

Extensão e Comunicação Rural

Uso de *chatbots* de inteligência artificial na ATER brasileira: potenciais, desafios e implicações

Artificial Intelligence in Brazilian Technical Assistance and Rural Extension: Opportunities, Challenges, and Service Implications

Gabriel Aroyo^{II} , Ezequiel Redin^I , Luciane Ribeiro do Valle^{II} 
Luís Fernando Soares Zuin^{II} 

^I Universidade Federal de Santa Maria , Santa Maria, RS, Brasil

^{II} Universidade de Araraquara , Araraquara, SP, Brasil

^{III} Universidade de São Paulo, Pirassununga, , SP, Brasil

RESUMO

O presente estudo analisa as potencialidades e os desafios da incorporação da Inteligência Artificial (IA), especificamente dos *chatbots*, como ferramenta de interação nos serviços públicos de Assistência Técnica e Extensão Rural (Ater) voltados à agricultura familiar no Brasil. A pesquisa parte do contexto do isolamento social causado pela pandemia de Covid-19, período em que o uso emergencial de aplicativos de mensagens evidenciou a necessidade de adaptação tecnológica dos serviços de extensão. O procedimento analítico adotado baseia-se em revisão da literatura, articulando dados estatísticos (como a pesquisa TIC Domicílios e o Censo Agro) sobre a realidade do acesso digital no campo aos referenciais teóricos de Russell e Norvig (conceitos teóricos de IA), Yuval Harari (impactos da automação na força de trabalho) e Paulo Freire (dialogismo e invasão cultural). Os principais achados demonstram que, embora os *chatbots* apresentem alto potencial para otimizar o tempo de atendimento, reduzir custos operacionais e fornecer respostas rápidas a dúvidas rotineiras, sua implementação esbarra em barreiras estruturais significativas, destacando-se a deficiência de infraestrutura de internet nas propriedades e o alto índice de analfabetismo digital entre os produtores idosos. Conclui-se que a IA deve funcionar como uma rede integrada de suporte ao extensionista, e não como sua substituta, sendo fundamental preservar as ações presenciais para que a extensão rural mantenha seu caráter humanizado, horizontal e dialógico.

Palavras-chave: Extensão rural digital; Inclusão digital; Comunidade rural

ABSTRACT

The present study analyzes the potential and challenges of incorporating Artificial Intelligence (AI), specifically chatbots, as an interaction tool in public Technical Assistance and Rural Extension (Ater) services aimed at family farming in Brazil. The research stems from the context of social isolation caused by the Covid-19 pandemic, a period in which the emergency use of messaging applications highlighted the need for technological adaptation of extension services. The analytical procedure adopted is based on a literature review, articulating statistical data (such as the TIC Domicílios survey and the Agricultural Census) regarding the reality of digital access in rural areas with the theoretical frameworks of Russell and Norvig (theoretical concepts of AI), Yuval Harari (impacts of automation on the workforce), and Paulo Freire (dialogism and cultural invasion). The main findings demonstrate that, although chatbots have a high potential to optimize service time, reduce operational costs, and provide quick answers to routine questions, their implementation faces severe structural barriers, notably the deficiency of internet infrastructure on rural properties and the high rate of digital illiteracy among elderly farmers. It is concluded that AI should function as an integrated support network for the extension agent, and not as their substitute, making it essential to preserve face-to-face actions so that rural extension maintains its humanized, horizontal, and dialogic character.

Keywords: Digital rural extension; Digital inclusion; Rural community

1 INTRODUÇÃO

A Assistência Técnica e Extensão Rural (Ater) no Brasil possui uma trajetória fundamental para o desenvolvimento da agricultura familiar; porém, frequentemente lida com desafios operacionais significativos. A fragilidade estrutural dos serviços públicos de Ater tornou-se especialmente evidente a partir do período pandêmico, quando todo o sistema de trabalho dos extensionistas precisou ser adaptado em função do isolamento social. Sem o preparo prévio e a assistência de aparatos tecnológicos adequados, os profissionais precisaram improvisar utilizando recursos presentes no cotidiano, como os aplicativos de mensagens, para manter a comunicação com os produtores rurais

Nesse cenário de digitalização forçada, a integração da Inteligência Artificial¹ (IA) de forma específica os *chatbots*² (assistentes virtuais), surge como uma alternativa com

¹ A Inteligência Artificial (IA) refere-se à capacidade de uma máquina ou sistema computacional realizar tarefas que normalmente requerem inteligência humana. Essas tarefas incluem a capacidade de aprender, raciocinar, resolver problemas, reconhecer padrões, compreender linguagem natural e interagir de maneira adaptativa em ambientes diversos, seu uso tem como finalidade desenvolver sistemas capazes de imitar algumas características da inteligência humana. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/c4sqqrthGMS3ngdBhGWtKhh/>. Acesso em: 04 de ago. de 2025.

² Um *chatbot* é um programa de computador que simula e processa a conversa humana (seja escrita ou falada), permitindo que humanos interajam com máquinas digitais como se estivessem se comunicando

forte potencial. Um *chatbot* pode auxiliar os agricultores e agricultoras a resolverem dúvidas rotineiras de forma rápida a qualquer momento, otimizando o trabalho do produtor e do extensionista. A automação de parte da comunicação tem o potencial de tornar o serviço de Ater mais dinâmico e menos custoso, reduzindo a frequência de longos deslocamentos, diminuindo gastos com combustível e manutenção da frota e, conseqüentemente, mitigando a pegada de carbono das instituições.

Apesar de a implementação de *chatbots* apresentar um potencial inovador e eficiente, a transposição dessa tecnologia para a realidade da agricultura familiar exige cautela. A literatura, por vezes, carece de abordagens que superem a visão puramente instrumental das ferramentas digitais no campo.

O aporte original deste trabalho reside em abordar e discutir essa problemática, rompendo com análises exclusivamente técnicas ao articular os princípios computacionais da IA com o complexo ambiente social em que os agentes da Ater pública e os produtores estão imersos. A originalidade consiste em problematizar como esse modelo tecnológico esbarra em barreiras estruturais, como a precariedade do acesso à internet, o baixo letramento digital de parte dos produtores e a escassez de smartphones nas propriedades rurais.

Diante das contradições entre o potencial tecnológico e a realidade do campo, o presente estudo orienta-se pela seguinte pergunta central de pesquisa: Quais são as potencialidades, os desafios estruturais e as implicações sociotécnicas de se implementar chatbots de Inteligência Artificial como ferramenta de interação na Ater pública brasileira?

Para responder a este questionamento, o artigo tem como objetivo geral estabelecer a discussão entre os princípios da Inteligência Artificial e a realidade da Assistência Técnica e Extensão Rural (Ater) no Brasil, discutindo as possibilidades e as

com uma pessoa real. Os *chatbots* podem ser programados para responder a perguntas específicas, podem extrair informações de bancos de dados, podem aprender com as interações e até mesmo se integrar a outros sistemas para executar tarefas, como agendar compromissos ou prever o tempo. Eles são amplamente utilizados em várias aplicações de atendimento ao cliente, marketing e vendas. Disponível em: <https://adelpha-api.mackenzie.br/server/api/core/bitstreams/4bfe200a-de4d-46e2-8407-61d70bf5b666/content>. Acesso em: 04 de agosto de 2025.

implicações da introdução dessa tecnologia. Para o alcance desta meta, delinearam-se os seguintes objetivos específicos: a) investigar as fragilidades estruturais e os aspectos sociais que influenciam a adoção de tecnologias de comunicação nos serviços públicos de Ater e nas propriedades familiares; e b) analisar criticamente essa interação sociotécnica fundamentando-se nos embasamentos teóricos do dialogismo de Paulo Freire, nos conceitos de IA de Russell e Norvig e nas visões de Yuval Harari sobre os impactos da automação no trabalho humano.

2 REVISÃO DA LITERATURA

As bases teóricas que fundamentaram essa análise incluem o dialogismo de Paulo Freire, que oferece uma perspectiva valiosa sobre a comunicação e a relação entre educadores e educandos, o que se aplica diretamente à dinâmica entre extensionistas e agricultores. Adicionalmente, foram utilizados os conceitos sobre IA propostos por Russell e Norvig para uma compreensão aprofundada das definições e estratégias da inteligência artificial. A visão de Yuval Harari sobre as aplicações da IA também contribuiu para a discussão, especialmente no que tange às implicações sociais e ao impacto da automação no trabalho humano.

Além da revisão da literatura especializada nesses temas, o estudo incorporou dados recentes da pesquisa TIC Domicílios para contextualizar o acesso e o uso da internet no meio rural brasileiro, e contou com a contribuição de outros autores para enriquecer a discussão. O percurso da análise bibliográfica partiu do histórico da Ater e se estendeu até o período da pandemia, quando as fragilidades estruturais dos serviços públicos de Ater e a necessidade de adaptação dos extensionistas se tornaram ainda mais evidentes.

2.1 Ater brasileira: histórico e realidade atual

Inicialmente, é importante compreender qual a função e a realidade atual da Ater brasileira. Segundo Caldas e Anjos (2021), os serviços de Ater tiveram sua origem no

ano de 1948. Inicialmente, foram realizados projetos pilotos, em Santa Rita do Passa Quatro e São José do Rio Preto, no interior do estado de São Paulo, no mesmo período, também foi criada a Associação de Crédito e Assistência Rural (ACAR) em Minas Gerais.

O sistema implementado no Brasil foi baseado no modelo americano, notadamente no "modelo clássico" e, posteriormente, no "modelo de adoção-difusão" (IPEA, 2017). Esse modelo tinha como base a ideia de veicular conhecimentos úteis e práticos relacionados à agricultura, pecuária e economia doméstica para a população rural, visando a adoção de métodos mais eficientes na administração da propriedade e do lar. O Serviço de Extensão Rural dos Estados Unidos, que serviu de inspiração, não era prestado diretamente por universidades, mas por associações (Fonseca, 1985).

A implementação seguiu a recomendação e mediação do empresário norte-americano Nelson Rockefeller, que via a necessidade de aumentar a produção agrícola e melhorar as condições de vida das populações rurais no Brasil (Fonseca, 1985). Rockefeller, com suas ideias, desempenhou um papel importante na implantação e adaptação de programas de crédito, assistência técnica e extensão rural na América Latina após a Segunda Guerra Mundial (Silva, 2013).

A criação da primeira Associação de Crédito e Assistência Rural (Acar) em Minas Gerais, em 1948, foi um resultado direto das conversações e convênios entre Brasil e Estados Unidos. A *American International Association* (AIA), uma entidade filantrópica ligada à família Rockefeller, incentivou a criação dessas associações. Em 6 de dezembro de 1948, foi assinado um convênio entre o Governo de Minas Gerais e a AIA para fundar a ACAR (IPEA, 2017).

Após a Segunda Guerra Mundial, os Estados Unidos empreenderam um esforço significativo, tanto público quanto privado, para auxiliar países menos desenvolvidos a construir indústrias agrícolas produtivas. Isso estava alinhado à retórica de que o apoio à agricultura ajudaria a resolver os problemas de fome no mundo e a aumentar o bem-estar das populações rurais através da cooperação técnica internacional (Pereira; Castro, 2017).

O programa "Ponto Quatro" (Point Four), de assistência técnico-financeira a países subdesenvolvidos, que entrou em ação em 1950, foi influenciado pelos ideais de Nelson Rockefeller (Silva, 2013). Esse programa aconselhava a melhoria dos transportes, a intensificação da produção hidrelétrica para exploração petrolífera e a introdução de técnicas científicas modernas e mecanização na agricultura (Fonseca, 1985).

O modelo de Ater oferecia assistência técnica para o desenvolvimento agrícola, permitindo aos agricultores acesso a crédito rural supervisionado. A ACAR-MG, por exemplo, embora não emprestasse dinheiro diretamente, facilitava o acesso a fundos de bancos públicos como a Caixa Econômica do Estado de Minas Gerais e o Banco do Brasil S.A (Fonseca, 1985). Essa modalidade de extensão combinada com crédito supervisionado era uma inovação para o Brasil, diferentemente dos EUA, onde os produtores rurais já estavam habituados a transações bancárias (Peixoto, 2008).

A fase inicial da Extensão Rural no Brasil (1948-1964) foi caracterizada como "humanismo assistencialista" (Zarnott *et al.* 2018). O público-alvo prioritário eram os agricultores mais pobres, e as atividades se concentravam no bem-estar familiar, com o Crédito Rural Supervisionado (CRS) focado em investimentos na propriedade como um todo, sem a preocupação com linhas de produção específicas (Mielitz Neto, 2010).

A assistência técnica visava informar, orientar e capacitar os agricultores, além de facilitar seu acesso às políticas públicas e à organização da produção. O objetivo era "educar" o agricultor e sua família, utilizando o crédito como ferramenta para que pudessem aplicar as técnicas recomendadas pelos extensionistas.

No final da década de 1950, o modelo já estava presente em mais da metade dos estados brasileiros, abrangendo todas as regiões Sul e Sudeste, e expandindo-se para o Nordeste (Ceará, Pernambuco, Bahia, Rio Grande do Norte, Paraíba, Alagoas, Sergipe, Piauí) e Centro-Oeste (Goiás) (IPEA, 2017).

Com o crescimento dessas instituições, o Estado brasileiro as trouxe gradualmente para sua esfera de influência e controle, oferecendo apoio financeiro e exigindo, em troca, apoio ao seu projeto de desenvolvimento rural. Em 1961, o governo federal declarou as ACARs de utilidade pública e reconheceu a Associação Brasileira de

Crédito e Assistência Rural (ABCAR), criada em 1956, como coordenadora do Sistema de Extensão e Crédito Supervisionado, destinando 60% dos recursos do governo federal e 40% dos governos estaduais para a execução de seus serviços (Oliveira, 1999).

A Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural (Embrater) foi criada em 1975, sucedendo a ABCAR (Associação Brasileira de Crédito e Assistência Rural). Seu objetivo declarado era a melhoria das condições de vida no campo e o aumento da produção (Zarnott *et al.* 2018).

No entanto, o foco principal das instituições de Ater durante o período da Embrater, especialmente após o golpe militar de 1964, mudou dos pequenos e médios agricultores para os médios e grandes produtores, com ênfase na modernização e na produção de commodities para exportação. O caráter assistencialista herdado do modelo americano perdeu o sentido, e a ênfase passou a ser o aumento da produtividade e do lucro (Fonseca, 1985). A Embrater, em alinhamento com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), criada em 1973, tornou-se um instrumento poderoso para disseminar a ideologia capitalista e a modernização agropecuária, atuando de forma centralizada e vertical (Aquino; Schneider, 2015).

A Embrater foi uma entidade com foco em educar o produtor rural para o aumento da produtividade. Sua principal característica era o caráter educativo, que buscava transferir tecnologia e conhecimento técnico-agrícola para as famílias do campo. Para isso, os extensionistas levavam as "modernas conquistas da ciência" com o objetivo de aumentar a produção agrícola. O crédito rural supervisionado era usado como uma ferramenta para que os agricultores pudessem investir nas novas técnicas e equipamentos (Fonseca, 1985).

A organização da Embrater era centralizada e vertical, coordenando todo o Sistema Brasileiro de Assistência Técnica e Extensão Rural (Sibrater). A orientação principal era produtivista e mercadológica, ou seja, visava a inserção do produtor na economia de mercado, incentivando a produção em larga escala para gerar renda e consumir insumos e equipamentos (Olinger, 2020).

Nos primeiros anos da década de 1990, a Embrater foi extinta, e a responsabilidade pelo financiamento e recursos para os serviços de Ater ficou a cargo dos estados e municípios. Isso resultou no sucateamento dos serviços em todos os estados da federação, sendo mais afetada grande parte das regiões Norte e Nordeste, levando ao encerramento das atividades e causando grandes prejuízos aos agricultores familiares e à economia local (Caldas; Anjos, 2021).

Somente em 1999, houve uma retomada tímida com a criação do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), no qual uma de suas competências foi promover o desenvolvimento sustentável da agricultura familiar e das regiões rurais. Em 2004, ocorreu um avanço significativo com o lançamento da Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (PNATER).

No bojo desse processo de democratização do papel do Estado urge reconstruir as bases de uma política nacional de extensão rural, sobretudo porque muitas dessas iniciativas dependem desse tipo de serviço público para serem implementadas. E foi sob essa égide que em 2004 é aprovada a Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (PNATER), a qual estabelece que a extensão rural esteja voltada prioritariamente para agricultores familiares, assentados, quilombolas, pescadores artesanais e povos indígenas. Tais serviços devem orientar-se para a inclusão social da população rural mais pobre, tendo por base o respeito à pluralidade e às diversidades sociais, econômicas, étnicas, culturais e ambientais do país (Caldas; Anjos, 2021, p. 82).

Em 2010, foram realizadas importantes mudanças no quadro institucional da política nacional de Ater, com a implementação do Programa Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (PRONATER). Além disso, destaca-se a realização da primeira Conferência Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (CNATER) em 2012, seguida pela segunda conferência em 2016. Esses eventos foram fundamentais para estabelecer a base dos serviços de Ater financiados com recursos federais.

É importante compreender a significativa diferença entre os agricultores familiares que dependem do serviço público de Ater e os agricultores patronais (empresariais). Enquanto os agricultores familiares enfrentam desafios como a falta de infraestrutura adequada e recursos tecnológicos avançados, dependendo do suporte

oferecido pelos serviços públicos de Ater, os agricultores patronais possuem infraestruturas modernas e adequadas, juntamente com recursos financeiros para contratar empresas que oferecem serviços de Ater privado.

Segundo o site do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), a agricultura familiar é caracterizada pela gestão da propriedade pela própria família, que também é responsável pelo manejo e pela diversificação da produção, sendo a atividade agropecuária a principal fonte de renda. Para que o produtor seja classificado como agricultor familiar, é necessário atender a alguns critérios específicos.

A Lei 11.326, de 24 de julho de 2006, define as diretrizes para formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e os critérios para identificação desse público. Conforme a legislação, é considerado agricultor familiar e empreendedor familiar rural aquele que pratica atividades no meio rural, possui área de até quatro módulos fiscais, mão de obra da própria família, renda familiar vinculada ao próprio estabelecimento e gerenciamento do estabelecimento ou empreendimento pela própria família (MAPA, 2025).

De acordo com dados do Censo Agro³ 2017, a agricultura familiar no Brasil representa uma parte significativa do setor agropecuário. Naquele ano, cerca de 77% dos estabelecimentos rurais no país, totalizando 3,9 milhões, foram classificados como agricultura familiar, o que equivale a mais de 10 milhões de pessoas, ou aproximadamente 67% de toda a força de trabalho no setor agropecuário. A região Nordeste concentra a maior parte dessa produção, com 46,6% dos estabelecimentos. Em termos de valor de produção, a agricultura familiar é responsável por 23% de toda a produção agropecuária do país, o que corresponde a cerca de R\$107 bilhões.

Apesar desses números impressionantes, a agricultura familiar enfrenta desafios significativos, sendo uma cadeia vulnerável a fatores como clima, práticas de manejo e variações na demanda do mercado. Agricultores familiares frequentemente não possuem recursos financeiros suficientes para manter uma estrutura de apoio adequada e, por isso, muitas vezes dependem de programas governamentais. Entre

³ Disponível em:

https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/pdf/agricultura_familiar.pdf. Acesso em: 04 de agosto de 2025.

esses programas, destaca-se a Assistência Técnica e Extensão Rural (Ater), que oferece suporte técnico e orientação às famílias produtoras.

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), os serviços de Ater visam melhorar os sistemas de produção de forma sustentável, além de proporcionar acesso a recursos que favoreçam o crescimento da produtividade e a melhoria da qualidade de vida no meio rural. A Lei nº 12.188, de 2010⁴, regulamenta a Assistência Técnica e Extensão Rural (Ater), com base nos princípios da Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (PNATER) como:

Serviço de educação não formal, de caráter continuado, no meio rural, que promove processos de gestão, produção, beneficiamento e comercialização das atividades e dos serviços agropecuários e não agropecuários, inclusive das atividades agroextrativistas, florestais e artesanais (BRASIL, 2010).

2.2 Pandemia e ater digital

Em março de 2020, o Brasil foi impactado pela chegada do vírus causador da Covid-19, o que levou à adoção de diversas medidas para conter sua propagação. Dentre as primeiras ações, destacaram-se o distanciamento físico e o uso de máscaras de proteção, cobrindo nariz e boca. Enquanto alguns setores se adaptaram ao trabalho remoto (home-office), outros, como os responsáveis pela produção rural, precisaram manter suas atividades presenciais. Esses produtores e produtoras rurais continuam sendo essenciais para a criação, plantio, colheita e distribuição dos alimentos consumidos pela população. Eles desempenharam um papel essencial durante a pandemia, garantindo o abastecimento de alimentos para a população, mesmo diante dos desafios impostos pelo contexto da Covid-19.

Os órgãos de Ater precisaram se adaptar à nova realidade imposta pela pandemia, ajustando seus sistemas de trabalho para continuar oferecendo apoio aos produtores rurais. Mesmo à distância, foi necessário intensificar as ações de

⁴ Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12188.htm. Acesso em: 04 de agosto de 2025.

informação e apoio aos produtores rurais, garantindo o fornecimento contínuo de assistência técnica especializada. O objetivo era não apenas esclarecer dúvidas relacionadas à Covid-19, mas também continuar oferecendo orientações e suporte em questões agrícolas.

Nesse cenário, o MAPA lançou, no mesmo ano, o Programa Ater Digital⁵, que tem como um dos seus principais objetivos expandir o alcance dos serviços de Ater utilizando as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC). Com a utilização de ferramentas digitais e recursos online, busca-se facilitar o acesso dos agricultores aos programas de Ater, promovendo uma maior inclusão e eficiência nas ações de assistência técnica.

Atualmente as TDIC já fazem parte da vida dos produtores rurais. A pesquisa TIC Domicílios de 2019⁶ revelou que 51% dos moradores das áreas rurais possuíam acesso à internet. Ao repetir a investigação em 2024⁷ a pesquisa relatou que este número saltou para 74%, sendo deste total, 100% eram acessados via telefone celular. É evidente que as restrições provocadas pela Covid-19 proporcionaram este aumento no acesso, porém é possível citar outras ações como provedoras.

O uso de aplicativos de mensagens, como o *WhatsApp*, já era comum, como apontado na pesquisa TIC Domicílios, tanto para os produtores rurais quanto para os extensionistas. Com o isolamento social e a continuidade das atividades no campo, o contato por meio do aplicativo ocorreu de forma natural, especialmente para aqueles produtores com acesso a celulares e sinal de internet. A pandemia, de maneira implícita, impôs uma mudança cultural, transformando o cotidiano da interação entre extensionistas e produtores rurais. O relacionamento, antes marcado por encontros presenciais e até o aperto de mãos, foi alterado. A pandemia, havia estabelecido o "novo normal".

⁵ Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/mapa-lanca-programa-ater-digital>. Acesso em: 01 de agosto de 2025.

⁶ Disponível em: <https://cetic.br/pt/tics/domicilios/2019/domicilios/A4/>. Acesso em: 01 de ago. de 2025.

⁷ Disponível em: <https://cetic.br/pt/tics/domicilios/2024/individuos/C16/>. Acesso em: 01 de ago. 2025.

2.3 Primeiros obstáculos

Partindo da premissa que já houve experiências, de certo modo, positivas de acesso remoto com uso de aplicativos de mensagens entre extensionistas e produtores rurais, que na recorrente situação conseguiram receber e enviar informações (ZUIN et al, 2020), por um outro lado, muitos agricultores ficaram isolados sem acesso aos atendimentos, por não possuírem sinal de internet, smartphones ou mesmo conhecimento básico dos aplicativos de mensagem. Neste primeiro momento, podemos identificar que a falta de internet nas propriedades rurais é um desafio significativo para a implementação da IA na Ater brasileira.

Contudo, um segundo obstáculo surge: o iletrismo no campo e a inaptidão tecnológica. É importante reconhecer que muitas pessoas que trabalham na agricultura familiar são idosas e possuem baixo nível de escolaridade com dificuldades em ler e escrever, quiçá utilizar tecnologias digitais. Segundo o último Censo Agro realizado em 2017⁸, no que diz respeito à agricultura familiar, mais da metade da população com 25 anos ou mais não concluiu o ensino médio, na faixa dos 60 anos ou mais, são 18,6% de analfabetos, proporção que representa 6 milhões de idosos. O analfabetismo rural representa mais uma barreira significativa para a adoção efetiva da IA e outras soluções tecnológicas da Ater no Brasil.

Mas diante desses desafios, como os extensionistas conseguiram, na medida do possível, atender os produtores rurais durante o período pandêmico? É evidente que não houve tempo hábil para desenvolver algum software ou aplicativo para se comunicarem e muito menos aplicar algum treinamento para que os produtores aprendessem a manipulá-los. Os extensionistas utilizaram grupos no *WhatsApp* para orientar de forma remota os produtores que possuíam celulares e internet.

Em outubro de 2020, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) publicou em seu site⁹ o livro “Diálogos para prevenção da Covid-19 nos

⁸ Disponível em: https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/produtores.html. Acesso em 01 de agosto de 2025.

⁹ Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/cesesp/dialogos-para-prevencao-da-covid-19-nos-territorios-rurais>. Acesso em 01 de agosto de 2025.

territórios rurais”. O objetivo da publicação foi sugerir um conjunto de medidas para prevenir a propagação do vírus, com foco especial nos produtores rurais. A proposta incluía orientar os trabalhadores rurais e disponibilizar materiais informativos que poderiam ser facilmente compartilhados em grupos de aplicativos de mensagens, como o *WhatsApp*. Entre os recursos oferecidos estavam 12 mensagens de voz, 12 vídeos, 15 cartazes e 20 infográficos.

O importante é identificar e sensibilizar os potenciais sujeitos que irão distribuir os materiais na comunidade. O caminho comunicacional não deve ser unidirecional, ou seja, eu mando e o outro faz, mas sim a busca da construção de uma realidade conjunta que protejam todos na comunidade da Covid-19. Os aplicativos de mensagens instantânea como *WhatsApp* e *Telegram* podem ser uma ferramenta comunicacional poderosa para distribuir informações e experiências, que permeiam as interações nos territórios rurais (Zuin *et al.*, 2020, p.97).

Essa proposta comunicativa permitiu a implementação de diversas recomendações, incluindo orientações de saúde (como o uso de máscaras e a higienização das mãos), cuidados com as saídas da propriedade e o contato com outras pessoas, além da continuidade da assistência técnica, essencial nesse período.

2.4 Inteligência artificial (IA) no contexto rural

Aplicada em uma ampla variedade de setores e áreas, a IA está presente nos assistentes virtuais dos smartphones, como a *Siri* da *Apple*, a *Alexa* da *Amazon* e o *Google Assistant*. Além disso, é utilizada por plataformas de comércio online para personalizar recomendações de produtos com base nas preferências do usuário. Os bancos também fazem uso da IA para detectar fraudes, analisar riscos e fornecer recomendações de investimento. Além disso, a IA é encontrada em diversos dispositivos eletrônicos e pode até mesmo estar presente no relógio que você está usando.

Atualmente, a IA abrange uma enorme variedade de subcampos, do geral (aprendizagem e percepção) até tarefas específicas, como jogos de xadrez, demonstração de teoremas matemáticos, criação de poesia, direção de um carro em estrada movimentada e diagnóstico de doenças.

A IA é relevante para qualquer tarefa intelectual; é verdadeiramente um campo universal (Russell; Norvig, 2013, p.24).

Na agricultura, a IA está presente nos drones equipados com câmeras e sensores, com a finalidade de monitorar e otimizar o cultivo de plantações, na identificação de pragas e doenças, análise de solo e clima para determinar o momento ideal para a colheita. Também está presente na agricultura de precisão, com a coleta de dados em tempo real, é possível verificar a umidade do solo, qualidade do ar e níveis de nutrientes da terra. Os algoritmos são processados pela IA e conseguem oferecer informações que podem potencializar a qualidade do manejo e melhoria da colheita. Mas essa não é a realidade da agricultura familiar.

Essas são algumas aplicações otimizadas pela IA. Por envolver muitos campos do conhecimento, sua definição pode ser tão complexa quanto ela mesma. Russell e Norvig (2013) apontam estratégias para o estudo da IA definindo quatro categorias com abordagens centradas nos seres humanos, sendo elas: pensando como humanos; agindo como humanos; pensando racionalmente e agindo racionalmente.

Historicamente, todas as quatro estratégias para o estudo da IA têm sido seguidas, cada uma delas por pessoas diferentes com métodos diferentes. Uma abordagem centrada nos seres humanos deve ser em parte uma ciência empírica, envolvendo hipóteses e confirmação experimental. Uma abordagem racionalista envolve uma combinação de matemática e engenharia. Cada grupo tem ao mesmo tempo desacreditado e ajudado o outro (Russell; Norvig, 2013, p.25).

Alguns autores, como Dora Kaufman (2019), conceituam o desenvolvimento da IA alinhado à aprendizagem e resolução de problemas, com o objetivo de auxiliar nas decisões e projeções orientadas por dados, além da capacidade de aprendizado e adaptação a sistemas que anteriormente eram incapazes de se adaptar às nossas necessidades.

A inteligência artificial refere-se a um campo de conhecimento associado à linguagem, à inteligência, ao raciocínio, à aprendizagem e à resolução de problemas. A IA propicia a simbiose entre o humano e a máquina ao acoplar sistemas inteligentes artificiais ao corpo humano (prótese cerebral, braço biônico, células artificiais, joelho inteligente e similares) e a interação entre o homem e a máquina como duas espécies distintas

conectadas (homens-aplicativos, homens-algoritmos de IA) (Kaufman, 2019, p.20).

É importante saber que a IA não é algo recente. Segundo Russell e Norvig (2013), o nascimento da inteligência artificial ocorreu nos Estados Unidos no verão de 1956 em *Dartmouth College*, no estado de New Hampshire. Pesquisadores dedicados à teoria de autômatos, redes neurais e ao estudo da inteligência organizaram um seminário de dois meses com o objetivo de promover avanços nessa área. Os primeiros anos da IA foram bem promissores, mesmo com computadores limitados, já eram capazes de fazer operações aritméticas.

O seminário de *Dartmouth* não trouxe nenhuma novidade, mas apresentou uns aos outros todos os personagens importantes da história. Nos 20 anos seguintes, o campo seria dominado por essas pessoas e por seus alunos e colegas do MIT, da CMU, de Stanford e da IBM (Russell; Norvig, 2013, p.42).

Segundo Kelly (2017), na década de 1990, as pesquisas em inteligência artificial saíram das universidades e passaram a ser exploradas pelas empresas. Um exemplo disso foi a empresa Google, que se especializou em aplicar inteligência artificial em suas plataformas digitais, como buscadores, navegadores e assistentes virtuais.

Atualmente, segundo Kelly (2017) a IA encontra-se em uma situação comparável à energia elétrica no início do século XX. A invenção da lâmpada elétrica por Thomas Edison e a padronização da corrente alternada por Nikola Tesla, permitiram que a energia elétrica chegasse às residências e fábricas. Essa acessibilidade tecnológica incentivou inventores a criarem dispositivos elétricos para os lares e diferentes campos industriais.

Acompanhando a trajetória tecnológica de substituição da força braçal por equipamentos automatizados, e diante crescente difusão da IA no meio rural, de que maneira podemos implementá-la na extensão pública brasileira?

3 METODOLOGIA

Este estudo foi conduzido por meio de uma análise bibliográfica, buscando estabelecer uma correlação entre os princípios da Inteligência Artificial (IA) e a realidade da Assistência Técnica e Extensão Rural (Ater) no Brasil. O objetivo central é explorar as possibilidades, os questionamentos e as implicações potenciais do uso da IA como ferramenta de interação na Ater brasileira. Para isso, a pesquisa não se limitou aos aspectos puramente tecnológicos da IA, mas também investigou o ambiente social em que tanto os agentes de Ater quanto os produtores rurais estão inseridos.

Para compor o *corpus* analisado e atender à necessidade de uma busca ampla sobre a atualidade do tema, a estratégia de busca concentrou-se em bases de dados acadêmicas, como o portal de Periódicos CAPES, SciELO e Google Acadêmico. A seleção do material foi orientada pela combinação de descritores como: "Inteligência Artificial", "Chatbots", "Extensão Rural", "Agricultura Familiar" e "Inclusão Digital". O recorte temporal abrangeu publicações durante e após o período pandêmico (2020), momento das recentes inovações tecnológicas e os impactos do isolamento social causado pela pandemia de Covid-19 na Ater.

Os critérios de seleção (inclusão e exclusão) das fontes basearam-se na aderência dos textos ao objeto de estudo. Foram priorizadas pesquisas que abordassem a transição digital na agricultura familiar e os desafios dos serviços públicos de Ater. Foram priorizadas pesquisas que abordassem a transição digital na agricultura familiar e os desafios dos serviços públicos de Ater, integrando ao corpus estudos sobre o Programa Ater Digital e a Agricultura 4.0. Por outro lado, foram excluídos estudos voltados exclusivamente à agricultura de precisão focada no agronegócio empresarial, de modo a garantir o alinhamento com o recorte dos produtores familiares.

A fim de organizar e interpretar os achados, o material selecionado foi sistematizado em três categorias principais de análise: a) Trajetória e realidade estrutural da Ater: abrangendo o resgate histórico desde sua origem até as adaptações emergenciais e fragilidades expostas na pandemia; b) Fundamentos e aplicações da IA:

delineando os conceitos tecnológicos e a viabilidade dos *chatbots*; e c) Implicações sociotécnicas no meio rural: discutindo os limites humanos, éticos e estruturais na adoção da tecnologia.

Por fim, o modo de articulação dos dados ocorreu por meio da triangulação entre a bibliografia teórica, as normativas institucionais e os dados secundários. A espinha dorsal teórica foi constituída pelo dialogismo de Paulo Freire (aplicado à dinâmica relacional entre extensionistas e agricultores), pelos conceitos operacionais de IA propostos por Russell e Norvig e pela visão de Yuval Harari sobre os impactos da automação na força de trabalho humana.

Esse arcabouço bibliográfico foi articulado e confrontado com a realidade empírica retratada por dados demográficos e de infraestrutura do Censo Agropecuário de 2017 e da pesquisa TIC Domicílios (2019 e 2024), além de documentos legais e cartilhas do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA). Esse cruzamento assegurou que as análises conceituais estivessem fundamentadas na realidade empírica do cenário de acesso digital do meio rural brasileiro.

4 DISCUSSÕES

A partir do procedimento analítico e da triangulação entre o referencial teórico, os dados secundários e os exemplos institucionais, os resultados deste estudo foram sistematizados em três categorias de análise: a identificação do uso de inteligência artificial nos serviços de Ater, o tensionamento entre suas potencialidades e as barreiras infraestruturais do campo, e as implicações sociotécnicas dessa adoção.

4.1 Mapeamento da IA nos serviços estaduais de Ater: o uso de *chatbots*.

O primeiro resultado da análise consistiu em identificar como a IA, especificamente os *chatbots* (robôs de conversa), vem sendo inserida nas instituições de Ater. Historicamente, o primeiro chatbot (ELIZA) foi criado na década de 1960 para simular um psicoterapeuta, sendo seguido por outras inovações até chegar aos

modelos corporativos atuais (Moraes; Souza, 2015). Cotidianamente, o mercado brasileiro já utiliza amplamente assistentes virtuais humanizados por avatares, como a “Lu” (Magazine Luiza), “Vivi” (Vivo) e “Bia” (Bradesco).

No contexto do serviço público de extensão rural, o mapeamento revelou que a adoção dessa tecnologia encontra-se em fase de testes e expansão inicial. Um dos achados empíricos de destaque é o caso da Emater-MG¹⁰ que em 2022 iniciou o teste de um protótipo de chatbot em seu site institucional para seis unidades regionais, com o objetivo de prestar atendimento automático a demandas que não exigem a presença física do extensionista.

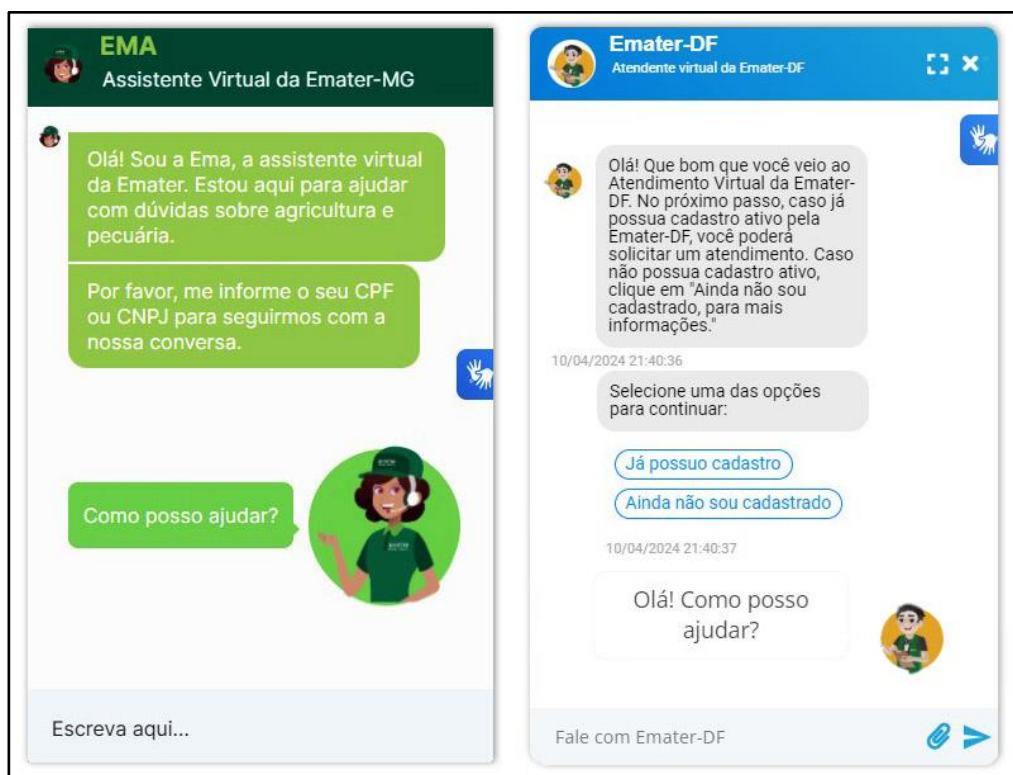
No início de 2023, o robô recebeu o nome de “Ema” e foi lançado oficialmente nos canais digitais do órgão, incluindo o WhatsApp. Seguindo essa mesma tendência de modernização, a Emater-DF¹¹ implantou, em abril de 2023, o seu próprio *chatbot* no site oficial e via aplicativo de mensagens.

Além das iniciativas implementadas diretamente pelas entidades estaduais de extensão, o levantamento identificou soluções recentes desenvolvidas por empresas públicas de pesquisa que atuam em forte sinergia com os serviços de Ater. Um exemplo de destaque é o assistente virtual RAlmundo, lançado oficialmente pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) em julho de 2025 (FANTIN, 2025). Baseado em Inteligência Artificial Generativa e com atuação integrada ao aplicativo WhatsApp, o RAlmundo foi desenhado especificamente para atender às demandas da agricultura familiar.

¹⁰ A Emater-MG é a maior empresa pública de ater nacional, com suas atividades iniciadas em 1948. sua atuação abrange aproximadamente 800 municípios do estado, realizando mais de 2 milhões de atendimentos anuais aos produtores rurais, dos quais 92% são agricultores familiares. Disponível em: https://www.emater.mg.gov.br/portal.do?flagweb=novosite_pagina_interna&id=3 . Acesso em 03 de agosto de 2025.

¹¹ A Emater-DF oferece suporte técnico e extensão rural para mais de 18 mil agricultores no Distrito Federal. Anualmente, a empresa realiza aproximadamente 150 mil serviços, que incluem atividades como workshops, cursos, visitas técnicas, dias de campo e reuniões técnicas. Disponível em: <https://emater.df.gov.br/emater-df-implanta-assistente-virtual-para-sanar-duvidas-e-atender-produtor-pelo-site-da-empresa/> . Acesso em 03 de agosto de 2025.

Figura 1 – Interfaces de chatbots institucionais utilizados por órgãos de ATER no Brasil (Emater-MG e Emater-DF), ilustrando a incorporação de tecnologias de atendimento automatizado no contexto da extensão rural digital



Fonte: Adaptado de Emater-MG (2023) e Emater-DF (2023)

Além das iniciativas implementadas diretamente pelas entidades estaduais de extensão, o levantamento identificou soluções recentes desenvolvidas por empresas públicas de pesquisa que atuam em forte sinergia com os serviços de Ater. Um exemplo de destaque é o assistente virtual RAlmundo, lançado oficialmente pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) em julho de 2025 (FANTIN, 2025). Baseado em Inteligência Artificial Generativa e com atuação integrada ao aplicativo WhatsApp, o RAlmundo foi desenhado especificamente para atender às demandas da agricultura familiar.

Embora a Embrapa seja uma instituição focada prioritariamente na pesquisa agropecuária, a criação de uma ferramenta de IA direcionada a esse público vulnerável evidencia uma tendência de convergência entre a geração tecnológica e a facilitação da extensão rural digital.

Através do mapeamento desses robôs de atendimento no setor público, constata-se que a principal finalidade atual dessas ferramentas é oferecer orientação automatizada, fornecer respostas rápidas a perguntas frequentes, compartilhar informações sobre boas práticas agrícolas, alertar sobre condições climáticas e disponibilizar dicas de manejo. A popularidade de aplicativos como o *WhatsApp* entre a parcela de produtores conectados facilita a integração desses assistentes virtuais na rotina do campo.

4.2 Potencialidades operacionais versus barreiras estruturais

O segundo achado da pesquisa deriva do cruzamento entre as potencialidades oferecidas pela tecnologia e a realidade infraestrutural retratada pelos dados secundários. Teoricamente, o modelo de gestão apoiado por assistentes virtuais apresenta o potencial de ser dinâmico, preciso e menos custoso. A IA pode auxiliar na rápida triagem de mensagens e fornecimento de respostas 24 horas por dia, o que reduz a necessidade de longos deslocamentos terrestres, otimizando recursos públicos com combustível, manutenção de frotas e mitigando a pegada de carbono das instituições.

No entanto, a análise dos dados estruturais revela obstáculos que limitam o alcance dessa inovação. Embora a pesquisa TIC Domicílios de 2024 indique que 74% dos moradores das áreas rurais possuam acesso à internet (sendo 100% via celular), a ausência de sinal estável e a indisponibilidade de smartphones em muitas propriedades impõem barreiras.

Além da barreira física, os dados evidenciaram também a barreira social: o iletrismo e a inaptidão tecnológica. O cruzamento com os dados do Censo Agropecuário aponta que mais da metade da população da agricultura familiar com mais de 25 anos não concluiu o ensino médio, e que existem cerca de 6 milhões de idosos analfabetos no campo (18,6% da faixa acima de 60 anos). Como resultado, conclui-se que o uso exclusivo de *chatbots* por meio de textos ou comandos de voz complexos pode dificultar o acesso à Ater pública, em vez de facilitá-lo, favorecendo apenas os agricultores já inseridos na cultura digital.

4.3 Implicações sociotécnicas: automação, rede integrada e dialogismo

O terceiro eixo de discussão foca nas consequências dessa adoção tecnológica sobre o trabalho do extensionista e a sua relação com o agricultor. Teoricamente, o uso do *chatbot* pode parecer uma solução ideal, mas é importante observar alguns pontos com maior atenção. Assim como em outros casos, a implementação de IA substituiu muitos trabalhadores, que precisaram buscar novas profissões ou se requalificar para se adaptar às mudanças no trabalho. Isso pode ocorrer em virtude da automação, pois as tecnologias de inteligência artificial otimizam tarefas antes executadas por pessoas, especialmente em funções repetitivas e de baixo nível de habilidade.

Mas será que o trabalho do extensionista poderá ser substituído pelo *chatbot*? Sobre os avanços dos usos da IA como força de trabalho, Harari (2018) argumenta que:

Como humanos são seres individuais, é difícil conectar um ao outro e se certificar de que estão todos atualizados. Em contraste, computadores não são indivíduos, e é fácil integrá-los numa rede flexível. Por isso estamos diante não da substituição de milhões de trabalhadores humanos individuais por milhões de robôs e computadores individuais, mas, provavelmente, da substituição de humanos individuais por uma rede integrada (Harari, 2018, p.43).

Portanto, em vez de pensar na substituição do trabalho do extensionista, pode ser mais produtivo considerar a combinação de esforços entre os assistentes virtuais e os profissionais da Ater. Os *chatbots* podem ser uma ferramenta útil para oferecer informações básicas, orientações iniciais e realizar triagem, liberando os extensionistas para se concentrarem em casos mais complexos, consultorias personalizadas e interações mais humanas.

Por outro lado, precisamos pensar no uso prático de tal tecnologia pelos pequenos produtores rurais. Como visto anteriormente, muitos são idosos e com pouca ou nenhuma habilidade digital, partindo do princípio que estamos propondo o uso da tecnologia para os que possuem recursos técnicos, apesar de intuitivo, a distância de enviar uma mensagem de áudio no *WhatsApp* e interagir com um *chatbot* é muito grande. A agricultura familiar é muito sensível e frágil, tentar impor novas

rotinas pode ser uma tarefa árdua e com poucas chances de sucesso. Nesse aspecto, Freire (1987) nos traz sua reflexão sobre o que chama de “invasão cultural”.

Uma condição biônica ao êxito da invasão cultural é o convencimento por parte dos invadidos de sua inferioridade intrínseca. Como não há nada que não tenha seu contrário, na medida em que os invadidos vão reconhecendo-se “inferiores”, necessariamente irão reconhecendo a “superioridade” dos invasores. Os valores destes passam a ser a pauta dos invadidos. Quanto mais se acentua a invasão, alienando o ser da cultura e o ser dos invadidos, mais estes quererão parecer com aqueles: andar como aqueles, vestir à sua maneira, falar a seu modo (FREIRE, 1987, p. 94).

Partindo dessa premissa, é pouco provável que os extensionistas precisem procurar outros empregos e menos provável ainda que os agricultores sejam obrigados a aprenderem a dominar tal tecnologia. É possível que o assistente virtual venha a ser mais uma ferramenta para auxiliar o trabalho do extensionista. Muitas propriedades são distantes e de difícil acesso, demandando muito tempo e esforço na rotina de atendimento. As ações realizadas via aplicativos de mensagens durante o isolamento social na pandemia, possibilitaram que parte dos agricultores recebessem algum atendimento.

É importante, inclusive, ressaltar que a implantação do *chatbot* não pretende excluir as demais ações presenciais significativas e importantes no convívio entre produtores (e seu entorno familiar) e extensionistas rurais. Essa relação é construída de forma a agregar todos os recursos tecnológicos e humanos para prestar os serviços de assistência técnica, de forma dialógica e horizontal, considerando a voz do outro.

O que se pretende com o diálogo, em qualquer hipótese (seja em torno de um conhecimento científico e técnico, seja de um conhecimento “experencial”), é a problematização do próprio conhecimento em sua indiscutível reação com a realidade concreta na qual se gera e sobre a qual incide, para melhor compreendê-la, explicá-la, transformá-la (Freire, 1977, p.34).

Em muitos casos os agricultores possuem filhos ou parentes próximos que são mais familiarizados com a tecnologia com habilidades para se comunicar via aplicativos de mensagens. Muitos serviços de bancos ou operadoras de telefonia utilizam os assistentes

virtuais, e é bem provável que algumas dessas pessoas já o tenham utilizado. O próprio extensionista pode ser capacitado para auxiliá-los nos primeiros usos.

Precisamos lembrar que o papel do extensionista vai além de fornecer informações técnicas. Eles também desempenham um papel importante no estabelecimento de um relacionamento de confiança com os agricultores, compreendendo suas necessidades específicas, adaptando-se a diferentes contextos e fornecendo apoio emocional quando necessário.

Talvez seja um processo lento, com muitas questões a serem dialogadas e inúmeros pontos para reflexões, mas não podemos “fechar os olhos” e ignorar os avanços da IA e suas possibilidades, para melhoria de trabalho e qualidade de vida junto aos produtores rurais. Harari (2018) faz um interessante paralelo sobre as interligações das experiências e capacidade de aprendizagem da IA.

Poder-se-ia contrapor que, ao se trocar indivíduos humanos por uma rede de computadores, perderemos as vantagens da individualidade... No entanto, um sistema integrado de computadores pode maximizar as vantagens da conectividade sem perder os benefícios da individualidade (Harari, 2018, p.45).

Em um país com dimensões continentais, diversidade de biomas e regionalidades, a individualidade na prestação de serviços oferecida pelos extensionistas, que possuem conhecimento do ambiente e das rotinas dos produtores rurais, pode ser maximizada.

Imagine a qualidade e precisão das informações que os extensionistas podem acessar utilizando *chatbots* com algoritmos de aprendizado conectados em tempo real aos principais institutos de pesquisa e organizações do país, como a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (Cati), Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (Emater) , entre outros. Consequentemente, os benefícios para os extensionistas e produtores seriam imensos.

Extensionistas e produtores teriam acesso a um suporte técnico mais eficiente, baseado em conhecimento atualizado e adaptado às suas necessidades locais. Isso

poderia resultar em melhores resultados econômicos, sustentabilidade ambiental e qualidade de vida no campo.

Assim como os benefícios já mencionados, as diversas aplicabilidades do *chatbot* podem ser implementadas nos aplicativos de mensagens descritas neste estudo. Com o uso da IA junto aos assistentes virtuais, é possível buscar mensagens relacionadas aos temas pesquisados por produtores e extensionistas nos aplicativos de mensagens, fornecendo as informações desejadas de forma rápida e automatizada.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora os *chatbots* possam automatizar e agilizar muitas interações e consultas comuns, é importante reconhecer que a assistência técnica e extensão rural envolvem aspectos humanos e personalizados que podem ser difíceis de serem totalmente substituídos por IA.

Dessa forma, utilizar *chatbots* em aplicativos de mensagens populares como *WhatsApp* oferece uma solução prática e acessível para expandir o alcance da Assistência Técnica e Extensão Rural, possibilitando um atendimento mais eficiente e ampliando o acesso a informações e suporte especializado para os produtores rurais.

Outro aspecto é a capacitação e o apoio técnico aos extensionistas e produtores rurais, fornecendo treinamento e orientação sobre o uso das tecnologias e aplicativos de forma acessível e adaptada às suas necessidades. Isso pode envolver parcerias com entidades locais, como cooperativas, associações rurais e organizações de Ater, para fornecer suporte presencial e tornar a adoção da IA mais inclusiva.

Neste sentido, para ser possível desenvolver metodologias eficientes de Ater digital, problemas estruturais de acesso à tecnologia precisam ser resolvidos, pois muitas famílias não possuem acesso à internet, sendo o problema do analfabetismo tecnológico no meio rural uma realidade que dificulta a comunicação.

Contudo, as políticas públicas, como também os governantes, precisam voltar suas atividades para a compreensão e implementação das reais demandas da agricultura familiar. Nesse cenário de transição digital, compreende-se que “outros

aspectos importantes para o sucesso da inovação aberta nas instituições são a construção de uma cultura que a estimule, a remoção de obstáculos burocráticos, institucionais e legais” (VAZ et al., 2023, p.7). É necessário ampliar o acesso à educação, ciência e tecnologia, para fortalecermos as bases para uma ciência cidadã.

REFERÊNCIAS

AQUINO, J. R.; SCHNEIDER, S. **O Pronaf e o desenvolvimento rural brasileiro: avanços, contradições e desafios para o futuro**. In: GRISA, Catia; SCHNEIDER, Sergio (Org.). Políticas públicas de desenvolvimento rural no Brasil. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2015. p. 53.

CALDAS, N. V.; ANJOS, F. S. **Extensão rural: um manual para alunos de graduação**. Pelotas: Editora da UFPel, 2021.

FANTIN, M. **‘Chatbots’ tentam falar a língua do produtor rural: empresas lançam avatares para auxiliar agricultores na organização do dia a dia nas fazendas**. Globo Rural, São Paulo, 16 set. 2025. Disponível em: <https://globo rural.globo.com/agtech/noticia/2025/09/chatbots-tentam-falar-a-lingua-do-produtor-rural.gh.html>. Acesso em: 3 abr. 2026.

FONSECA, M. T. L. **A extensão rural no Brasil: um projeto educativo para o capital**. São Paulo: Loyola, 1985.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Petrópolis: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Agricultura Familiar, Assistência Técnica e Extensão Rural e a Política Nacional de Ater**. Brasília, 2017. (Texto para Discussão, 2343). ISSN 1415-4765.

KAUFMAN, D. **A inteligência artificial irá suplantará a inteligência humana?** São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2019.

KELLY, K. Inevitável: **As 12 Forças Tecnológicas que Mudarão o Nosso Mundo**. São Paulo: HSM, 2017.

HARARI, Y. N. **21 lições para o século 21**. São Paulo: Companhia das Letras, 2018.

MAPA, 2025. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Agricultura Familiar**. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/mapa-do-leite/agricultura-familiar>. Acesso em 04 de abril de 2025.

MIELITZ NETO, C. G. A.; MELO, Lenivaldo M.; MAIA, C. M. **Políticas públicas e desenvolvimento rural no Brasil**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2010.

MORAES, S. M. W.; SOUZA, L. S. **Uma Abordagem Semiautomática para Expansão e Enriquecimento Linguístico de Bases AIML para Chatbots**. In: Congresso Internacional de Informática Educativa, 2015, Santiago. Anais. Santiago: Universidad de Chile, p. 600-605, 2015. Disponível em: <https://www.tise.cl/volumen11/TISE2015/600-605.pdf>. Acesso em: 27 de fev. de 2024.

OLINGER, G. **Ascensão e decadência da extensão rural no Brasil**. Florianópolis: EPAGRI, 1996.

OLIVEIRA, M. M. **As circunstâncias da criação da extensão rural no Brasil**. Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v. 16, n. 2, p. 97-134, 1999.

PEIXOTO, M. **Extensão Rural no Brasil**: uma abordagem histórica da legislação. Brasília. Ed. Do Senado, 2008.

PEREIRA, C. N.; CASTRO, C. N. **Assistência Técnica na Agricultura Brasileira**: uma análise sobre a origem da orientação técnica por meio do Censo Agropecuário de 2017. Brasília, IPEA, 2017. (Texto para Discussão, 2704).

BRASIL, 2010. **LEI Nº 12.188**: Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12188.htm. Acesso em 04 de abril de 2025.

RUSSELL, S.; NORVIG, P. **Inteligência Artificial**. 3. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2013.

SILVA, C. M. **Nelson Rockefeller e a atuação da American International Association for Economic and Social Development**: debates sobre missão e imperialismo no Brasil, 1946-1961. História, Ciências, Saúde-Manguinhos, v. 20, n. 4, p. 1695-1711, 2013.

VAZ, G. J.; ROMANI, L. A. S.; MEIRA, C. A. A.; BETTARELLO, M. M. F.; MASSRUHÁ, S. M. F. S. Inovação aberta na geração de tecnologias digitais que apoiam o agricultor. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROINFORMÁTICA (SBIAGRO)**, v. 14. , 2023, Natal/RN. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2023.

ZARNOTT, A. V. *et al.* **Avanços e retrocessos na política de extensão rural brasileira**: análise crítica sobre a ANATER. Revista de *la Facultad de Agronomía*, La Plata, v. 116, n. 3, p. 107-119, 2018.

ZUIN, L. F. S.; NOVO, A. L. M.; CAMARGO, A. C.; GREGORI, F.; VALLE, L. R.; ARROYO, G.; VAZ, J. A. M. C.; BARELLI, C.; ZUIN, P. B.; LEE, D. A.; MANRIQUE, M. A. D.; FORCELLINI, F. A.; SILVA, H. V. V. **Diálogos para prevenção da Covid-19 nos territórios rurais**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/cesesp/dialogos-para-prevencao-da-covid-19-nos-territorios-rurais>. Acesso em 04 de abril de 2025.

Contribuições de autoria

1 – Gabriel Arroyo

Doutor em Ciência, Tecnologia e Sociedade na Universidade Federal de São Carlos

<https://orcid.org/0009-0009-9164-5595> • <https://orcid.org/0009-0009-9164-5595>

Contribuição: Elaboração do problema de pesquisa, análise e redação do manuscrito original

2 – Ezequiel Redin

Professor do Colégio Politécnico da Universidade Federal de Santa Maria

<https://orcid.org/0000-0002-3750-8225> • ezequielredin@gmail.com

Contribuição: Conceituação, metodologia e revisão

3 – Luciane Ribeiro do Valle

Doutorado em Ciência, Tecnologia e Sociedade pela Universidade Federal de São Carlos

<https://orcid.org/0000-0001-8571-7665> • lfzuin@usp.br

Contribuição: Análise; organização do material bibliográfico e revisão

4 – Luís Fernando Soares Zuin

Doutor em Engenharia de Produção Universidade Federal de São Carlos

<https://orcid.org/0000-0001-8571-7665> • lfzuin@usp.br

Contribuição: Orientação e revisão final do manuscrito

Como citar este artigo

ARROYO, G; REDIN, E.; ZUIN, L. S. VALLE; ZUIN, L. F. S. Uso de chatbots de inteligência artificial na ATER brasileira: potenciais, desafios e implicações. **Extensão Rural**, Santa Maria, v. 33, p. 01-27, 2026. DOI 10.5902/2318179693342. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/2318179693342>. Acesso em: dia mês abreviado. ano.