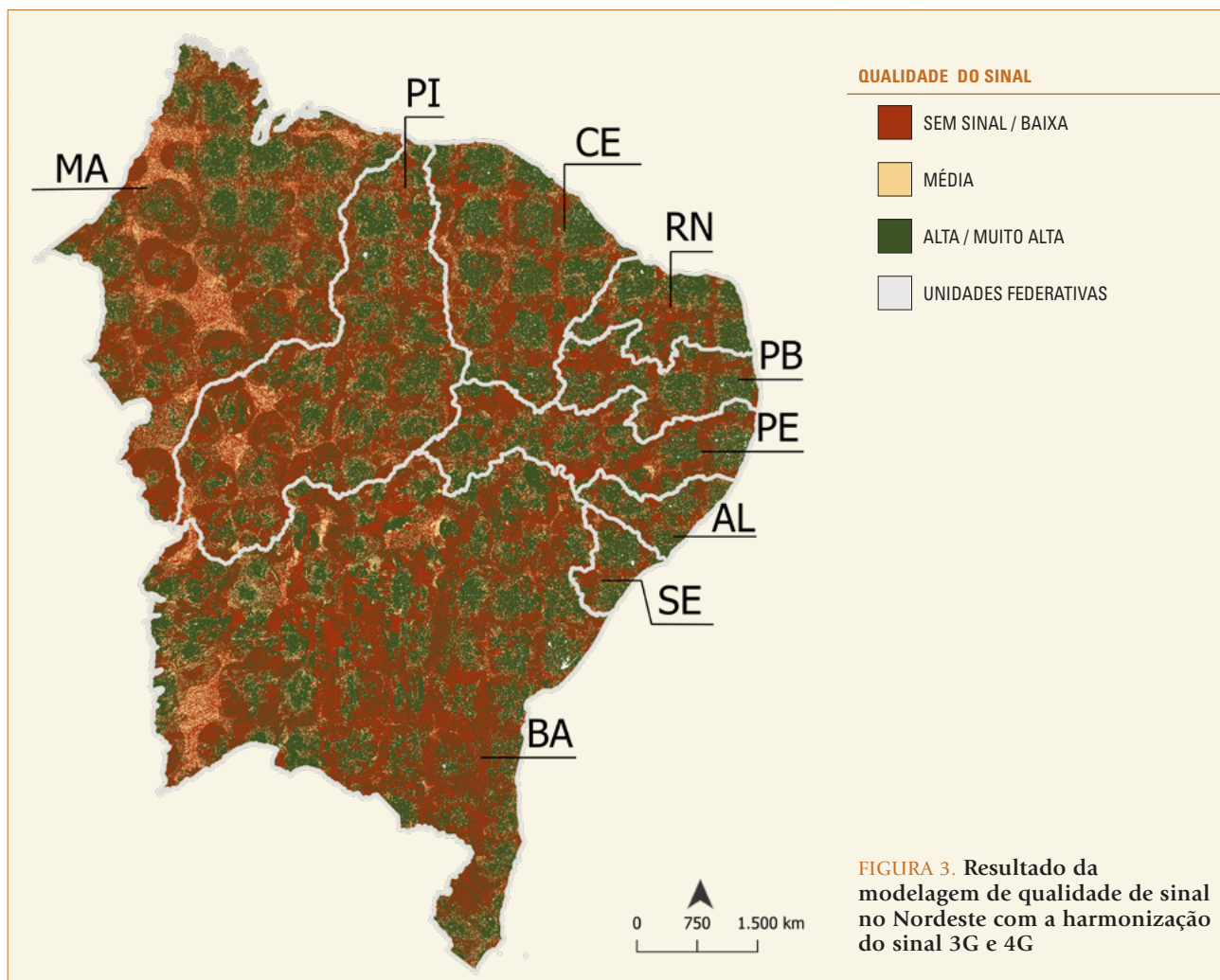


TABELA 1. Área (em hectares) e área relativa (%) dos estados coberta por cada classe de qualidade de sinal 3G e 4G harmonizados

UNIDADES DA FEDERAÇÃO	ÁREA (HECTARES)									
	COBERTURA 3G E 4G HARMONIZADA (PORCENTAGEM POR ESTADO)									
	SEM SINAL	SEM SINAL %	BAIXA	BAIXA %	MÉDIA	MÉDIA %	ALTA	ALTA %	MUITO ALTA	MUITO ALTA %
ALAGOAS	611.600	22	227.300	8	203.900	7	543.800	20	1.158.400	42
BAHIA	19.293.400	34	4.627.400	8	4.841.000	9	15.515.400	28	11.990.000	21
CEARÁ	3.911.600	27	1.152.100	8	1.166.900	8	3.695.100	25	4.832.200	33
MARANHÃO	11.449.500	35	3.134.000	10	3.864.500	12	8.966.000	27	5.698.200	17
PARAÍBA	1.585.500	28	442.700	8	356.300	6	1.051.900	19	2.150.400	38
PERNAMBUCO	3.015.400	31	781.800	8	663.600	7	2.230.100	23	3.021.800	31
PIAUI	8.418.200	34	2.434.500	10	2.415.300	10	6.934.300	28	4.897.600	20
RIO GRANDE DO NORTE	990.800	19	422.100	8	394.100	8	1.179.600	23	2.236.700	43
SERGIPE	499.400	23	193.600	9	151.100	7	437.000	20	878.600	41
NORDESTE (total)	49.775.400	32	13.415.500	9	14.056.700	9	40.553.200	26	36.863.900	24

Demanda por conectividade no meio rural: um estudo de caso para o Nordeste brasileiro

Para a categorização do território quanto à demanda por conectividade, foi criada uma chave que relaciona a densidade de imóveis rurais e o uso da terra predominante (Figura 4). A chave utiliza a premissa de que a demanda por conectividade varia de acordo com a intensidade de uso da terra. Assim, áreas com agricultura, onde há maior necessidade do produtor quanto à comercialização, logística, compra e venda de insumos, a demanda por conectividade também é maior. De modo inverso, para atividades de ciclo mais longo, com menor quantidade de operações no tempo e menor demanda de insumos, entende-se que a demanda por conectividade é menor. A variável uso da terra é proveniente do banco de dados Mapbiomas, coleção 5.0¹⁵. Dentre os dois usos considerados, o que ocupa maior área no loco (pixel de 1X1Km) é apontado como o uso predominante.

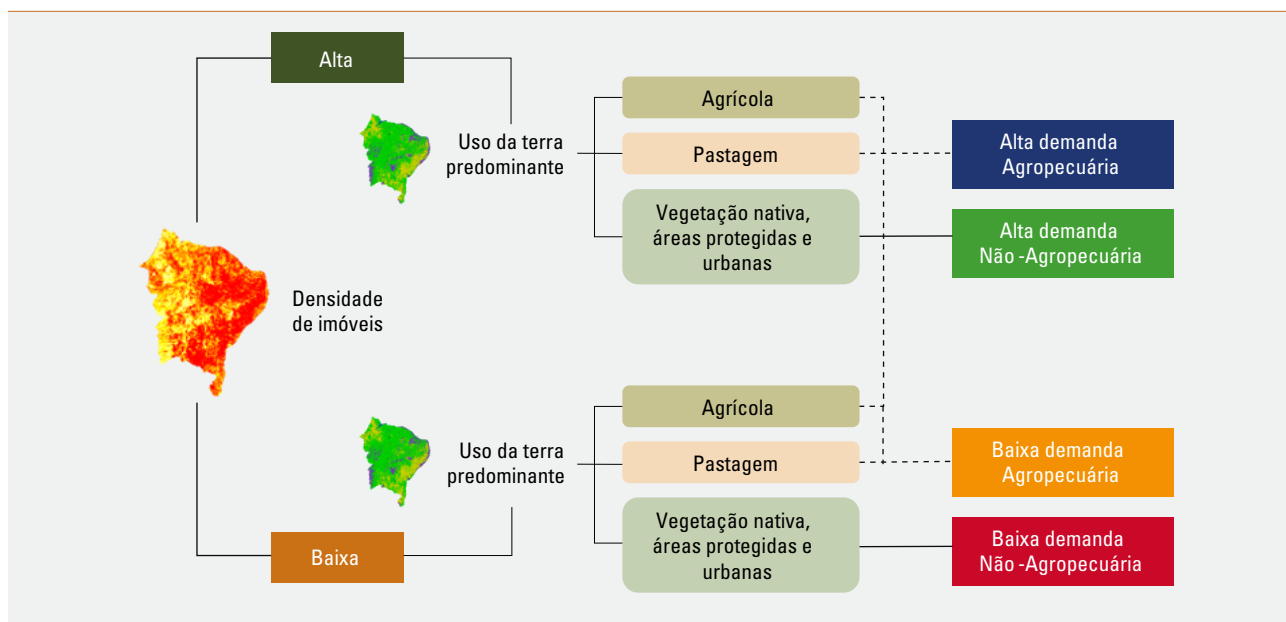


FIGURA 4. Procedimento de categorização territorial de demanda por conectividade, utilizando as variáveis densidade fundiária e uso da terra

Fonte: elaboração própria

Pressupõe-se também que quanto maior a densidade de imóveis em determinada área, maior a demanda por conectividade. Este parâmetro foi calculado a partir da malha fundiária brasileira¹⁶, que consiste na localização espacial do perímetro das propriedades rurais, obtidas através da combinação de diferentes bancos de dados¹⁷. A densidade de imóveis considera a contagem de propriedades para cada loco do mesmo grid de 1X1 km. A partir da contagem, o território é dividido em 5 classes de densidade de imóveis (muito alta, alta, média, baixa, e muito baixa), de acordo com o número de propriedades por loco. A Figura 5 e a Tabela 2 mostram os resultados da classificação da região Nordeste quanto à demanda por conectividade.

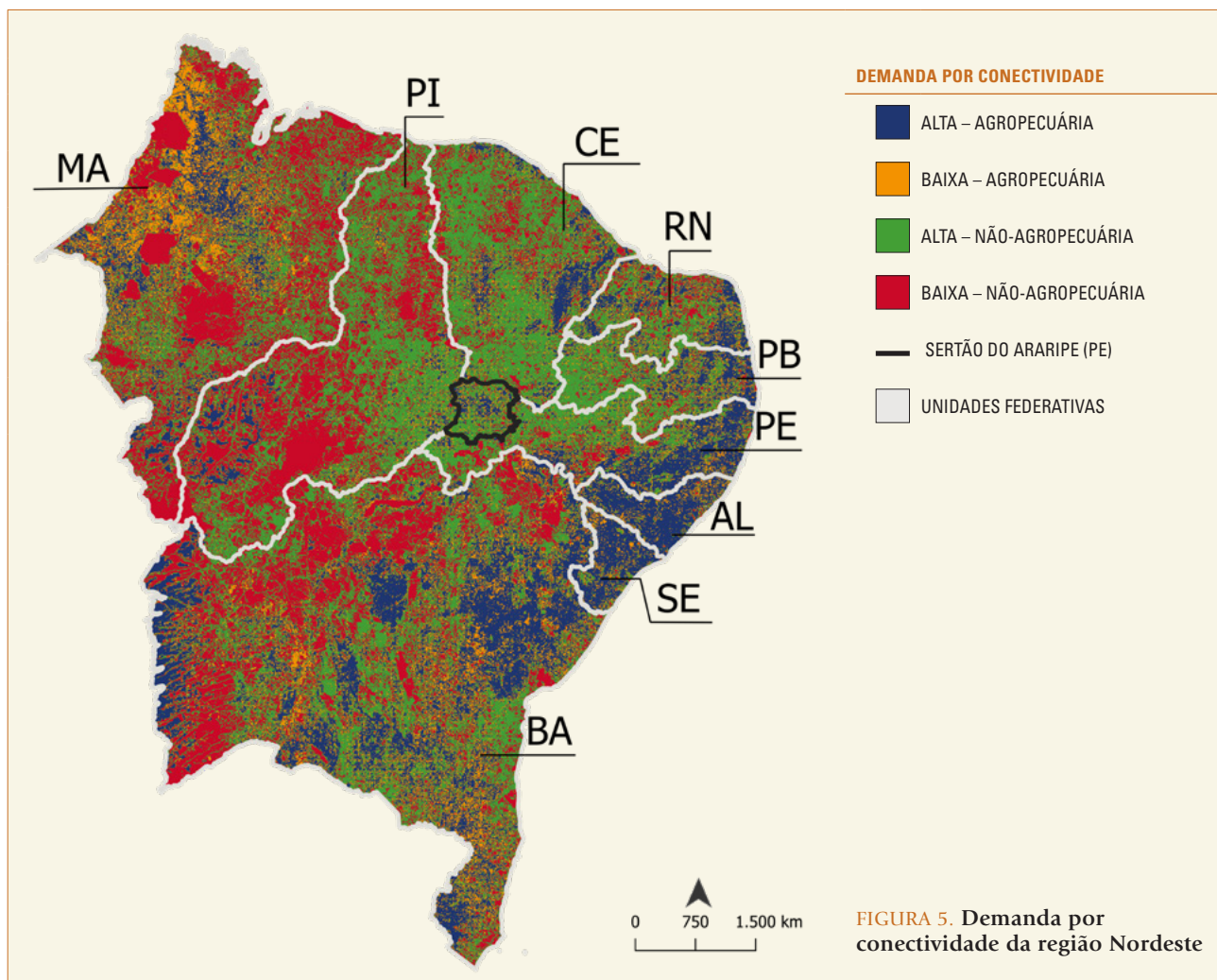


TABELA 2. Área (em hectares) e área relativa (%) dos estados em cada classe de demanda por conectividade

UNIDADES DA FEDERAÇÃO	ÁREA (HECTARES)							
	PORCENTAGEM POR ESTADO							
	ALTA DEMANDA AGRÍCOLA	%	BAIXA DEMANDA AGRÍCOLA	%	ALTA DEMANDA NÃO AGRÍCOLA	%	BAIXA DEMANDA NÃO AGRÍCOLA	%
ALAGOAS	2.174.900	78	228.700	8	271.200	10	111.200	4
BAHIA	18.328.500	33	3.805.600	7	16.997.500	30	17.338.300	31
CEARÁ	2.757.000	19	138.000	1	8.771.900	59	3.221.100	22
MARANHÃO	5.376.300	16	4.031.900	12	9.059.200	27	14.692.900	44
PARAÍBA	1.715.600	30	139.500	3	3.070.400	54	720.700	13
PERNAMBUCO	3.853.100	39	358.900	4	4.336.800	44	1.256.600	13
PIAUI	1.985.700	8	139.700	1	11.682.600	46	11.352.400	45
RIO GRANDE DO NORTE	1.857.600	35	75.000	1	2.278.700	43	1.068.000	20
SERGIPE	1.635.600	75	201.300	9	268.500	12	86.000	4
NORDESTE (Total)	39.684.300	26	9.118.600	6	56.736.800	37	49.847.200	32

Modelo de balanço de atendimento à demanda por conectividade

Com o objetivo de classificar o território quanto ao atendimento à demanda, foram combinados os mapas de oferta de sinal (Figura 3) e de demanda por conectividade (Figura 5). A chave de decisão parte do princípio de que, para locais onde há alta demanda, a oferta é suficiente se o sinal estiver disponível em alta intensidade. Em raciocínio análogo, para locais com alta demanda, porém com baixa ou média oferta, a classificação será de sinal insuficiente. Vale enfatizar que o modelo foi aplicado separadamente para as tecnologias 3G, 4G e para o mapa harmonizado. O Quadro 2 mostra as combinações que geraram as classes de atendimento à demanda.

Os resultados podem ser vistos na Figura 6 e Tabela 3 para os dados harmonizados. É possível observar, de forma geral, que 18% do Nordeste (com uso agropecuário) é suficientemente atendido quanto à qualidade sinal de internet móvel, sendo que estas áreas se concentram principalmente próximas ao litoral, o que coincide com a localização das capitais das Unidades da Federação. Contíguas às áreas melhor atendidas também são encontrados locais com uso agropecuário onde não há cobertura de sinal de internet móvel, representando 14% da região. As áreas sem uso agropecuário, localizadas principalmente no bioma Caatinga, e com boa qualidade de internet móvel, somam 37% da Região, enquanto 31% dessas áreas estão sem cobertura. Ressalta-se que há muita granularidade na distribuição do atendimento à demanda na região Nordeste, ou seja, em áreas muito próximas, há presença de agricultores com cobertura de sinal de internet móvel e outros, praticamente vizinhos, que não têm esse recurso disponível.

QUADRO 2. Classificação de atendimento à demanda, considerando a oferta de sinal e a categorização territorial de demanda por conectividade no Nordeste brasileiro

CATEGORIZAÇÃO TERRITORIAL DE DEMANDA	OFERTA DE SINAL	ATENDIMENTO À DEMANDA
ALTA AGROPECUÁRIA	ALTA	Suficiente agropecuária
	MÉDIA	Insuficiente agropecuária
	BAIXA	Insuficiente agropecuária
ALTA NÃO-AGROPECUÁRIA	ALTA	Suficiente não-agropecuária
	MÉDIA	Insuficiente não-agropecuária
	BAIXA	Insuficiente não-agropecuária
BAIXA AGROPECUÁRIA	ALTA	Suficiente agropecuária
	MÉDIA	Suficiente agropecuária
	BAIXA	Insuficiente agropecuária
BAIXA NÃO-AGROPECUÁRIA	ALTA	Suficiente não-agropecuária
	MÉDIA	Suficiente não-agropecuária
	BAIXA	Insuficiente não-agropecuária

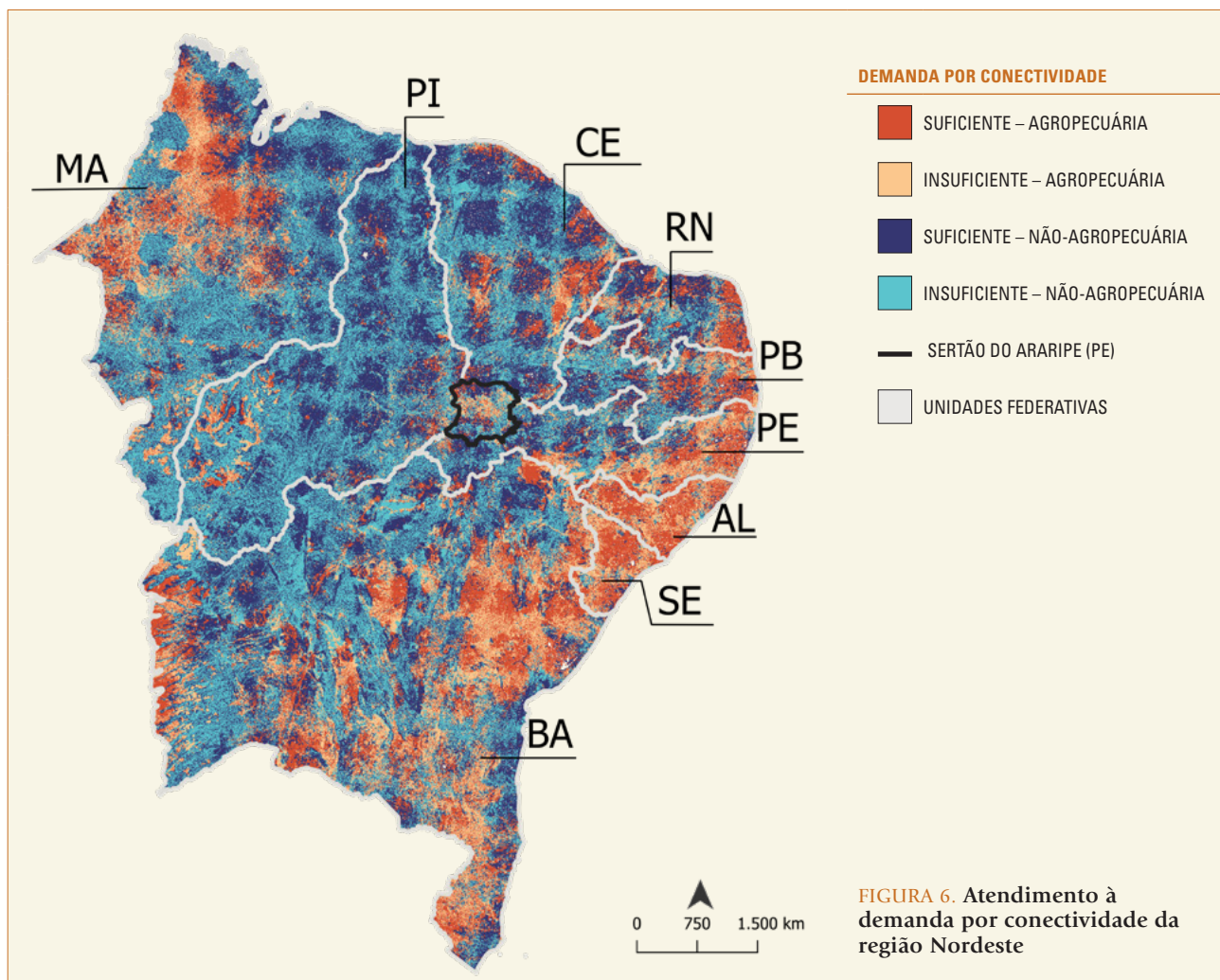


TABELA 3. Área (em hectares) e área relativa (%) dos estados quanto ao atendimento à demanda por conectividade no Nordeste brasileiro

UNIDADE DA FEDERAÇÃO	ÁREA (HECTARES)							
	SUFICIENTE AGRÍCOLA	%	INSUFICIENTE AGRÍCOLA	%	SUFICIENTE NÃO AGRÍCOLA	%	INSUFICIENTE NÃO AGRÍCOLA	%
ALAGOAS	1.506.800	55	860.800	31	220.800	8	156.700	6
BAHIA	11.829.800	21	10.199.200	18	17.789.400	31	16.449.000	30
CEARÁ	1.834.900	12	1.029.200	7	6.958.400	47	4.935.300	34
MARANHÃO	5.048.500	15	4.335.200	13	11.939.200	36	11.759.000	36
PARÁIBA	1.133.700	20	695.000	12	2.123.800	38	1.634.100	30
PERNAMBUCO	2.235.800	23	1.918.900	20	3.130.000	32	2.426.400	25
PIAUI	1.045.700	4	1.075.000	4	11.938.100	48	11.041.100	44
RIO GRANDE DO NORTE	1.326.000	25	580.300	11	2.172.800	42	1.144.200	22
SERGIPE	1.125.500	52	683.200	31	210.100	10	140.900	7
NORDESTE (Total)	27.086.700	18	21.376.800	14	56.482.600	37	49.686.700	31

Checagem do método à realidade do Semiárido Nordestino

Uma análise com o apoio da ONG CAATINGA, executora do estudo “Práticas de ATER Remota no contexto da Pandemia COVID-19”¹⁸, foi realizada para checar a correspondência dos resultados modelados com a realidade de campo para uma região específica de trabalho da equipe do CAATINGA, o Sertão do Araripe, localizado no semiárido nordestino e que engloba 10 municípios no estado do Pernambuco (em detalhe na Figura 6). Os resultados apresentaram boa aderência à realidade de campo no que diz respeito às tecnologias 3G e 4G, isto é, predominância de insuficiência de sinal 3G e 4G, o que mostra a robustez do estudo e permite sua utilização com maior segurança no planejamento, monitoramento ou avaliação de políticas públicas voltadas à conectividade no meio rural.

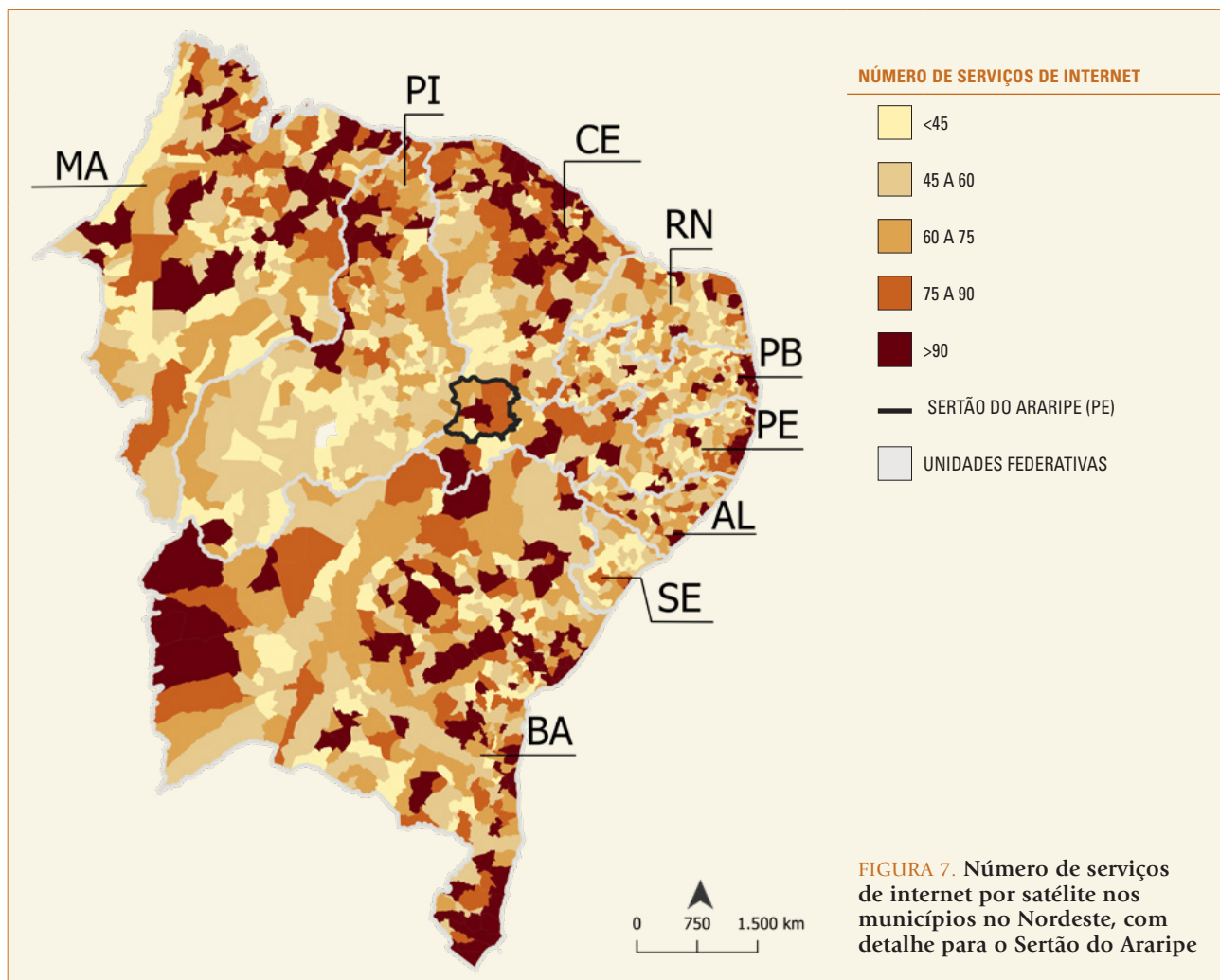
A rede de sinal VSAT (Very Small Aperture Terminal)

Além das tecnologias 3G e 4G, foi identificado durante o estudo que outra modalidade de sinal de internet (via satélite) também vem ganhando espaço e promovendo a ampliação da cobertura no sertão nordestino. Trata-se da rede VSAT (*Very Small Aperture Terminal*), que é uma relevante alternativa de sinal para locais remotos e consiste na infraestrutura necessária para redirecionar a transmissão de dados via satélite para receptores na superfície terrestre¹⁹. Esta fonte não foi modelada no presente estudo, porém ficou evidente sua importância no contexto da região. Por esse motivo, uma análise exploratória, agregada por município, do número de serviços de retransmissão de sinais de satélite, foi realizada como uma aproximação da penetração dessa tecnologia. A análise se restringiu, para o momento, ao levantamento da quantidade de pontos que usam essa tecnologia no município, com as respectivas velocidades de conexão para receber sinal de internet.

Os resultados dessa análise mostraram, para 2020, um registro de 108.442 serviços de internet via satélite no Nordeste, ou seja, pontos que receberam esse sinal (Figura 7). Nesses casos, as empresas que o recebem atuam de forma análoga a roteadores locais, transmitindo o sinal recebido via satélite para os consumidores vizinhos às instalações terrestres. Normalmente o raio de abrangência desse sinal não é grande e na sua maioria fica limitado a roteadores caseiros ou é retransmitido via um sistema de rádio, que também apresenta limitação de alcance.

“A ATER remota, conjugada com a forma presencial, tem sido potencializada e aprimorada nestes tempos de distanciamento físico em função da pandemia. Muitas aprendizagens, inovações e investimentos nos modos de realizar ATER estão acontecendo de forma acelerada e sistemática. Todavia há um entendimento unânime entre os diferentes sujeitos – gestores, técnicos e famílias agricultoras – de que somente a forma remota não é capaz de promover o desenvolvimento sustentável rural, conferindo mais autonomia, gerando vínculos entre os diferentes saberes, construindo novos conhecimento e melhorando a qualidade de vida das famílias. Assim como a presencial, a forma remota deve ser constantemente aprimorada, em especial no tocante aos métodos pedagógicos e garantia do princípio da universalização do acesso. Juntas elas podem intensificar e qualificar aprendizados apropriados e contextualizados a cada realidade específica no meio rural. Neste contexto, aumenta significativamente importância dos meios de comunicação remotos, principalmente a internet, como forma de apoio às famílias agricultoras, desde a troca de conhecimentos, suporte técnico especializado, meio para comercialização, processos de mobilização e articulação, assim como poderá possibilitar a ampliação do envolvimento dos jovens nas dinâmicas da agricultura, a ampliação do público atendido e apoiar a implementação de metodologias de pesquisa e monitoramento participativo no campo.”

Paulo Pedro de Carvalho, Coordenador Geral
— Centro de Assessoria e Apoio aos Trabalhadores e Instituições Não-Governamentais Alternativas (CAATINGA)



Outro ponto que deve ser destacado é que tais serviços ocorrem geralmente em escala local e variam amplamente em relação à configuração fornecida, que nesse caso, reflete diretamente na velocidade/capacidade do sinal de internet e sua difusão no território circundante. Para se ter ideia desse universo, em 2020, no Nordeste, 37,42% dentre todos os serviços da rede VSAT foram geridos por empresas de porte maior e o restante, 62,58%, por empresas de pequeno porte. No que diz respeito à velocidade, a grande maioria (47,75%) dos serviços fornecidos são relativamente lentos, correspondendo a conexões de até 512 kbps. O percentual decresce conforme a velocidade aumenta, com conexões de 512 kbps a 2Mbps, correspondendo a 31,76%, de 2 a 12 Mbps com 17,05%, de 12 a 34 Mbps com 3,24%, e acima de 34 Mbps com apenas 0,19%.

No caso do Sertão do Araripe, nota-se um padrão de complementaridade à Figura 6, ou seja, uma provisão relativamente alta de serviços de rede VSAT nos municípios com baixa cobertura de 3G e 4G, e uma provisão menor de serviços por satélite onde há maior cobertura de 3G e 4G. Esse padrão é esperado, uma vez que a tecnologia de satélite tende a ser uma segunda alternativa em relação às outras opções, por conta dos custos mais elevados e das velocidades em geral inferiores. Entretanto, é uma tecnologia que deve ser mais bem explorada e modelada de forma geoespacial e desagregada em estudos futuros.

Adaptando o modelo de oferta de sinal e demanda por conectividade para o Peru

Assim como no Brasil, a zona rural peruana também dispõe de acesso mais limitado à internet em relação aos centros urbanos. De acordo com o Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), no último trimestre de 2020, 45% do total de domicílios possuíam acesso à internet, sendo que nas zonas rurais essa porcentagem cai para 9,9%. Por sua vez, 69,8% dos habitantes com 6 anos ou mais acessaram a internet no mesmo período, porcentagem que era reduzida para 38,8% quando se considera apenas a população das zonas rurais. A importância da telefonia móvel no meio rural é evidente, sendo os aparelhos celulares o principal meio de acesso à internet, tanto no geral (87,7%), quanto no meio rural (86,5%). Dessa forma, a oferta de sinal no meio rural parece ser um dos principais gargalos para a ampliação do acesso à internet.

O método de modelagem de oferta e de mapeamento de demanda por conectividade aplicado no Nordeste brasileiro foi replicado para todo o território do Peru, com algumas adaptações em função do tipo de dados disponibilizados para o estudo.

Modelagem da oferta de sinal 3G e 4G para o Peru

Do lado da oferta de sinal, os dados necessários à modelagem foram disponibilizados pelo IEP²⁰, que realizou gestões e coordenações com representantes do Ministério de Transportes e Comunicações do Peru (MTC)²¹. O banco de dados sobre as antenas com sinal 3G e 4G para o território peruano contou com 19.717 dados. A partir deles, o modelo ITM foi aplicado, calculando o campo de abrangência e a qualidade do sinal gerado (Figura 8 e Tabela 4).

Os resultados harmonizados para os dois tipos de tecnologia de transmissão (3G e 4G), mostraram que prevalece a categoria de qualidade de sinal “Sem Sinal”, cobrindo 48,8 Milhões de hectares (38% do território peruano). Esta categoria predomina na região a leste da cordilheira dos Andes, nas bacias dos rios afluentes do Amazonas, correspondendo às regiões menos povoadas do Peru. A categoria de qualidade de sinal “Muito Alta” aparece como segunda no ranking de área (40,4 Milhões de hectares ou 31% do território), seguida da categoria “Alta” (21,4 Milhões de hectares ou 16%), predominando nas províncias de Hualgayoc, Sanchez Carrion e Cusco (mais 75% da área dessas províncias se encontram nesta categoria), seguida da categoria “Alta” (21,4 Milhões de hectares ou 16%), predominando na porção norte de Peru. Em muitas regiões, as categorias “Muito alta” e “Alta” ocorrem muito próximas às áreas “Sem Sinal”, sugerindo uma grande influência do terreno no modelo. Em outras palavras, embora esta região apresente maior quantidade de antenas, o relevo acidentado contribui para que haja vazios de oferta dos sinais 3G e 4G. Assim como no Nordeste brasileiro, a oferta de 3G e 4G para o Peru ocupa áreas similares para todas as categorias de qualidade de sinal. Isso, na maioria dos casos, ocorre porque as antenas normalmente estão instaladas nas mesmas torres de transmissão.

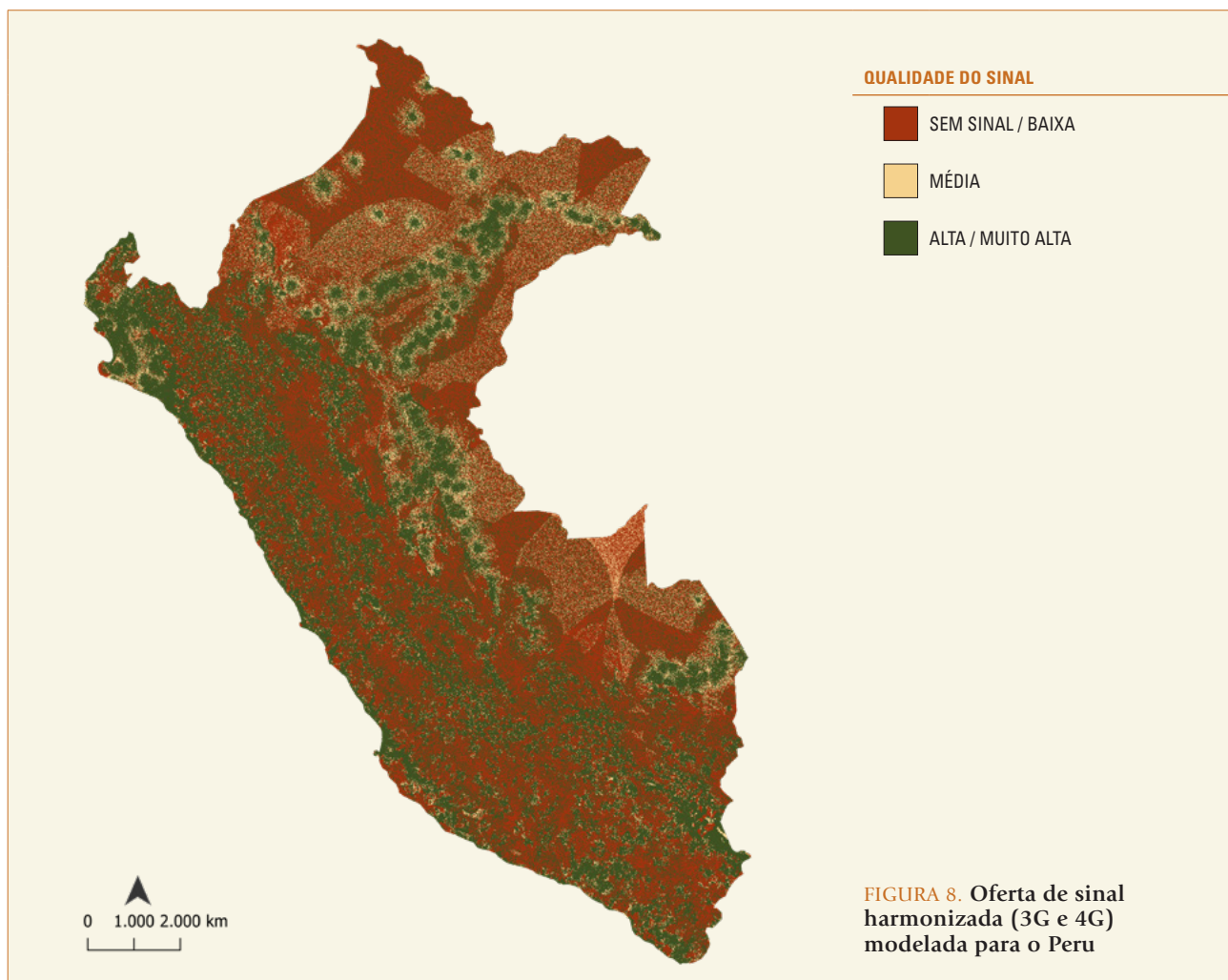


TABELA 4. Área (em hectares) e área relativa (%) coberta por cada classe de qualidade de sinal 3G e 4G no Peru

TIPO DE SINAL	ÁREA (HECTARES)									
	SEM SINAL	%	BAIXA	%	MÉDIA	%	ALTA	%	MUITO ALTA	%
3G	60.255.800	46	7.569.200	6	8.622.600	7	17.390.600	13	36.565.500	28
4G	74.767.800	57	6.953.000	5	10.851.700	8	12.605.900	10	25.225.300	19
Harmonizado	48.810.300	38	8.115.100	6	11.667.100	9	21.415.100	16	40.396.100	31

Demanda por conectividade no Peru

Similar à metodologia utilizada no caso brasileiro, para o Peru as classes de demanda foram definidas a partir de duas variáveis: uso da terra e densidade fundiária. O mapa de uso da terra utilizado provém da iniciativa Copernicus²² e foi recategorizado em função dos objetivos do estudo. As classes de uso da terra originais foram interpretadas com o objetivo de traduzir a demanda por conectividade, assumindo que para usos mais intensivos, há maior necessidade de conexão, devido ao maior número de atividades ali realizadas. Ressalta-se que as classes de uso da terra são um pouco distintas entre os dois países, sendo que para o Brasil, os usos “agricultura” e “pastagem” são diferenciados, enquanto para o Peru o uso “pastagem” não é diferenciado. Neste caso, a classe “Herbaceous vegetation” foi recategorizada como “Vegetação herbácea (ou pastagem)”, pressupondo algum uso antrópico da terra nesta categoria. A densidade fundiária foi calculada a partir do número de propriedades agrícolas por província, extraído do Censo Agropecuário do Peru (2012).

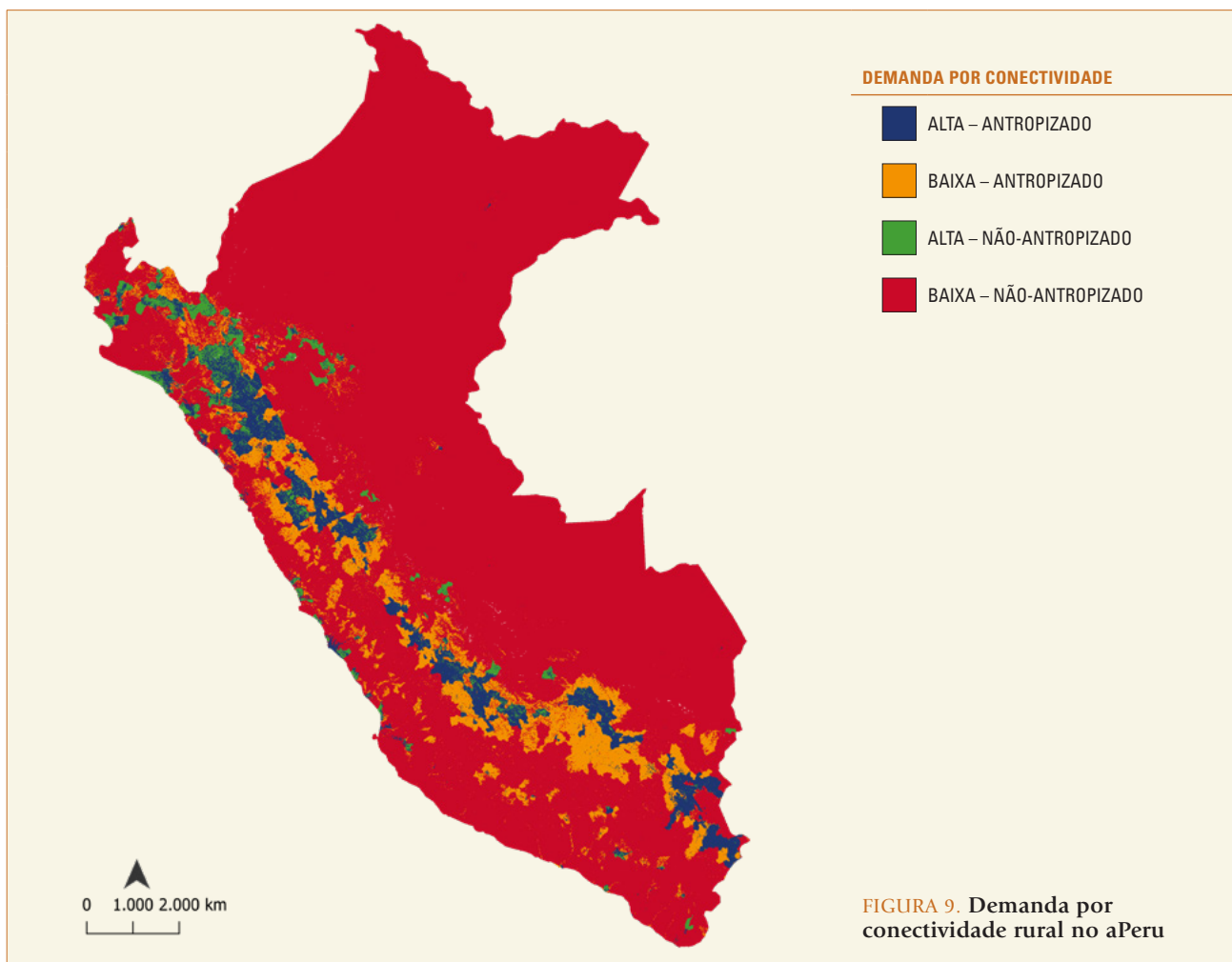
A partir dessa informação, o dado foi categorizado em três classes (alta, média e baixa) de acordo com os quantis 33%, 66% e 100% em relação ao conjunto de províncias organizados sob a função de distribuição acumulada.

Finalmente, para o mapeamento da demanda, partiu-se do pressuposto que em locais com alta ou média densidade fundiária a demanda é maior, independente do uso da terra. Para regiões com baixa densidade fundiária, o uso da terra entrou como fator preponderante para a classificação, de modo que, para usos extensivos da terra como vegetação nativa, áreas de vegetação herbácea e regiões congeladas, a demanda é menor (denominadas áreas “não antropizadas”), enquanto para áreas urbanas e agrícolas (“áreas antropizadas”), mesmo se houver baixa ocupação, há maior demanda por conectividade (Quadro 3).

A Figura 9 apresenta o resultado da demanda por conectividade no Peru, mostrando que a maior demanda ocorre ao longo da Cordilheira dos Andes, onde também se concentra boa parte do uso agropecuário da terra.

QUADRO 3. Chave de classificação para a definição das classes demanda por conectividade no Peru

USO DA TERRA	DENSIDADE FUNDIÁRIA	CLASSE DE DEMANDA POR CONECTIVIDADE
Urbano	ALTA	Alta (antropizado)
Vegetação herbácea ou pastagem		Alta (antropizado)
Vegetação nativa, massas d'água ou áreas congeladas		Alta (não antropizado)
Agricultura		Alta (antropizado)
Urbano	MÉDIA	Alta (antropizado)
Vegetação herbácea ou pastagem		Baixa (antropizado)
Vegetação nativa, massas d'água ou áreas congeladas		Baixa (não antropizado)
Agricultura		Alta (antropizado)
Urbano	BAIXA	Alta (antropizado)
Vegetação herbácea ou pastagem		Baixa (não antropizado)
Vegetação nativa, massas d'água ou áreas congeladas		Baixa (não antropizado)
Agricultura		Baixa (antropizado)



Atendimento à demanda por conectividade no Peru

O mapa de atendimento à demanda de conectividade foi obtido através da combinação entre as informações de oferta de sinal e demanda por conectividade, de acordo com o Quadro 4.

A Figura 10 e a Tabela 5 mostram que a maior parte do território peruano é classificada como atendimento suficiente à demanda (não antropizado) (45%), correspondendo em grande parte à porção leste da cordilheira dos Andes, nas áreas da bacia Amazônica, onde há baixa densidade de estabelecimentos rurais e predominância de cobertura vegetal nativa (floresta). Para 4G, 35% do território se encontra também nessa categoria de atendimento suficiente. Cerca de 9% (para tecnologias harmonizadas) do território foram classificados como de atendimento à demanda “suficiente antropizado”, ou seja, áreas onde há maior densidade de imóveis e uso da terra mais intensivo. Essa categoria ocorre predominantemente nas encostas da cordilheira dos Andes e em algumas porções próximas à costa, onde há maior ocupação antrópica. Por sua vez, cerca de 4% do território se encontram na categoria insuficiente (antropizado), isto é, há demanda por conectividade não atendida. Essas áreas ocorrem adjacentes às anteriores, no pé da cordilheira dos Andes, seja na sua porção leste ou oeste. Por fim, cerca de 53% do território (para tecnologias harmonizadas) encontram-se na categoria sem sinal (não antropizado), estando localizadas na bacia Amazônica, onde predomina baixa densidade de estabelecimentos e cobertura florestal, bem como na faixa próxima à costa, onde há baixa densidade de estabelecimentos e há cobertura florestal ou vegetação herbácea.

As adaptações adotadas para a aplicação do modelo para o caso peruano se mostraram perfeitamente viáveis. A flexibilidade metodológica é menor no caso da modelagem da oferta de sinal, pois algumas variáveis não podem ser substituídas. Porém, na proxy da demanda há maior flexibilidade, podendo ser incorporados ou substituídos os dados de entrada, o que mostra o grande potencial de utilização do método em outros países e realidades.

QUADRO 4. Classificação de atendimento à demanda, considerando a oferta de sinal e a categorização territorial de demanda por conectividade no Peru

CATEGORIZAÇÃO TERRITORIAL DE DEMANDA	OFERTA DE SINAL	ATENDIMENTO À DEMANDA
ALTA (ANTROPIZADO)	ALTA	Suficiente (antropizado)
ALTA (NÃO ANTROPIZADO)		Suficiente (não antropizado)
BAIXA (ANTROPIZADO)		Suficiente (antropizado)
BAIXA (NÃO ANTROPIZADO)		Suficiente (não antropizado)
ALTA (ANTROPIZADO)	MÉDIA	Suficiente (antropizado)
ALTA (NÃO ANTROPIZADO)		Sem sinal (não antropizado)
BAIXA (ANTROPIZADO)		Suficiente (antropizado)
BAIXA (NÃO ANTROPIZADO)		Suficiente (não antropizado)
ALTA (ANTROPIZADO)	BAIXA	Insuficiente (antropizado)
ALTA (NÃO ANTROPIZADO)		Sem sinal (não antropizado)
BAIXA (ANTROPIZADO)		Suficiente (antropizado)
BAIXA (NÃO ANTROPIZADO)		Suficiente (não antropizado)

“As TICs oferecem uma série de oportunidades aos governos no que diz respeito a possibilidade de ampliar a cobertura de serviços essenciais aos pequenos produtores, como a extensão agrícola, com foco na melhoria e fortalecimento da gestão produtiva, consolidação de organizações e integração aos mercados. Deve-se notar que os governos não devem poupar esforços para promover os benefícios do uso das TICs ao produtor rural, devendo levar em consideração fatores importantes como a diversidade de línguas faladas no meio rural, a distribuição étnica, a escolaridade, as tecnologias disponíveis, entre outros. Isso deve ser implementado sem perder de vista a necessidade de fortalecer e destacar o papel das mulheres do campo. Por outro lado, a adoção de TICs nos diferentes níveis de governo que participam das atividades do setor agropecuário facilitaria a melhoria dos sistemas de informação existentes, como por exemplo ampliando a disponibilidade e confiabilidade dos dados coletados neste setor”.

Christian Cisneros, Consultor — Diretoria de Monitoramento e Avaliação de Políticas do Ministério do Desenvolvimento Agrário e Irrigação do Peru (MIDAGRI).

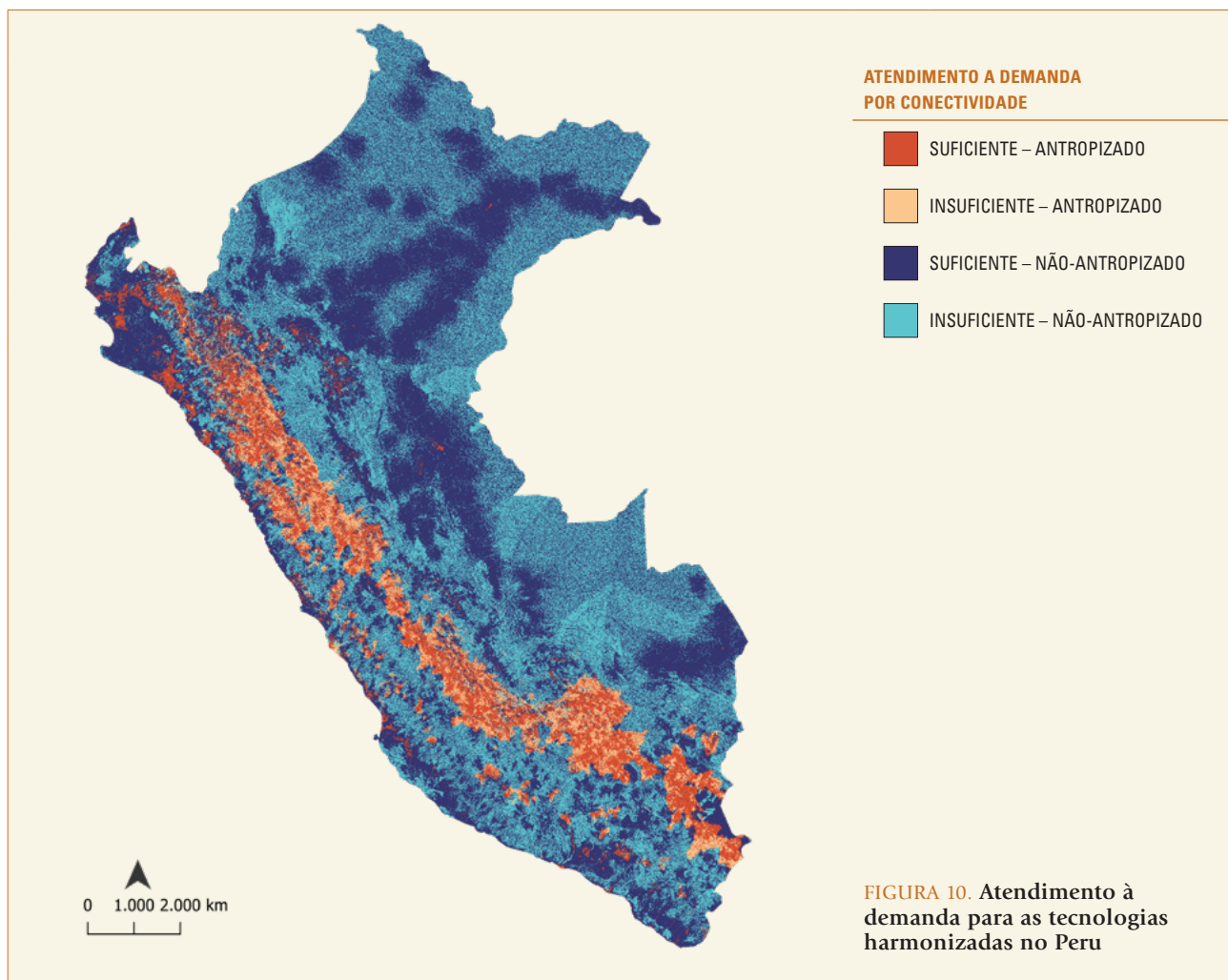


TABELA 5. Área (em hectares) e área relativa (%) dos estados quanto ao atendimento à demanda por conectividade no Peru

TIPO DE SINAL	ÁREA (HECTARES)							
	SUFICIENTE (ANTROPIZADO)		INSUFICIENTE (ANTROPIZADO)		SUFICIENTE (NÃO ANTROPIZADO)		SEM SINAL (NÃO ANTROPIZADO)	
		%		%		%		%
3G	10.434.300	8,0	6.565.900	5,0	58.508.500	45,0	54.590.100	42,0
4G	9.324.100	7,2	7.676.100	5,9	45.487.400	35,0	67.611.200	52,0
Harmonizados	11.610.100	9,0	5.390.100	4,0	68.936.800	53,0	44.161.800	34,0

Definindo estratégias para ampliação da conectividade e acesso à ATER

Como observado anteriormente, o estudo mostrou que a modelagem da demanda por conectividade no meio rural pode ser feita de modo flexível, sendo possível substituir as variáveis utilizadas no presente estudo (uso da terra e densidade de imóveis) ou incorporar novas variáveis que traduzam de forma mais apropriada a realidade de campo, em termos dos sistemas produtivos e situação socioeconômica, e que sejam úteis para os tomadores de decisão.

Assim, além da conectividade, é possível avaliar a demanda por diferentes tipos ATER no território, definindo ações e prioridades em função do público-alvo. A título de exemplo, com base em dados socioeconômicos como o Valor Bruto de Produção (VBP), área e número de estabelecimentos rurais, renda, cadeia produtiva predominante e outros dados socioeconômicos, um estudo prévio realizado pelo GPP²³ para todo o território brasileiro apontou, de forma espacializada, estratégias combinadas para ampliação de conectividade e formulação de soluções diferenciadas de ATER. O estudo resultou em um mapa com classes territoriais de orientação para gestão, mostrando desde áreas com predominância de produtores rurais mais capitalizados, cuja ATER deve se voltar ao aumento da produtividade e automação de processos, e cujos investimentos em infraestrutura para conectividade devem ser prioritariamente de origem privada, até áreas com predominância de agricultores familiares e alta concentração de pobreza rural, cujo foco de ATER é uma combinação de políticas de inclusão produtiva e combate à pobreza, e onde os investimentos em conectividade devem ser predominantemente públicos.

A modelagem da oferta e demanda por conectividade, aliada à análise da demanda por tipo de ATER, são ferramentas valiosas para os gestores, pois permitem formular estratégias localizadas espacialmente, priorizar públicos-alvo, captar recursos e direcionar investimentos de forma mais assertiva, com base em informações quantitativas e qualitativas do território.

Potencialidades e desafios das TICs como ferramentas de ATER

A cobertura de ATER continua sendo um grande desafio nos países em desenvolvimento, onde a maior parte dos pequenos produtores não tem acesso a esses serviços devido, principalmente, a baixa disponibilidade de ATER pública e a limitação de recursos financeiros para a contratação de serviços privados e de pessoal especializado com formação adequada para atender a demanda. Por exemplo, na Índia o percentual de agricultores atendidos em 2018 foi de 6% e no Brasil menos de 20% dos agricultores familiares foram atendidos, segundo dados do Censo 2017, porcentagem que é ainda mais reduzida quando se considera a região Nordeste (8% de atendimento), que concentra o maior número de AFs. Logo, uma das grandes promessas da ATER remota é seu potencial em contribuir para o aumento da cobertura do serviço e da interação com os beneficiários, o que pode resultar em melhoria do desempenho dos sistemas produtivos, com consequente aumento de produtividade e da renda das famílias.

A combinação de formas e ferramentas para o atendimento de ATER abre um amplo leque de possibilidades, que podem tornar essa prestação de serviços mais otimizada, dinâmica e econômica.

O que as experiências nos ensinam

A literatura sobre a interface entre TICs e ATER é recente e abundante, apresentando oportunidades e experiências com as novas ferramentas. O Quadro 5 mostra apenas alguns exemplos de uso das TICs como ferramentas de ATER em países em desenvolvimento. Um maior destaque é dado para o caso do semiárido nordestino (Brasil) e para outras experiências na ALC.

É importante destacar aqui que ambos os termos “ATER digital” e “ATER remota” são encontrados na literatura, sem que tenha sido encontrada uma convenção para essas denominações. No presente documento optou-se por denominar ATER Remota como a ATER tradicional, agora acrescida de ferramentas digitais que auxiliam na comunicação entre extensionistas e agricultores sem o contato presencial (WhatsApp, Youtube, Facebook, sites institucionais, comunicações via rádio e TV, etc.), podendo ser a comunicação uma via de mão única (agricultor basicamente como receptor de informação) ou de mão dupla (interação entre extensionista e agricultor). Já a ATER digital, neste documento, se refere a um novo paradigma de ATER, protagonizado pela chamada “revolução digital”, e envolve o uso de TICs de forma mais autônoma, abrangente e veloz, com uso de inteligência artificial para coleta, armazenamento e filtragem de dados, identificação de perfis de usuários (agricultores), disseminação de conteúdo, etc. Entre esses dois conceitos há interfaces e transições. As experiências aqui relatadas no Quadro 5 se aproximam mais no conceito de ATER remota, portanto, são tratadas com essa denominação.

QUADRO 5. Exemplos de uso de TICs como ferramentas de ATER em diversos países em desenvolvimento

LOCAL	AÇÃO E DURAÇÃO DA ANÁLISE	PÚBLICO-ALVO	PRINCIPAIS RESULTADOS
Brasil (Projeto FIDA/ Caatinga) Fonte: FIDA/ Caatinga (2020) ²⁴	Compilado de experiências de ATER remota e outras formas virtuais de comunicação adotados durante a pandemia de Covid-19, buscando levantar limitações e potencialidades do uso de diversas ferramentas (1 ano)	Consulta a 11 técnicos de campo e coleta de questionários junto a mais de 200 agricultores ²⁵	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicação virtual estimulada, potencializada e ajustada (pós no período da pandemia do COVID-19) • Mesmo com diminuição de 50% dos produtores atendidos por ATER pré-pandemia, houve aumento do número de famílias com internet em suas casas • Ampliação da conectividade devido à contratação de serviços de acesso à internet via rádio • Adaptação no formato das atividades de capacitação do corpo técnico de ATER • Transformação na capacitação: criação de programas online, construções de plataformas, produção de materiais didáticos em formato audiovisual, etc. • ATER remota não substituirá a ATER presencial. Contato presencial é essencial na construção de relações de confiança e interação pessoal • Necessidade de transpor barreiras para o uso de ferramentas digitais nas atividades de ATER: <ul style="list-style-type: none"> • Para os agricultores, os principais gargalos são a baixa cobertura e qualidade da internet no meio rural; o alto valor do serviço e dos equipamentos necessários; a limitada capacitação das famílias no uso de tecnologia de Internet • Para as equipes de ATER, os principais gargalos foram a insuficiente capacitação dos extensionistas sobre uso de ferramentas, plataformas e linguagem adaptada à nova forma de comunicação e as limitadas condições financeiras das instituições • Expansão do uso das ferramentas de comunicação remota (especialmente <i>WhatsApp</i>) no apoio ao acesso a mercados, com aumento significativo de vendas online por aplicativos, entregas em domicílio (<i>delivery</i>) e venda para programas de compras públicas, garantindo a resiliência dos agricultores e rompendo com as formas tradicionais de entrega por atravessadores. • Utilização de ferramentas digitais no diagnóstico de propriedades e orientações técnicas • Potencial de desenvolvimento de metodologias objetivas de avaliação e monitoramento dos estabelecimentos rurais de forma remota

QUADRO 5. Exemplos de uso de TICs como ferramentas de ATER em diversos países em desenvolvimento

LOCAL	AÇÃO E DURAÇÃO DA ANÁLISE	PÚBLICO-ALVO	PRINCIPAIS RESULTADOS
Iniciativas FAO (Regional LAC Projeto + Algodão): CSST FAO – ABC/MRE - Países	Chatbot Lady Cotton , de acesso aberto para automatizar a ATER de acordo com a necessidade de cada agricultor ou projeto (em desenvolvimento)	Agricultores, extensionistas, pesquisadores, stakeholders do setor algodoeiro, público em geral. 137 usuários de 14 países (Alemanha, Argentina, Brasil, Bolívia, Chile, Colômbia, Equador, Espanha, Estados Unidos, França, México, Peru, Paraguai e Uruguai).	<ul style="list-style-type: none"> • 1ª Pilotagem com o aplicativo nas comemorações do Dia Mundial do Algodão 2020 com mais de 1.500 interações • Divulgação de informações técnicas e atividades para as partes interessadas no manejo da cultura do algodão e governança do setor • Alto potencial para uso em toda a região da ALC
Bolívia	Programa radial MANDYUT! Agricultura para todos Periodicidade semanal com conteúdo em ATER para algodão e informações para prevenir a COVID-19 1 ano em implementação	Alcance: 6 municípios de Santa Cruz; 4.000 famílias de agricultores	<ul style="list-style-type: none"> • Programas elaborados por equipes de extensionistas utilizando metodologia de Comunicação para o Desenvolvimento (CpD) e disponibilizados na plataforma Spotify (atualmente transmitido pela Rádio Santa Cruz) • Criação de grupo WhatsApp para os agricultores tirarem dúvidas e intercambiarem informações sobre o cultivo do algodão
Colômbia	Ampliar conectividade rural através do uso de Espaços Brancos de TV (em desenvolvimento - proposto 18 meses)	Estudantes de escolas rurais, professores, produtores/as e extensionistas 250 alunos de 8 escolas agrícolas do município de Ovejas/CO Alcance de 400 hectares de cultivos, com 700 beneficiários diretos e 4900 beneficiários indiretos.	<ul style="list-style-type: none"> • Associar esta tecnologia aos lotes de demonstração permite articular com aplicações como o <i>ChatBot</i> da ATER, <i>LAZOSApp</i>, <i>SEEPSoil</i> da ICAC, entre outras • Conexão da comunidade via internet TVWS, reunindo-a em um HUB de Conectividade Rural • Facilitado o acesso a novos conhecimentos por parte da comunidade, através do acesso à Internet • Projetado o estabelecimento de plataforma baseada em Blockchain para fornecer ATER+i e conexão com os mercados • Vinculação de especialistas em conectividade digital rural e agromarketing para ampliar a competitividade do setor algodoeiro
Paraguai	AppLazos: Ferramenta de Comunicação para o Desenvolvimento (CpD) para a criação de comunidades virtuais de conhecimento com foco na juventude rural. (1 ano em implementação)	9 escolas agrícolas, com 3 classes por escola com aproximadamente 800 alunos e 45 professores	<ul style="list-style-type: none"> • Incorporação da ferramenta digital AppLazos no Programa de Estudos do Bacharelado Técnico e Agromecânico, Agrícola e Pecuário das escolas agrícolas da Direção de Educação Agrária (DEA/MAG) • Criação de comunidades de conhecimento para difusão de informação técnica • Desenvolvimento de acordos para ampliar o uso da AppLazos em outros países (Equador e Colômbia)
Bolívia (El Promotor) Fonte: Nielsen e Heffernan (2006) ²⁶	Programa multi-media desenvolvido para difusão de informações sobre produção e saúde animal para pequenos pecuaristas	5mil estabelecimentos em 2005 – cooperativas de leite	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de software específico para público-alvo (considerando baixo nível de escolaridade e “<i>computer literacy</i>”); uso de recursos audiovisuais; teste de preferência de imagens; línguas nativas (quéchua e aymara); referências culturais (cosmovisão andina) • Ganhos de aprendizados superiores aos meios tradicionais de disseminação de informação (vídeos e panfletos) • Seleção dos meios mais apropriados para a disseminação de cada tipo ou formato de informação

QUADRO 5. Exemplos de uso de TICs como ferramentas de ATER em diversos países em desenvolvimento

LOCAL	AÇÃO E DURAÇÃO DA ANÁLISE	PÚBLICO-ALVO	PRINCIPAIS RESULTADOS
Colômbia (Projeto AESCE) Projeto financiado pelo Fondo Nacional de Fomento Hortifrutícola y ejecutado pelo Centro Internacional de Agricultura Tropical Fonte: Howland et al. (2015) ²⁷	Coleta de dados e disseminação de informação específica para culturas de manga, citros, plátano e avocado.	Pequenos fruticultores das culturas de manga, plátano, cítricos e avocado em 12 distritos.	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicação de duas vias: plataforma online para intercâmbio de informações entre fruticultores • Construção de base de dados para gerar informação específicas por região. Coleta de dados de 1.200 produtores em 2014 • Recomendações específicas conforme zoneamento edafoclimático e linha produtiva • Levantamento do conhecimento, atitudes, capacidades dos produtores em relação à coleta de dados, troca de informações e tomada de decisão e uso de TICs
Equador Fonte: Laroche et al. (2019) ²⁸	Programa de mensagens de texto sobre controle de pragas para produtores de batata	435 produtores da província de Carchi	<ul style="list-style-type: none"> • Os resultados do estudo (RCT – estudo randômico controlado) demonstram o impacto positivo de mensagens de texto no conhecimento e adoção de práticas de controle de pragas • Mensagens de texto são uma ferramenta promissora para promover a adoção de tecnologias, inclusive as mais complexas • Conteúdo, timing, capacidades dos produtores devem ser considerados; • Os produtores passaram por capacitação antes de receberem mensagens, logo os resultados não podem ser extrapolados para o envio exclusivo de mensagens
Índia (Projeto Avaaj Otalo – AO) Fonte: Cole e Fernando (2020) ²⁹	Implantação de sistema gratuito de ATER via mensagens de áudio (2 anos)	1.200 estabelecimentos rurais de 40 vilarejos de pequenos produtores de algodão, trigo e cominho	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento gradual e significativo da demanda e confiança dos produtores nas informações obtidas pela nova ferramenta • Adoção de boas práticas agrícolas (uso racional de fertilizantes e pesticidas, uso de sementes) • Conhecimento do produtor sobre práticas agrícolas não evoluiu, sugerindo que o serviço não cumpre o papel educativo • Impactos na produtividade e renda não foram mensuráveis
Índia (Projeto Krishi Taranga) – Parceria entre ONG PADIF e Comissão do Café da Índia Fonte: Cole e Fernando (2020)	Implementação de sistema de voz interativo para prover informação customizada (1 ano)	40.000 produtores de café	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento significativo da adesão de produtores (de 200 para 40.000 em 1 ano) • Adoção das recomendações por 83% dos produtores, com destaque para mensagens sobre controle de pragas e vendas de produtos • Redução do custo do serviço com o aumento do número de produtores que o utilizam
Etiópia (parceria do governo da Etiópia com a ONG Digital Green). Fonte: Abate et al. (2019) ³⁰	Uso de vídeos no serviço de ATER sobre o conhecimento dos produtores e a adoção de práticas e tecnologias agrícolas	Análise de impacto (<i>randomized controlled trial</i>) do projeto abrangendo 2.422 estabelecimentos e 896 agentes de extensão	<ul style="list-style-type: none"> • Vídeos obtiveram melhores resultados que a abordagem tradicional na adoção de técnicas agrícolas (3-10% maior do que o grupo controle) • Vantagens dos vídeos sobre os outros meios de disseminação da informação: customização às necessidades locais (idiomas, música, cenários, etc.); melhor preparação de conteúdo; custos fixos relativamente baixos de produção; melhor eficiência econômica em maior escala; provável maior interesse dos produtores despertado por esse tipo de mídia • Maior nível de conhecimento técnico dos produtores atendidos em relação àqueles que tiveram acesso à abordagem tradicional

As experiências apresentadas no Quadro 5, somadas aos resultados de 315 iniciativas avaliadas na África Subsaariana, na ALC e no Sudeste Asiático³¹ e ao recente estudo conduzido pela ONU³² mostram que o uso de ferramentas digitais pela população rural já é uma realidade e tem imenso potencial transformador. Entretanto, algumas observações a respeito do uso das TICs devem ser reforçadas:

- A tendência crescente do uso de TICs no meio rural não implica na substituição da ATER presencial pela ATER remota. Pelo contrário, as formas virtuais são complementares, pois o contato presencial é percebido como essencial em diversas atividades, que carecem, para sua qualidade, efetividade, riqueza e construção de relações de confiança, de vivências possíveis apenas com certo nível de interação pessoal.
- O uso de TICs para atendimento a produtores parece apresentar resultados mais promissores nos seguintes casos: (i) quando focadas para resolução de problemas específicos de cadeias produtivas e perfis de produtores claramente definidos (ex. assistência técnica para controle de pragas do cafeeiro). O processo remoto parece não cumprir, por si só, papel educativo, como é a proposta da ATER; (ii) quando voltadas à facilitação do processo de comercialização dos produtos, mostrando eficiência na diminuição da dependência de atravessadores.

“Com base na experiência do PDTS, projeto implementado pela AGRORURAL e cofinanciado pelo FIDA no Peru, as TICs são fundamentais pois facilitam o registro de dados de produção, relatórios de andamento, devoluções, custos unitários, dados de vendas, entre outros. O principal desafio é que o sinal de internet não é bom, mas se tem insistido na sua utilização, visto que permite estabelecer ligações com novos mercados potenciais. Outros exemplos que mostram os benefícios da conectividade são observados na produção de cacau: os compradores visitam previamente os produtores, que já estão mapeados, e ao final do ano somente perguntam e são informados sobre a situação da produção e outros detalhes. As amostras dos produtos são enviadas por correio e a operação é encerrada por e-mail ou WhatsApp. Graças ao uso das TICs, a demanda por diversos produtos pode aumentar, havendo a possibilidade de implementação de melhorias no atendimento ao cliente, como ficou evidenciado na experiência com o PDTS”.

Jose Sialer, Coordenador — Projeto de Desenvolvimento Territorial Sustentável (PDTS)

Para que a ATER remota alcance resultados é preciso considerar as capacidades e competências dos produtores rurais para o efetivo uso das novas ferramentas (ou seu “estágio digital”). Voutier (2019)³³ discute diversos fatores que potencializam o uso das TICs, como **o grau de alfabetização**: quando menor, maiores deverão ser os esforços que a pessoa precisará empregar para avançar em cada estágio, partindo das mensagens de áudio até a utilização de aplicativos mais complexos; **a idade**: o público mais jovem apresenta maior facilidade em lidar com ferramentas digitais; **a infraestrutura** de conectividade; acesso e qualidade dos equipamentos (como *smartphones* e *tablets*): que têm custos variados e muitas vezes inacessíveis para produtores mais vulneráveis).

Segundo o mesmo estudo, as pessoas, e em especial os habitantes do meio rural, se movem em uma série de 5 estágios na adoção de tecnologias digitais (Figura 10). Na etapa inicial o produtor está desprovido de tecnologias digitais, o que torna a comunicação estritamente pessoal e presencial (cara-a-cara). No segundo estágio se inserem os produtores que utilizam as chamadas de voz por telefone, os quais têm a possibilidade de complementar a comunicação cara-a-cara com mais essa interação. No terceiro o diálogo incorpora troca de mensagens de texto, mensagens de áudio, interação em grupos de *WhatsApp* e até a participação em redes sociais. No estágio seguinte a conectividade é utilizada de forma muito mais ativa e prospectiva, no sentido de buscar conhecimento além daquele recebido passivamente nas redes sociais e *WhatsApp* e, no último estágio a pessoa adota a conectividade como um canal de acesso a aplicativos, plataformas e serviços digitais que são então inseridos na atividade produtiva ou em tarefas do dia a dia.

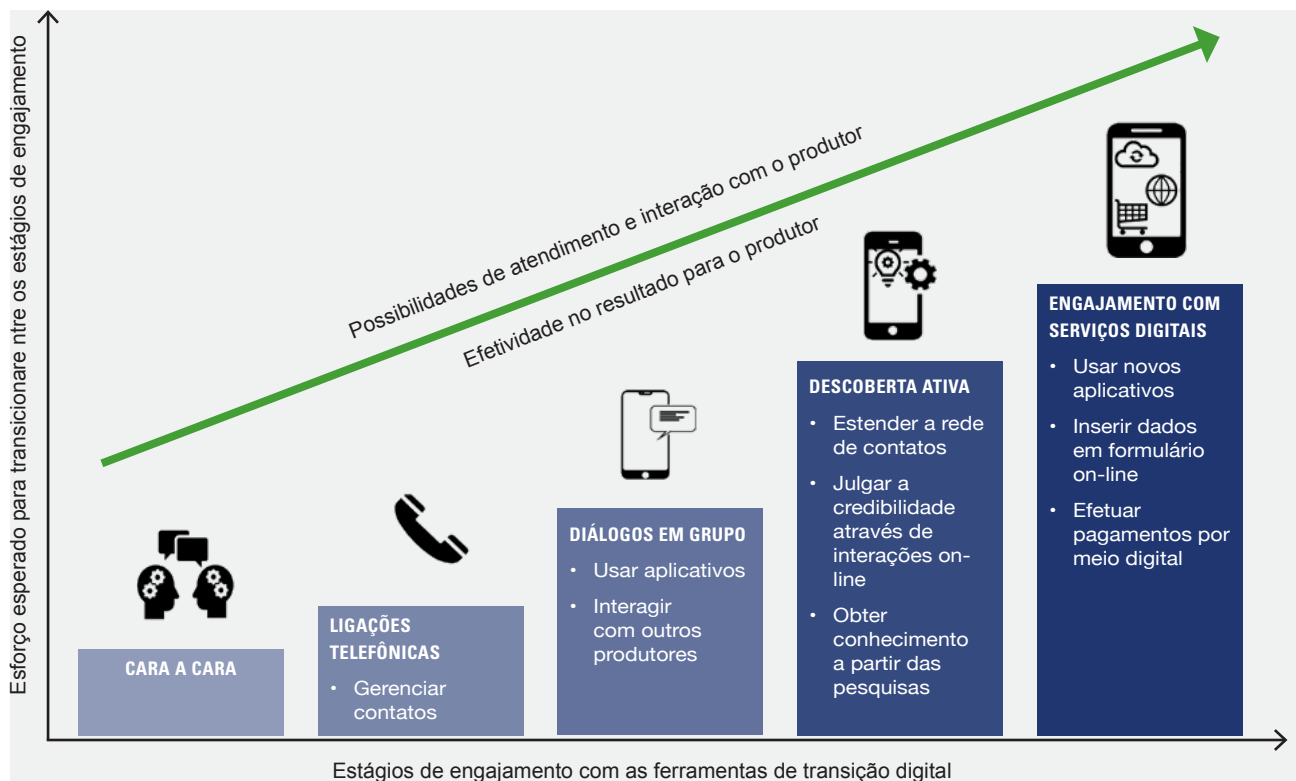


FIGURA 11. Relação entre os estágios de engajamento com as ferramentas digitais, o esforço para escalar diferentes níveis de utilização de ferramentas e as possibilidades de atendimento em ATER

Fonte: Adaptado de Voutier (2019)

Não se sabe quanto tempo um produtor leva para trilhar o caminho do estágio 1 ao 5, mas evidentemente a velocidade e o estágio máximo que se pode chegar nesse aprendizado está diretamente relacionado ao esforço de formação empreendido, que deve ser compatível com a formação educacional do indivíduo e a sua capacidade de aprendizado. No processo de aprendizagem e engajamento a ferramentas digitais, haverá uma forte vinculação com o método que será adotado, o que é particularmente importante no processo de ATER.

- Além do estágio digital dos produtores, a preparação dos extensionistas e das instituições de ATER para o atendimento remoto são fundamentais. Alguns desafios a serem vencidos incluem boa conexão de internet, disponibilidade de equipamentos necessários (computadores, laptops, smartphones), seleção e produção de conteúdos de qualidade e capacitação dos técnicos quanto ao uso de ferramentas de ATER remota e à linguagem adequada para esse tipo de comunicação.

“A conectividade rural é um tema extremamente importante, principalmente no contexto atual em que vivemos. O agricultor rural teve, com a chegada da pandemia, a obrigação de se adequar a novos meios de comunicação e ao formato virtual. Quando falamos de assistência técnica logo pensamos na necessidade de um técnico presencial dentro das propriedades, porém através da tecnologia é possível obter ótimos resultados com a adoção de conteúdos dinâmicos e que permitem uma melhor compreensão por parte dos produtores. Uma grande vantagem é que a tecnologia tem chegado com força nas propriedades rurais principalmente através de filhos e netos que já possuem mais intimidade com o assunto, tanto é que vários produtores já utilizam a internet para pesquisar sobre vários assuntos relacionados a ovino-caprinocultura e outros conteúdos. Isso mostra uma abertura do agricultor as novas tecnologias, porém é importante destacar que para uma boa capacitação online dos técnicos, é necessária uma linguagem clara, conteúdos dinâmicos e conversas diretas com o próprio produtor através de vídeo chamadas”.

Francisca Neri Bida, Presidente — Associação dos Criadores De Ovinos e Caprinos do Município De Betânia Do Piauí (ASCOBETANIA)

- Além da competência e domínio de tecnologias, ou seja, o estágio digital do agricultor, também são importantes as questões de infraestrutura existente para o fornecimento de conectividade e a acessibilidade aos equipamentos que devem ser utilizados, que têm custos variados e muitas vezes inacessíveis, em especial para os agricultores alvo desse estudo, claramente mais vulneráveis. Nesse sentido, o método de análise territorial da oferta e demanda por conectividade e tipo de ATER para públicos-alvo, apresentado neste documento, é uma ferramenta que deve ser explorada mais amplamente, pois permite aos gestores a formulação de estratégias mais assertivas, com priorização de áreas para direcionamento de investimentos, sejam eles públicos, privados ou compartilhados;
- O amplo conhecimento da metodologia desenvolvida no presente estudo, por parte dos gestores e tomadores de decisão, pode oferecer elementos importantes para a construção de um quadro analítico mais detalhado sobre a disponibilidade de conectividade, o uso das ferramentas disponíveis e as especificidades de cada projeto mencionado no Quadro 5.

“Cooperação se faz com troca de conhecimentos e há muito que o mundo utiliza plataformas digitais para enviar dados, informações e saberes. Nos últimos meses, com o BID, a Microsoft e a Universidade de Oxford, nos concentramos em conhecer o tamanho do desafio na ruralidade da América Latina e do Caribe. Descobrimos que pelo menos 77 milhões dos que vivem no campo carecem de conectividade com mínima qualidade e 32% não acessam a internet. Em alguns casos, a diferença entre populações rurais e urbanas chega a 40 pontos percentuais. Em 17 de 23 países, menos mulheres possuem celulares e as rurais são as que estão em maior desvantagem. Mas sinal de internet e celular na mão não resolve todo o problema. A falta de habilidades digitais é a segunda barreira. Copiar ou mover um arquivo é prática dominada por 17% na zona rural e enviar e-mail com arquivos anexos, por 14%.”

Gabriel Delgado — Representante do Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA) para o Brasil

Riscos associados à utilização de TICs no processo de ATER

O uso de tecnologias digitais no campo é uma realidade que tende a se expandir cada vez mais e de forma inexorável. Sejam países ricos ou pobres, sejam grandes ou pequenos agricultores inseridos em diferentes cadeias produtivas, a tendência global é o uso crescente dessas tecnologias, especialmente após o início da pandemia de COVID-19. Entretanto, é preciso que se destaquem alguns riscos associados a esse movimento.

Para além do risco mais óbvio de violação da privacidade de dados por ataques cibernéticos, merece destaque, no que diz respeito ao setor agroalimentar, o risco da concentração do poder de mercado dos provedores de serviços digitais³⁴. Nesse sentido, tem-se observado um controle sem precedentes de dados sobre todos os elos das cadeias produtivas, de produtores a consumidores, por um número muito reduzido de corporações. O problema da concentração de poder e do controle de dados é ainda reforçado pela integração cada vez mais potente entre grandes empresas de tecnologia (as chamadas *Big Techs*) e grandes fornecedoras de insumos agrícolas (sementes, agrotóxicos, tratores, drones, etc.)³⁵. Neste sentido o poder público tem papel crucial no estabelecimento de marcos regulatórios para assegurar a segurança, privacidade e propriedade dos dados. Segundo estudo recente do Banco Mundial³⁶, no que concerne à privacidade dos dados, quatro princípios devem ser observados: (i) a coleta de dados deve ser transparente; (ii) usuários devem saber

e poder decidir sobre o uso de seus dados; (iii) modelos para o compartilhamento de dados devem beneficiar tanto os indivíduos sobre os quais os dados são coletados quanto as empresas que fazem uso destes dados; e (iv) provedores de serviços digitais devem ser responsabilizados pelo uso dos dados.

Na ponta da produção agrícola (“porteira para dentro”), esse movimento de concentração de poder e de controle de dados é observado de forma mais contundente e explícita em estabelecimentos rurais onde predomina o monocultivo de *commodities* agrícolas, obviamente pelo interesse das empresas de insumos nesse público. De fato, o agronegócio de grande escala já entrou e se consolida cada vez mais na era digital, sendo a maior parte dos aplicativos de alta tecnologia desenvolvidos para essa fatia de produtores. Entretanto, as alianças entre Big Techs e grandes empresas de insumos têm gradativamente mirado outros perfis de agricultores, com a promessa de assistência técnica digital e de soluções para problemas agrônômicos como controle de pragas e doenças, planejamento da adubação, plantio e colheita, entre outras, como visto nas experiências relatadas no item anterior. Porém, nem sempre essas soluções são pautadas em princípios como o da agroecologia, participação democrática, produção diversificada, incentivo a mercados locais, entre outros, princípios estes que devem ser perseguidos quando se trata de agricultura familiar. Alguns riscos que se colocam, nessa ponta, são a uniformização de soluções, bem como a exigência de “contrapartidas” por parte dos agricultores que delas se beneficiam, como por exemplo, a necessidade de contratação de crédito agrícola a juros altos e ou a dependência de insumos das empresas fornecedoras de soluções digitais.

Para “fora da porteira”, as empresas de tecnologia também têm investido em campanhas agressivas de promoção das plataformas digitais como opção mais ágil para agricultores comercializarem seus produtos, com a promessa de retirar o atravessador do sistema. Essas plataformas, se controladas por um pequeno e seletivo grupo de grandes *BigTechs*, tendem a negligenciar a valorização de redes de pequenos varejistas e alternativas de circuitos curtos de comercialização.

Na outra ponta, o acesso e o controle de informações sobre os consumidores via inteligência artificial por um oligopólio de *BigTechs* implica, por exemplo, no domínio das preferências por determinados alimentos e na indução do consumo, camuflado de “sugestão” para determinado perfil de consumidor.

Esses movimentos, já observados em maior escala em países como China e Índia, porém com tendência crescente na América Latina, devem ser observados de perto pela sociedade e pelo poder público, buscando evitar a concentração, a monopolização e o abuso de poder sobre os dados, bem como a uniformização de soluções e a imposição de contrapartidas desleais, o que tende a tornar ainda mais aguda a desigualdade no campo e acelerar o processo de exclusão dos agricultores mais vulneráveis do processo produtivo.

“A ATER pública entende a necessidade de se integrar o atendimento em campo e o digital. Nesse período de pandemia trabalhamos, em todo o país, para desenvolver a conectividade no campo de forma mais ampla e rápida para que o agricultor não ficasse desassistido. Assim, aceleramos o processo de articulação, junto ao MAPA, para a implementação da ATER Digital. Somado a isso, nossas associadas criaram estratégias locais para a integração da assistência técnica e extensão rural com a comunicação digital. Precisamos de suporte para que a conectividade chegue ao campo e o pequeno agricultor tenha acesso a internet de qualidade para que possamos efetivar todas as medidas de integração da ATER pública em campo e digital”.

Nivaldo Magalhães, Presidente — Associação Brasileira das Entidades Estaduais Assistência Técnica e Extensão Rural (ASBRAER)



WWW.VISITA
WWW.ABUELA
T
C
R
E
V
E
R


MiCaja

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Potencial e oportunidades para a ATER

As tecnologias digitais têm o potencial de transformar os sistemas produtivos agropecuários e promover significativos ganhos de eficiência por meio da redução de custos de transação e das assimetrias de informação. O recente aumento da cobertura de sinal e a penetração dos *smartphones* nas áreas rurais possibilitam a materialização destas oportunidades para o desenvolvimento rural. Diante deste cenário, as políticas públicas têm o importante papel de viabilizar as oportunidades da agricultura digital para os pequenos produtores e minimizar os riscos de impactos negativos, ou seja, assegurar que os benefícios da revolução digital no meio rural sejam distribuídos de maneira mais equitativa, direcionando a transformação rumo a sistemas produtivos inclusivos e sustentáveis, que atendam aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) até 2030.

“Ampliação da conectividade, integrada as ações de ATER, proporciona e fortalece a democratização do uso de tecnologias digitais junto aos pequenos negócios rurais que, a cada dia, desejam aperfeiçoar seus sistemas produtivos com boas práticas agropecuárias e de fabricação, a agregação de valor dos produtos e a sustentabilidade do negócio para o aumento da competitividade e o acesso a mercados diferenciados como oportunidade para pequenos produtores rurais. Por isso, esse tema torna-se relevante e facilita a busca de estratégias para a inclusão de pequenos produtores frente aos benefícios da agricultura digital”.

Victor Ferreira, Analista de Competitividade –
Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae)

A ATER remota é uma das grandes oportunidades para impulsionar esse novo paradigma para o desenvolvimento rural e fazer face aos atuais desafios do setor agroalimentar, equilibrando o atendimento à demanda por alimentos de qualidade com a sustentabilidade ambiental, o enfrentamento das mudanças climáticas e a resiliência de produtores em situações pandêmicas, como a vivida atualmente. As TICs têm o potencial de transformar os serviços de extensão rural de diversas formas e promover o surgimento de novos atores e tipos de serviços, exigindo investimentos em infraestrutura para o aumento da conectividade, além de reestruturação das instituições públicas de ATER e da atuação dos extensionistas.

Potencialidades das novas tecnologias para a ATER

Dentre as potencialidades das novas tecnologias para os serviços de ATER destacam-se: (i) maior interação efetiva entre ATER e produtores, criando condições para um serviço orientado pela demanda e, portanto, mais plural e diversificado; (ii) difusão de informação de forma acelerada e direcionada (customizada), com viabilização de iniciativas educacionais e de capacitação inovadoras; (iii) novas formas de coleta de dados, constituindo base para o aprimoramento dos serviços de ATER (ações mais eficientes e monitoramento de resultados); (iv) promoção do trabalho colaborativo e interdisciplinar, facilitando, por exemplo, a formação de redes, o acesso a mercados, a realização de ações coletivas e a maior coordenação das cadeias produtivas, aproximando consumidores e produtores; (v) disponibilidade de novas ferramentas para o empoderamento das comunidades, uma vez que auxiliam sobremaneira na organização de suas demandas e na negociação com os demais atores das cadeias de valor. Essas transformações positivas têm sido observadas, em maior ou menor grau e velocidade, em experiências com ATER remota em diversos países.

Risco das TICs

O uso de TICs também traz riscos. Se por um lado as novas tecnologias podem ser instrumentos para a superação de desigualdades, por outro lado podem acirrá-las, caso não haja equidade na distribuição, no acesso e na apropriação das tecnologias digitais por parte dos produtores. A superação da cisão digital depende, portanto, da disponibilidade de internet, do acesso à equipamentos e serviços e do desenvolvimento de capacidades. Em relação a este último, os serviços de ATER

e a educação no meio rural são elementos chave para minimizar esses riscos. Um dos principais desafios para um aproveitamento mais efetivo das TICs pelos produtores rurais é o alcance do engajamento digital, processo que é composto por vários estágios, que demanda aprendizado e cuja velocidade e qualidade estão diretamente relacionadas ao esforço de formação empreendido. O desenvolvimento de capacidades é um dos gargalos cruciais para o desenvolvimento da ATER Digital. Para tanto, a preparação das instituições de ATER e dos extensionistas, em termos de desenvolvimento tecnológico, capacitação das equipes e elaboração de conteúdo, são fundamentais.

Outro risco importante diz respeito à propriedade, segurança e privacidade dos dados, que requerem regulamentação adequada por parte dos governos. Deixar estes aspectos para serem decididos em contratos resultam em fragilidades e perigosa exposição dos usuários. O controle dos dados por poucas grandes empresas, as chamadas Big Techs, também são fatores que geram preocupação e riscos de concentração vertical e de mercado. Plataformas de dados tendem a gerar mais lucro e ganham escala, favorecendo a criação de oligopólios e criando barreiras para empresas menores. Ademais, as grandes empresas investem em algoritmos sofisticados que exploram os dados de produtores e consumidores e impedem a entrada de outros atores.

“O acesso à internet de qualidade tem se mostrado cada vez mais relevante para o desenvolvimento econômico, e a pandemia de Covid-19 acelerou ainda mais essa tendência. No cooperativismo, a realidade não é diferente. Como representante nacional das cooperativas a OCB tem trabalhado pela universalização e acessibilidade da conectividade em todos os setores, mas especialmente no setor agropecuário, onde, segundo o Censo Agropecuário de 2017, apenas 1/4 dos produtores possuem acesso à internet. No agro, as cadeias de produção e consumo são cada vez mais digitais e os produtores rurais necessitam da internet para comunicação, trabalho, educação e acesso a serviços públicos. Ela é fundamental também para o avanço da agricultura de precisão e para a expansão do acesso a ATER. Por isso, a OCB entende como fundamental a realização de estudos e projetos que visem desvendar caminhos para levar conectividade ao campo brasileiro de forma eficiente e cooperativa”.

Márcio Lopes de Freitas, presidente — Organização das Cooperativas Brasileiras (OCB)

Oferta e demanda por conectividade rural

Outra frente explorada pelo estudo foi a análise da oferta e demanda por conectividade rural, do atendimento à demanda e das possibilidades de atuação da ATER para públicos mais vulneráveis. A metodologia adotada envolveu modelagem da oferta de sinal de telefonia móvel (3G e 4G) para o Nordeste brasileiro, desenvolvimento de uma abordagem para o mapeamento da demanda por conectividade no meio rural, análise do atendimento à demanda e caracterização socioeconômica do território. O método foi aplicado, em caráter de validação, à região de desenvolvimento do Sertão do Araripe (Pernambuco), com resultados apresentando boa aderência à situação de campo, o que mostra a robustez do estudo e permite sua utilização com maior segurança. Nesta etapa, o estudo foi expandido e contou com uma análise exploratória, por município, da penetração da tecnologia VSAT (*Very Small Aperture Terminal*) na região, como uma alternativa indicada para regiões mais remotas. Nesse sentido, é importante que as ações governamentais na ALC considerem os pequenos provedores de internet que atuam localmente e que são responsáveis pela disponibilização de banda larga para uma parcela significativa dos domicílios rurais.

O método de análise de oferta, demanda e atendimento à demanda por conectividade no meio rural foi replicado para o Peru, com algumas adaptações em função do tipo de dados disponíveis. As adaptações metodológicas mostraram-se perfeitamente viáveis. A flexibilidade metodológica é menor no caso da modelagem da oferta de sinal, pois algumas variáveis não podem ser substituídas. Porém, no método de mapeamento da demanda há maior flexibilidade, podendo ser incorporadas ou substituídas variáveis, o que mostra o grande potencial de utilização do método em outras realidades. Esse é um aspecto de grande importância, pois permite suprir hiatos metodológicos no mapeamento de oferta e demanda por conectividade especificamente no meio rural, uma dificuldade relatada até o momento por diversos autores.

A versatilidade no método apresentado abre caminho para um leque de possibilidades de análise territorial e geração de informações úteis ao planejamento e desenvolvimento de políticas públicas voltadas a melhoria da conectividade no meio rural e que podem ser desenvolvidas para outros países da ALC, em função da sua disponibilidade de dados. É importante ainda ressaltar que novas variáveis podem ser incorporadas à análise territorial, de modo a traduzirem a realidade de campo e serem úteis aos tomadores de decisão. Por exemplo, a demanda por diferentes tipos de ATER, a depender do público-alvo, é uma informação que pode ser combinada à da oferta e demanda por conectividade, enriquecendo a análise e permitindo aos gestores formular estratégias localizadas espacialmente e priorizar ações e investimentos de forma mais assertiva.

Investimentos para a ampliação da conectividade no meio rural

Para que não se aprofunde as distâncias entre o campo e a cidade, é necessário disponibilizar o serviço de internet no meio rural, especialmente onde não é economicamente atrativo para as operadoras e onde dificilmente haverá um modelo de negócio sustentável para qualquer investidor. Ressalta-se que, dados os baixos níveis de cobertura nas áreas rurais, vale a pena considerar mecanismos que gerem incentivos ao investimento privado. É útil pensar em políticas públicas que facilitem a implantação do serviço de internet, seja por meio de subsídios, regulamentações especiais, modificações no marco regulatório das telecomunicações, entre outros. Além dos aspectos da ampliação da infraestrutura e do acesso, a questão do uso deve ser considerada. As tecnologias só serão totalmente apropriadas pela população na medida em que haja investimento em políticas de capacitação para inclusão digital.

Nesse sentido, é importante destacar que no Brasil, a regulamentação do Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações (FUST) estabelecida pela Lei nº 14.109 de 16 de dezembro de 2020, abre importantes perspectivas para o financiamento da ampliação da conectividade no meio rural, na medida em que os recursos devem ser destinados, no todo ou em parte, para as regiões de zona rural ou urbana que tenham baixo Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), mediante investimentos em programas, projetos, planos, atividades, iniciativas e ações para serviços de telecomunicações e políticas para inovação tecnológica de serviços de telecomunicações no meio rural, coordenadas pela Agência Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (ANATER).

Um exemplo de programa passível de financiamento via FUST é o “Norte Conectado”³⁷, que visa expandir a infraestrutura de comunicações na Região Amazônica e ampliar o acesso à Internet da região, com possibilidade de integração aos países vizinhos que compõem a Pan Amazônia. Baseada numa infraestrutura de telecomunicações de cabo de fibra óptica lançada em ambiente subfluvial, o programa prevê atender às políticas públicas de telecomunicações, educação, pesquisa, saúde, defesa e do judiciário.

Da mesma forma, o Peru conta com o Programa Nacional de Telecomunicações (PRONATEL), que visa proporcionar o acesso universal aos serviços de telecomunicações, o desenvolvimento da banda larga, a promoção de serviços, conteúdos, aplicações e habilidades digitais e a redução da lacuna de infraestrutura de comunicação no âmbito nacional, em coordenação com entidades públicas. Atualmente, o PRONATEL conta com 21 projetos regionais, que buscam ampliar a cobertura de internet em centros populacionais rurais e atender a demanda de instituições públicas (instituições de ensino, estabelecimentos de saúde e delegacias de polícia).

“O Brasil é um país de dimensões continentais, com vasta área de predomínio da dinâmica rural, a qual desempenha papel importante na economia nacional. As áreas rurais, normalmente mais afastadas, também necessitam contar com boa conectividade, seja para ampliar a utilização de tecnologias modernas como as da agricultura de precisão, ou no uso dos diferentes sensores e aplicativos (softwares) desenvolvidos para atender a agricultura, ou para facilitar o acesso às informações por parte da população que escolheu viver nessas localidades. As políticas públicas de telecomunicações estão voltadas à difusão e modernização da infraestrutura necessária à disponibilização desses serviços, de modo a fazer avançar a conectividade e, assim, contribuir para o crescimento econômico do país.”

Hélio Fonseca — Especialista em Regulação da Anatel e Coordenador da Câmara do Agro 4.0

REFERÊNCIAS

1. Fonte: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6881>
2. DEL GROSSI, M. Efeitos crise Covid: análise nacional e agricultura familiar. Centro de Gestão da Agricultura Familiar e Inovação. CEGAFI/UnB. Informativo julho 2020.
3. ROCHA JUNIOR, A. B.; GIANETTI, G. W.; FERREIRA FILHO, J. B. de S. Impactos da expansão na abrangência da ATER esporádica e da ATER regular para a agricultura familiar no Brasil. 2018. Não publicado.
4. ROCHA JUNIOR, A. B.; da SILVA, R. O.; PETERLE NETO, W.; RODRIGUES, C. T. Efeito da utilização de assistência técnica sobre a renda de produtores familiares do Brasil no ano de 2014. In: CONGRESSO SOBER. 2018.
5. United Nations, 2021. World Social Report 2021: Reconsidering Rural Development. United Nations publication. 174 p. In: <https://www.un.org/development/desa/dspd/world-social-report/2021-2.html> Acessado em maio/2021.
6. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Org. Ziegler, S.; Arias Segura, J.; Bosio, M.; Camacho, K.; Microsoft Corporation; Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Conectividad rural en América Latina y el Caribe: un puente al desarrollo sostenible en tiempos de pandemia. 2020. Fonte: <https://repositorio.iica.int/handle/11324/12896> Acessado em maio/2021.
7. Bolívia, Brasil, Colômbia, Costa Rica, Chile, Equador, El Salvador, Honduras, República Dominicana, México, Paraguai, Peru e Uruguai.
8. Índice de Desenvolvimento de Tecnologias de Informação e Comunicação (IDI, sigla em Inglês) <http://otd.cpqd.com.br/otd/index.php/ict-development-index-idi/> elaborado pela União Internacional de Telecomunicações; Índice de Desenvolvimento de Banda Larga (IDBA) do BID e Índice de Conectividade Móvel (ICM) do Sistema Global para as Comunicações Móveis (GSMA, sigla em Inglês) - <https://www.mobileconnectivityindex.com/>.
9. O recorte para o público mais vulnerável se deu pela renda, Valor Bruto de Produção – VBP e tendência de exclusão dos sistemas produtivos.
10. Análise da conectividade no meio rural: acesso à informação, ATER e fixação do jovem no campo. PCT IICA/BRA/02/2015 – “Projeto de Cooperação Técnica Internacional para a Regionalização das Políticas de Desenvolvimento do Agronegócio e do Cooperativismo Brasileiros”. Finalizado em agosto/2019.
11. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Cenários e perspectivas da conectividade para o agro / Secretaria de Inovação, Desenvolvimento Rural e Irrigação. – Brasília: MAPA/AECS, 2021.
12. Disponível em: <https://sistemas.anatel.gov.br/se/public/view/b/licenciamento.php>.
13. PARSONS, J. D. The Mobile Radio Propagation Channel. 2ed. John Wiley & Sons: Chichester, 1992.
14. Foram também testados os modelos COST231-Hata e a fórmula de Friis, citados em: MOLISCH, A. F. Wireless communications. 2ed. John Wiley & Sons: Chichester, 2011.
15. Projeto MapBiomass – Coleção 5.0 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso de Solo do Brasil, acessado em março/2021 através do link <mapbiomas.org/>
16. Sparovek, S., Reydon B.P., Pinto, L.F.P., Faria, V., Freitas, F.L.M., Ramos, C.A., Gardner, T., Hamamura, C., Rajão, R., Cerignoni, F., Siqueira, G.P., Carvalho, T., Alencar, A., Ribeiro, V. 2019. Who owns Brazilian lands? Land Use Policy. Vol 87, 104062, ISSN 0264-8377, <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104062>.
17. Cadastro Ambiental Rural (CAR), Sistema de Gestão Fundiária (SIGEF) e Sistema Nacional de Cadastro Rural (SNCR).
18. CAATINGA – Centro de Assessoria aos Trabalhadores e Instituições Não-Governamentais e Alternativas: Organização da Sociedade Civil fundada em 1988, estabelecida no semiárido brasileiro (território Sertão do Araripe, Pernambuco), com o objetivo de propiciar melhores condições de vida, produção e comercialização às famílias agricultoras.
19. Deve-se levar em conta que as comunicações via satélite continuarão a ser um complemento onde a infraestrutura de internet de banda larga não chega. Embora tenha a vantagem de chegar a qualquer lugar, seu alcance é limitado e caro, portanto não constitui uma alternativa massiva de acesso a serviços de Internet.
20. Instituto de Estudios Peruanos (IEP), através da pesquisadora Aileen Milagros Agüero García
21. A informação requerida não era de domínio público e foi entregue de forma agregada, sem identificação das empresas operadoras.
22. <https://lviewer.vito.be/2019>
23. Análise da conectividade no meio rural: acesso à informação, ATER e fixação do jovem no campo. PCT IICA/BRA/02/2015 – “Projeto de Cooperação Técnica Internacional para a Regionalização das Políticas de Desenvolvimento do Agronegócio e do Cooperativismo Brasileiros”. Finalizado em agosto/2019.
24. Castello Branco, T. Org. Ouricuri: Caatinga, 2020. Práticas de ATER remota no contexto da Pandemia da Covid-19: Potencialidades, Desafios e recomendações. Disponível em https://caatinga.org.br/assets/uploads/pdf/0sro-cartilha_ater_remota___acesso.pdf Acessado em abril/2021.
25. Agricultores com acesso à internet receberam em seu aparelho de celular um questionário virtual e as instruções para preenchimento. As respostas foram declaratórias e colhidas entre 12 e 17 de janeiro de 2020. Foram recebidas 245 respostas, sendo mantidos 229 questionários válidos para análise.
26. Nielsen, L., & Heffernan, C. (2006). New tools to connect people and places: The impact of ICTs on learning among resource poor farmers in Bolivia. *Journal of International Development*, 18(6), 889-900.
27. Howland, F., Muñoz, L., Staiger Rivas, S., Cock, J., & Alvarez, S. (2015). Data sharing and use of ICTs in agriculture: Working with small farmer groups in Colombia. *Knowledge Management for Development Journal*, 11, 44-63.
28. Larochelle, C., Alwang, J., Travis, E., Barrera, V. H., & Dominguez Andrade, J. M. (2019). Did You Really Get the Message? Using Text Reminders to Stimulate Adoption of Agricultural Technologies. *The Journal of Development Studies*, 55(4), 548–564.
29. S. A. Cole, A. N. Fernando, ““Mobileizing Agricultural Advice: Technology Adoption, Diffusion and Sustainability,” Working paper (2020).
30. Abate, Gashaw T.; Bernard, Tanguy; Makhija, Simrin; and Spielman, David J. 2019. Accelerating technical change through video-mediated agricultural extension: Evidence from Ethiopia. IFPRI Discussion Paper 1851. Washington, DC: International Food Policy Research Institute (IFPRI). <https://doi.org/10.2499/p15738coll2.133323> Acessado em maio/2021.
31. Porciello, J.; Coggins, S.; Otunba-Payne, G.; Mabaya, E. 2021. How are farmers using digital services in low-and middle-income countries? *Agriculture in the Digital Age*.
32. United Nations, 2021. World Social Report 2021: Reconsidering Rural Development. United Nations publication. 174 p. In: <https://www.un.org/development/desa/dspd/world-social-report/2021-2.html> Acessado em maio/2021.
33. Voutier, P. Driving Smallholder AgriTech Adoption: What will it take? International Fund for Agricultural Development (IFAD). 2019.
34. World Bank Group, 2019. Future of food harnessing digital technologies to improve food system outcomes. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/31565> Acessado em março/2021.
35. GRAIN, 2021. Controle digital: a entrada das Big Techs na produção de alimentos e na agricultura (e o que isso significa). Fonte: <https://grain.org/e/6604> \ “.YBqEJBU1uXw.whatsapp Acessado em março/2021.
36. Schroeder, K., Lampietti, J., & Elabed, G. (2021). What's Cooking: Digital Transformation of the Agrifood System. World Bank.
37. <https://norteconectado.mp.br/>





Investindo nas populações rurais

International Fund for Agricultural Development

Via Paolo di Dono, 44, 00142 Roma RM, Italy

Tel +39 06 54592012

ifad@ifad.org

www.ifad.org

facebook.com/ifad

instagram.com/ifadnews

linkedin.com/company/ifad

twitter.com/ifad

youtube.com/user/ifadTV

ISBN 978-92-9266-116-8

