



FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative



A situação da indústria agrícola digital

Visão geral executiva

Aproveitando o potencial digital para influenciar agricultura. Cadeias de valor em países de baixa renda e intermediário



BEANSTALK

Visão geral executiva



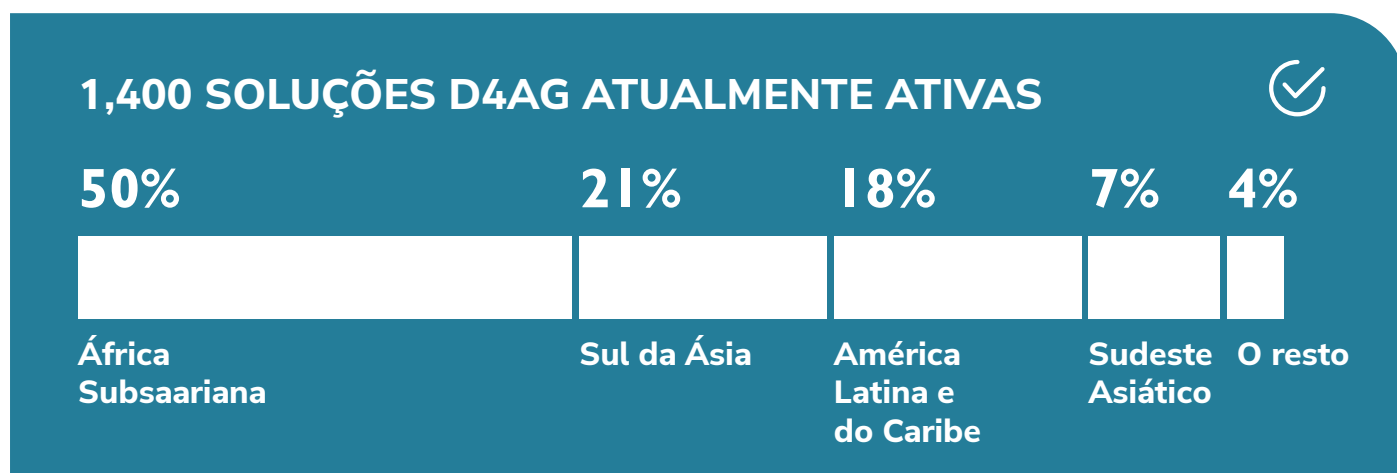


PRINCIPAIS CONCLUSÕES

A última década presenciou uma explosão na oferta global de inovação em digitalização para a agricultura (D4Ag). Nas regiões, o foco deste relatório - América Latina e Caribe (ALC), Sul da Ásia (SA), Sudeste Asiático (SEA) e África Subsaariana (SSA) (doravante denominados coletivamente como “países de baixa e média renda”) - identificamos cerca **de 1.400 soluções D4Ag atualmente ativas**. Essas soluções representam seis casos de uso diferentes do D4Ag: consultoria e informações, vínculos e acesso ao mercado, acesso financeiro, gestão da cadeia de suprimentos, gestão e eficiência comercial e pesquisa e desenvolvimento comercial. A maior proporção está baseada na **África Subsaariana (50%)**, embora

um número significativo de soluções D4Ag venha das regiões **do Sul da Ásia (21%) e da América Latina e do Caribe (18%)**. Apesar de apresentar a maior taxa de crescimento anual no número de soluções D4Ag de qualquer região nos últimos cinco e dez anos, respectivamente, o **Sudeste Asiático** ainda representa uma parcela relativamente pequena do total (7%). O restante (~4%) atua nas regiões de interesse em países de baixa e média renda, mas está sediado fora delas (ou seja, na América do Norte, Europa, Nordeste da Ásia ou Oriente Médio).

O crescimento do número de soluções D4Ag está diminuindo. Embora quase metade de todas as soluções D4Ag **ativas em países de baixa e média renda tenha sido iniciada nos últimos cinco anos**, há uma desaceleração clara e constante na taxa anual **de novas soluções D4Ag** entrando no mercado. A

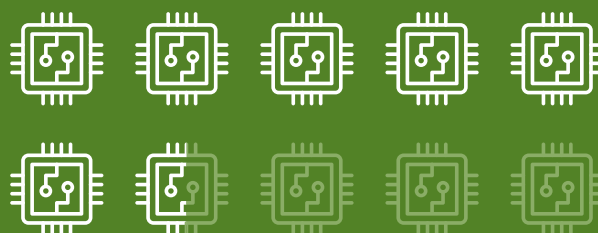


taxa de crescimento anual acumulada (**CAGR**) do número de soluções D4Ag de **2012 a 2018 (33% ao ano)** foi mais de três vezes maior do que a taxa dos próximos quatro anos, de **2018 a 2022 (9% ao ano)**. A tendência de desaceleração é comum a todas as regiões, incluindo o Sudeste Asiático, sendo relativamente novo. A desaceleração certamente reflete uma combinação de aumento da maturidade do mercado, consolidação, racionalização e até mesmo o impacto da COVID-19, especialmente porque os inovadores de subescala começam a fechar suas portas e algumas empresas apoiadas por capital de risco provaram estar sendo esticadas até seus limites.

A inovação da D4Ag está (lentamente) se

Apenas **10 mercados** são responsáveis pela origem de

67% das soluções D4Ag ativas em países de baixa e média renda



SOLUÇÕES D4AG – REGIÕES



61%

na América Latina e no
Caribe estão sediadas no Brasil

86%

no sul da Ásia estão sediadas na Índia

45%

na África Subsaariana vêm
do Quênia e do Níger

49%

no Sudeste Asiático, com sede
em Singapura e na Indonésia

descentralizando. **Apenas 10 mercados são responsáveis pela origem de 67% das soluções D4Ag ativas em países de baixa e média renda.** Embora esse número seja bastante alto, é uma ligeira queda em relação à marca de 70% de apenas cinco anos atrás e à marca de 75% de 2012. As soluções D4Ag ativas em países de baixa e média renda vêm de um número **impressionante de 81 países atualmente**, em comparação com 71 em 2018 e 42 em 2012. Embora cada região de países de baixa e média renda reflita estruturas de mercado fundamentalmente diferentes dentro delas, a existência (normalmente) de um “centro” regional de inovação da D4Ag é evidente: **61%** das soluções da D4Ag na América Latina e no Caribe estão sediadas no **Brasil**. **86%** das soluções da D4Ag no sul da Ásia estão sediadas na **Índia**. **45%** das soluções da D4Ag na África Subsaariana vêm do **Quênia e do Níger**, e 69% desses dois países, bem como de Gana, África do Sul e Tanzânia. Essa descentralização, na região mais populosa de países de renda baixa e média da D4Ag, pode pressagiar uma implementação semelhante em outras regiões de países de renda baixa e média.



DESAFIOS



58%

acesso a
financiamento



38%

dificuldades na
adoção pelos
usuários



31%

falta de talentos
qualificados



23%

infraestrutura
de suporte
deficiente



19%

as restrições
regulatórias



ALCANCE E ADOÇÃO

O alcance da D4Ag continua a aumentar, embora ainda haja muito espaço para manobras.

Em todos os países de baixa e média renda, **estimamos que as soluções D4Ag acumularam mais de ~50 milhões de usuários ativos**. Isso equivale a cerca de 10% das famílias de pequenos proprietários em países de baixa e média renda¹. **No cenário positivo, esperamos que esse número cresça para 224 milhões de agricultores usando ativamente as soluções D4Ag até 2030, alcançando um CAGR de 16%**. No entanto, devemos esclarecer que, para os fins deste relatório, quando falamos sobre o alcance e a adoção do D4Ag, estamos nos concentrando em soluções D4Ag especializadas e especialmente projetadas, excluindo tecnologias generalizadas que poderiam ser usadas na agricultura, mas não são especificamente projetadas para a agricultura (como redes sociais ou plataformas de dinheiro móvel, que às vezes são incluídas em outros estudos). Também estamos estimando o número de “usuários ativos”, em vez de simplesmente o número de candidatos, para podermos considerar o impacto dessas ferramentas na vida econômica e social dos agricultores. Consulte o Capítulo 2 para obter mais detalhes.

Mais da metade dos registros atuais vem do sul da Ásia,

mais especificamente da Índia, onde vimos vários pioneiros da D4Ag chegarem a mais de 15 milhões de candidatos e vimos vários outros crescerem de zero para mais de 2,5 milhões de usuários registrados nos últimos cinco anos. No entanto, com 160 milhões de pequenos agricultores na Índia, esses ainda são os primeiros dias do crescimento do setor.

O crescimento tem sido constante, especialmente no “pico”, onde **o número de soluções D4Ag com mais de um milhão de solicitantes** cresceu de uma estimativa de 11 para 27 de 2018 a 2022. Embora a oferta de inovação permaneça um pouco concentrada, os usuários de todo o continente estão entrando em ação. Os inovadores da África Subsaariana foram os mais “internacionais” (segundo nossa contagem, ativos em uma média de 1,6 países por solução (principalmente na região), em comparação com o segundo maior (1,3) na América Latina e no Caribe); e as 10 soluções D4Ag na África Subsaariana com o maior número identificado de usuários registrados em 2022 representam pelo menos 15 mercados diferentes na região. Por número de usuários registrados, o Sudeste Asiático e a América Latina e o Caribe representam uma proporção relativamente pequena. Por exemplo, não foi possível demonstrar que nenhuma das regiões tenha uma solução com uma base de usuários registrados de um milhão ou mais. No Sudeste Asiático, isso reflete tanto a combinação do setor relativamente incipiente

¹ Existem 500 milhões de famílias de agricultores no mundo. Fonte: A Year in the Life of Smallholder Farmers (worldbank.org)

quanto a diversidade e a diferença de cenários culturais e socioeconômicos na região. Na América Latina e no Caribe, no entanto, é provável que isso seja explicado pela diferença geral no mix de soluções e na demografia dos agricultores: uma proporção maior de soluções de gerenciamento de negócios e de gerenciamento da cadeia de suprimentos, voltadas para a implantação em fazendas de grande escala e/ou por meio de clientes corporativos de agronegócios que fornecem acesso a grandes áreas de fazendas em suas cadeias de suprimentos. Entre nossos entrevistados (especificamente os fundadores de startups da D4Ag), o principal desafio que restringiu o crescimento de suas soluções foi e continua sendo o **acesso a financiamento (58%)**. Um número **notável de 38%** enfrenta **dificuldades na adoção pelos usuários**, enquanto **31%** são limitados pela **falta de talentos qualificados em suas regiões**. **A infraestrutura de suporte deficiente e as restrições regulatórias** em países de baixa e média renda também foram comumente mencionadas como os principais desafios (por 23% e 19% dos inovadores, respectivamente).

A extensão das ferramentas D4Ag para mulheres e outras subpopulações potencialmente desfavorecidas continua limitada. Nos últimos anos, houve um investimento significativo e a geração de conhecimento sobre gênero e inclusão social na agricultura (digital), especialmente na concepção de soluções D4Ag “inclusivas”. No entanto, não é evidente que isso seja amplamente

A PROPORÇÃO MÉDIA DE USUÁRIOS DO SEXO FEMININO PARA UMA DETERMINADA SOLUÇÃO DA D4AG É DE



PORCENTAGEM DE USUÁRIOS ATIVOS DE FERRAMENTAS D4AG DE DESIGN DEDICADO

17% América Latina e do Caribe

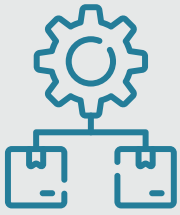
10% Sul da Ásia

6% Sudeste da Ásia

5% África Subsaariana

Taxas estimadas de empresas agrícolas

praticado no setor de D4Ag. De acordo com nossas estimativas, **a proporção média de usuários do sexo feminino para uma determinada solução da D4Ag é de 26%**. Estamos confiantes de que isso representa algum nível de progresso nos últimos anos. No caso específico da África Subsaariana, por exemplo, os entrevistados de uma pesquisa com inovadores da D4Ag que implantamos sugeriram que ~36% dos usuários registrados eram mulheres, em comparação com 25% relatados pelo “Relatório sobre a digitalização da agricultura africana 2018-2019”, produzido pela CTA e pela Dalberg Advisors em 2019. No entanto, dada a importância das mulheres nas cadeias de valor agrícola em países de baixa e média renda, certamente há muito espaço de manobra. Pouquíssimas soluções D4Ag foram identificadas com um foco explícito na inclusão de mulheres ou outras subpopulações potencialmente desfavorecidas. **Embora mais de dois terços dos inovadores da D4Ag entrevistados tenham relatado a desagregação por sexo dos dados de registro, praticamente nenhum relatou o uso de tais dados por motivos estratégicos ou operacionais** (por exemplo, para explorar uma oportunidade de negócios de usuários excepcionalmente mal atendidos). **Nenhum dos inovadores envolvidos ou pesquisados relatou**



~40%

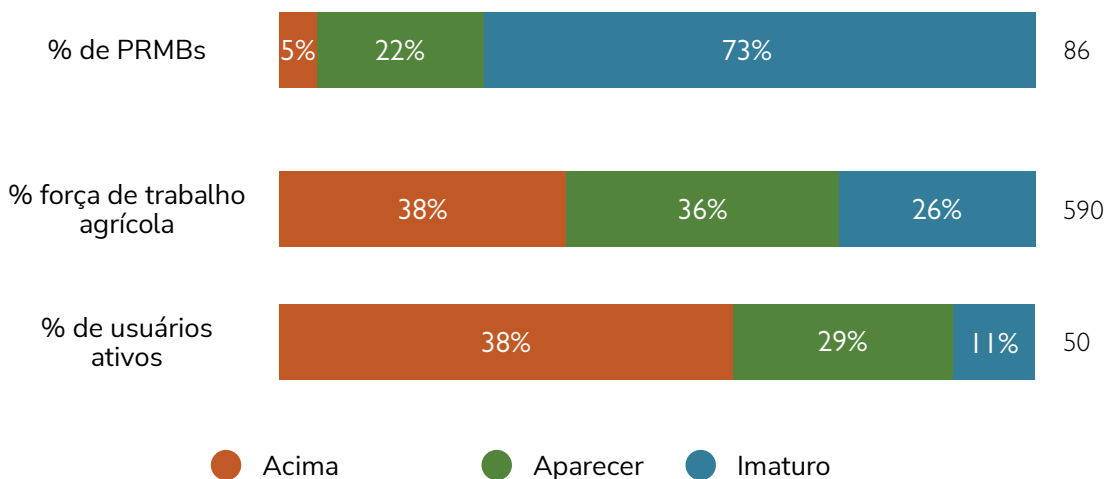
das soluções D4Ag
abordando pelo menos
dois casos de uso D4Ag

a coleta de dados de registro desagregados por fatores sociodemográficos que não fossem sexo e idade. Dessa forma, a extensão das ferramentas D4Ag para outras subpopulações (ou seja, capacidade, nacionalidade, orientação sexual e situação de minoria) permanece desconhecida. O que se sabe é que quase não há fornecedores comerciais de soluções D4Ag (e certamente nenhum em escala) que tenham se concentrado na inclusão social (além do gênero) em sua estratégia organizacional e comercial.

Apesar de a combinação de casos de uso oferecidos pelas soluções ser relativamente estável, tanto a “divergência” quanto a “convergência” estão em jogo. Em comparação com 2018, a proporção relativa de soluções de D4Ag que oferecem cada um dos seis casos de uso de D4Ag identificados permanece relativamente inalterada. A mudança mais notável é uma diminuição na D4Ag focada

em “Aconselhamento e informações” (26% em 2018 para 22% em 2022), em comparação com um aumento quase igual na D4Ag focada em “**Vínculos e acesso ao mercado**” (26% em 2018 para 30% em 2022). Acreditamos que isso seja significativo e impulsionado por fatores que incluem monetização mais fácil, demanda sustentada pós-covid e conforto com soluções de comércio eletrônico e mercado digital, bem como um desafio geral para os inovadores da D4Ag abrirem novos itens de custo (ou seja, para serviços de consultoria autônomos), além das transações existentes. Enquanto o aumento frequentemente previsto de “super plataformas” ainda não foi realizado em escala em países de baixa e média renda, há uma clara tendência de agrupamento, com quase **60% das soluções D4Ag abordando pelo menos dois casos de uso D4Ag**. Novos modelos de negócios e fluxos de receita (ou seja, novos serviços financeiros e soluções para o mercado de carbono) estão impulsionando uma maior diversificação das ofertas nos respectivos casos de uso: agrupamos mais de 20 subcategorias diferentes de casos de uso (consulte o Glossário).

PARCELA ESTIMADA DE FORÇA DE TRABALHO AGRÍCOLA E USUÁRIOS ATIVOS DE D4AG EM MERCADOS JOVENS, EMERGENTES E LÍDERES DO ECOSSISTEMA D4AG (2023)

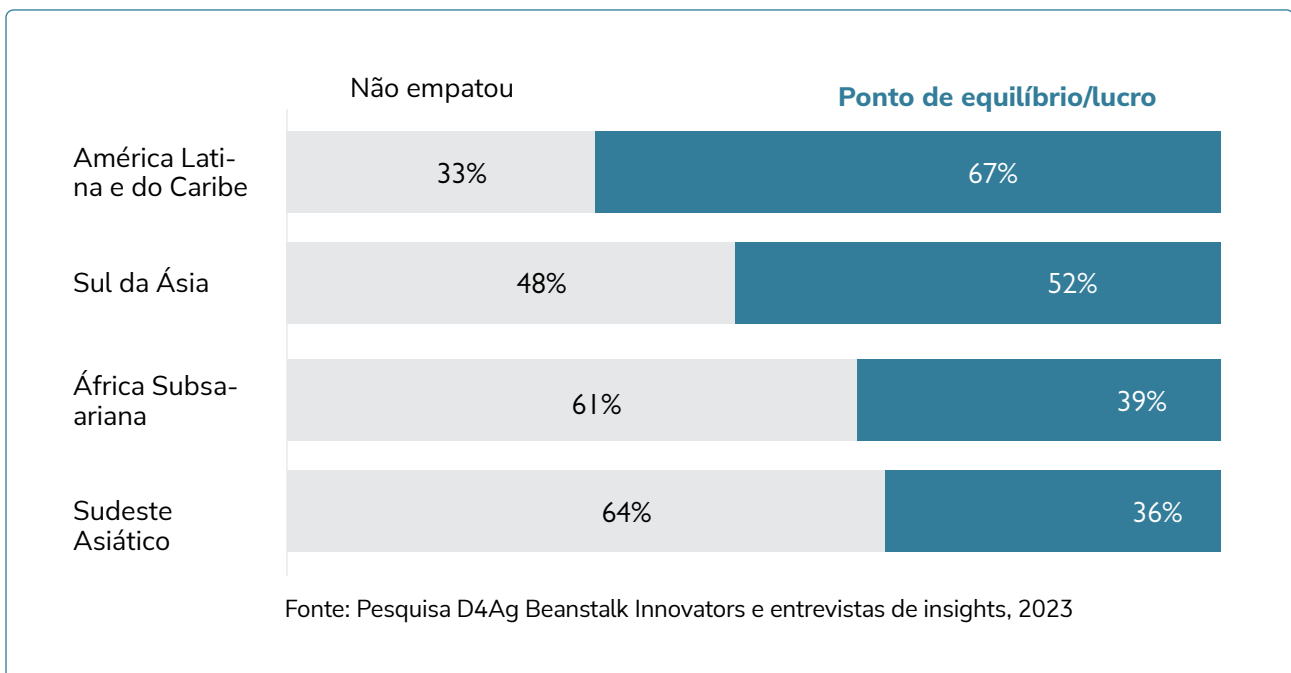




ESTABILIDADE COMERCIAL

A viabilidade comercial está melhorando, mas de forma bastante desigual. Nossas descobertas sugerem que até metade **dos inovadores estabelecidos da D4A** (excluindo os “pré-comerciais”) em países de baixa e média renda **está operando no ponto de equilíbrio ou acima dele**. O agrupamento é bastante regional: os inovadores da África Subsaariana e do Sudeste Asiático tendem a ser muito menos lucrativos, de acordo com nossa pesquisa. Menos **de 40% dos inovadores de negócios relatam operar no ponto de equilíbrio ou acima dele nessas regiões. Os mesmos números para o Sul da Ásia e a América Latina e o Caribe são de 5% a 2% e 6% a 7%**, respectivamente. Faltam dados de referência para comparação em escala global, mas tanto no geral quanto nas regiões, estamos confiantes de que esse é um aumento significativo em relação aos últimos anos. Uma

pesquisa implementada para o desenvolvimento do relatório de 2019 da CTA, por exemplo, constatou que apenas 26% dos entrevistados estavam operando no ponto de equilíbrio ou acima dele - um salto para 39% em cinco anos é significativo. No entanto, ficamos surpresos ao descobrir que a relação entre lucratividade e escala (da base de usuários) não era significativa. A proporção de empresas lucrativas com 1.000 a 50.000 usuários registrados (64%), por exemplo, foi muito maior do que a mesma proporção de empresas com 50.001 a 500.000 e com 500.001 a 1.000.000 usuários registrados (35% e 50%, respectivamente). Isso indica que a economia unitária não é apenas uma função de escala: à medida que essas soluções se expandem de uma geografia para outra, de uma cultura para outra, a lucratividade costuma ser afetada negativamente. Ao mesmo tempo, é bastante claro que diferentes casos de uso mostraram um caminho mais direto para a geração de receita e lucratividade do que outros.



*Rentabilidade dos inovadores D4Ag pesquisados, por região
(% de entrevistados, n=75)*



FINANCIAMENTO E INVESTIMENTO

O financiamento e o investimento para a D4Ag, embora não sejam sistematicamente monitorados, tiveram um grande aumento nos últimos anos. No total, até 2021, **No total, até 2021, as regiões de países de baixa e média renda viram a implantação de ~US\$ 13,2 bilhões em financiamento e investimento para a AgTech, em geral** (aproximadamente um terço do total global). Cerca de **US\$5.8 bilhões (44%) vieram de investidores (sub) comerciais**, incluindo capital de risco e patrimônio privado. A menor proporção veio de outras categorias de financiamento, incluindo fundações privadas, instituições financeiras de desenvolvimento (DFIs) e veículos de investimento multissetoriais ou bilaterais. O mercado de investimento (sub) comercial da África, que forneceu apenas 12% do investimento em tecnologia agrícola de US\$ 5,4 bilhões da região até o momento, é excepcionalmente raso em regiões de baixa e média renda (a ALC foi a



AS REGIÕES DE PAÍSES DE BAIXA E MÉDIA RENDA VIRAM A IMPLANTAÇÃO DE

~\$13.2 BILHÕES

EM FINANCIAMENTO E INVESTIMENTO PARA A AGTECH

CERCA DE US\$5.8 BILHÕES (44%) DESSE TOTAL VIERAM DE INVESTIDORES (SUB) COMERCIAIS



Source: Feed the Future Flickr. Photo credit: Imran Abdullahi

segunda mais baixa, com 47% do investimento (sub) comercial regional). A grande maioria (por número de investimentos) permanece em investimentos pré-semente para a Série A, com a Índia se destacando pela prevalência de investimentos em estágios posteriores em startups D4Ag maduras. O que está claro é que a maioria do financiamento e do investimento para a D4Ag continuou a ser direcionada a inovadores específicos, em vez de investimentos intersetoriais (ou seja, em dados e infraestrutura digital (que não seja conectividade móvel e de Internet). Mais especificamente, a maior parte do investimento foi direcionada para soluções de “vínculos com o mercado” e “acesso financeiro” (>US\$ 1 bilhão em 2021), em que há modelos claros de monetização, caminhos conhecidos para a escala e uma compreensão e aceitação dos grandes requisitos de capital para “vencer”. Considerando todos os aspectos, o financiamento inicial continua sendo a rota de financiamento mais comum para os inovadores da D4Ag: **a grande maioria (77%) dos inovadores ativos da D4Ag em países de baixa e média renda não levantou fundos externos.**



DAMPAK

Estamos obtendo uma imagem mais clara do impacto da D4Ag, mas ainda há mais “ruído” do que “sinal”.

Os caminhos teóricos do impacto apontam para o papel potencialmente transformador da D4Ag sobre os resultados econômicos, ambientais e sociais para os agricultores e as partes interessadas nas cadeias de valor agrícolas. Até o momento, as “evidências” permanecem na maioria anedóticas e encontradas no material de marketing dos inovadores. Os estudos de impacto profissionais e acadêmicos geralmente se limitam aos aspectos “econômicos” do impacto e se concentram em validar os impactos positivos em vez dos possíveis impactos negativos da implementação da D4Ag. No entanto, com o passar do tempo, estamos compreendendo melhor como e em que condições as diferentes soluções D4Ag estão gerando impacto positivo.

Produtividade (evidência concreta): Embora seja difícil especificar a magnitude (estudos independentes demonstraram uma gama de **melhoria de desempenho de 0 a 170%**, com pouco agrupamento no meio), a contribuição do D4Ag para o aumento da produtividade, por exemplo, por meio de melhores previsões meteorológicas, recomendações de aplicação de fertilizantes ou simplesmente possibilitando a compra de insumos aprimorados, foi corroborada em países de baixa e média **renda** em uma variedade de contextos geográficos e de cadeia de valor. O que também está claro é que o acesso às informações, sejam elas sobre preços ou novas práticas de produção, muitas vezes é insuficiente para permitir a mudança nas práticas. Os maiores benefícios foram observados na implantação de serviços combinados de “Aconselhamento e Informação” com “Ligações de Mercado” ou “Acesso Financeiro”, que liberam liquidez e meios de mudar as práticas para os produtores, e estão cientes das realidades “físicas” dos locais dos produtores (ou seja, disponibilidade conhecida dos insumos recomendados). Muito menos explorado é o impacto do D4Ag na produtividade do agronegócio ao longo da cadeia de suprimentos (ou seja, economia de custos por meio de uma melhor previsão de demanda).

Renda (evidência concreta): Os efeitos da D4Ag sobre a renda foram observados regularmente na última década (normalmente a partir dos **2% a 20%, mas com algumas exceções positivas que citam uma melhoria de receita de até 60% dentro e fora da fazenda**). Além do impacto econômico da produtividade, há vários outros caminhos pelos quais a D4Ag tem se mostrado promissora no aumento da renda líquida dentro e ao longo da cadeia de suprimentos agrícolas. De forma mais tangível e comum, esse efeito tem sido a economia de custos, ou seja, a aquisição de insumos de qualidade a preços mais baratos ou a aplicação de mão de obra, produtos químicos, combustível e fertilizantes de forma mais eficiente. Além disso, desde as primeiras implantações das soluções “Links to Market” e dos telefones celulares em geral, os agricultores continuam a demonstrar benefícios claros com a melhoria dos preços, aproveitando as ferramentas digitais para melhorar o tempo de comercialização e investindo em parcerias de marketing de melhor desempenho. Uma nova classe de soluções D4Ag emergentes está possibilitando um impacto adicional na receita por meio de novos fluxos de receita, como exemplificado pelas ferramentas digitais de medição, relatório e verificação (d-MRV) que liberam o acesso aos mercados de carbono e às oportunidades de negócios oferecidas pelas ferramentas de leasing de equipamentos. Apesar de serem os mais recentes entre os caminhos de aumento de renda para a D4Ag, essas soluções apresentam potencialmente o caminho de impacto econômico mais transformador que depende especificamente do advento das ferramentas digitais, abrindo novos caminhos para que até mesmo os pequenos agricultores gerem retornos sobre outros ativos além da produção de commodities. No entanto, é importante reconhecer que os ativos “físicos” (infraestrutura, insumos de qualidade, conhecimento especializado confiável, parceiros de marketing e logística, equipamentos e maquinário adequados à finalidade, etc.) são ingredientes cruciais para liberar o valor do digital em cada uma dessas vias de aumento de renda e, muitas vezes, representam o “elo fraco” da cadeia. Assim como na produtividade, os impactos da D4Ag sobre os custos e retornos dos agronegócios, agronegócios adjacentes (ou seja, provedores de serviços financeiros e operadoras de

VISÃO GERAL DO IMPACTO D4AG



Produtividade

estudos independentes demonstraram uma gama de melhoria de desempenho de 0-170%



Renda

normalmente a partir dos 2% a 20%, mas com algumas exceções positivas que citam uma melhoria de receita de até 60% dentro e fora da fazenda



Igualdade de Gênero

Evidências crescentes apoiam alegações operativas positivas impacto nas mulheres do D4Ag



Inclusão Social

Pesquisa e desenvolvimento de agências públicas na interseção da agricultura digital e de uma inclusão social mais ampla parece bem jovem.



Sustentabilidade Ambiental

A D4Ag abrirá novas oportunidades para a adaptação e resiliência às alterações climáticas.

redes móveis) e governos foram menos explorados e validados até o momento. Por exemplo, o impacto das ferramentas digitais sobre a lucratividade das atividades de aquisição e suporte ao cliente, o valor contábil e a inadimplência dos empréstimos rurais e o fornecimento de benefícios governamentais, todos os quais beneficiam indiretamente os pequenos agricultores, geralmente não são o centro das atenções. **Igualdade de Gênero** (algumas evidências): De modo geral, está claro que o setor não está coletando informações suficientes sobre o uso e os resultados do D4Ag específico e desagregado por gênero para fazer afirmações sistemáticas sobre o impacto do D4Ag na igualdade de gênero em países de baixa e média renda. No entanto, há cada vez mais evidências que sustentam as afirmações de que a D4Ag tem um impacto positivo sobre as mulheres, principalmente no que diz respeito ao empoderamento econômico

das mulheres. As ferramentas digitais demonstraram a capacidade de ajudar as mulheres a aumentar a produtividade e a renda por meio de um melhor acesso ao conhecimento, aos recursos e às finanças, bem como a desenvolver habilidades profissionais que melhoram os salários. Os limites e as limitações do impacto positivo da D4Ag sobre a igualdade de gênero, bem como os possíveis impactos negativos da D4Ag sobre a igualdade de gênero, foram relatados de forma anedótica e bastante comum, mas foram observados com menos frequência. É provável que isso se deva tanto à sensibilidade quanto à natureza complexa desse tipo de pesquisa direcionada, por exemplo, devido à percepção de “invisibilidade” de muitas mulheres usuárias de D4Ag, bem como à falta geral de atenção das partes interessadas aos “aspectos negativos” do D4Ag. Sabemos que as normas sociais, as desigualdades de recursos e as responsabilidades

internas da família podem limitar ou neutralizar os impactos positivos da D4Ag. Embora existam histórias anedóticas de como essas questões foram contornadas, há consequências e riscos sociais que precisam ser reconhecidos e considerados em contextos locais e culturais específicos. Muito menos exploradas foram as implicações do desenvolvimento do ecossistema D4Ag sobre a equidade de gênero nas cadeias de valor agrícolas e vice-versa (ou seja, como o crescimento do setor D4Ag está contribuindo para a educação e o emprego de mulheres e meninas em STEM ou, alternativamente, como o aumento da equidade de gênero nos ecossistemas de investimento de países de baixa e média renda influencia o financiamento de inovadores que lidam com desafios específicos de GESI).

Inclusão Social (e (pouca ou nenhuma evidência): conforme mencionado acima, há pouquíssima desagregação de dados sobre registro, muito menos sobre uso e resultados, para segmentos sociodemográficos fora do “gênero” (e, até certo

ponto, da “idade”). Isso inclui pessoas que vivem com deficiências, povos indígenas, minorias étnicas, populações cultural e linguisticamente diversas, pessoas de diversas orientações sexuais e diversos estratos sociais de relevância global e local mais ampla. Pesquisas e programas de agências públicas e de desenvolvimento na interseção da agricultura digital e da inclusão social mais ampla para essas subpopulações parecem relativamente incipientes. Portanto, além das poucas evidências de que os indivíduos expandem suas redes profissionais por meio da D4Ag, o que aprendemos sobre o potencial da D4Ag para apoiar a inclusão social mais ampla é, em grande parte, teórico e anedótico. No entanto, as teorias e os relatos são promissores, seja no caso da digitalização de títulos de terra que, de outra forma, seriam inexprimíveis (veja **Papyrus** no Haiti), seja no fornecimento de ferramentas para os intermediários poderem apoiar melhor as pessoas com deficiência para avançarem no empreendimento agrícola (veja **RehApp**), seja na ampliação do aconselhamento e das informações digitais por meio de resposta interativa de voz (IVR) e vídeo em vez de texto para as pessoas com baixa alfabetização e/ou habilidades linguísticas. Uma análise mais detalhada das experiências e dos resultados de subpopulações específicas ajudará a esclarecer o potencial real da D4Ag para melhorar a inclusão social, em geral.

Sustentabilidade Ambiental (pouca ou nenhuma evidência): Conforme discutido acima, a agricultura e as mudanças climáticas estão fatalmente interligadas. A agricultura, em praticamente todos os países e sistemas de produção, é um dos dois ou três principais setores emissores de gases de efeito estufa (GEE) do mundo. Ao mesmo tempo, os (pequenos) agricultores são particularmente vulneráveis aos efeitos das mudanças climáticas. Para muitos, a AgTech (da qual a D4Ag é um subconjunto) tornou-se sinônimo ou, pelo menos, uma subdivisão da ClimateTech. A implantação de soluções tecnológicas e uma mudança mais ampla nas práticas há muito tempo são identificadas como fundamentais para o combate e a adaptação às mudanças climáticas. Em primeiro lugar, isso é alcançado por meio do potencial de mitigação das mudanças climáticas, ou seja, a viabilização de projetos de compensação de carbono pelo d-MRV em países de



Photo credit: M-Shamba

baixa e média renda, prescrições de fertilizantes de taxa variável que reduzem as emissões de óxido nitroso por meio da gaseificação de fertilizantes nitrogenados aplicados em excesso ou ferramentas de otimização de ração que melhoram a intensidade de metano da produção de carne bovina. Os insumos físicos, como substitutos biológicos para fertilizantes sintéticos, aditivos para rações que limitam a metano gênese para ruminantes e tecnologias de economia de mão de obra para umedecimento e secagem alternativos de arrozais, podem ter efeitos iguais ou mais significativos e provavelmente serão complementos importantes para a inovação digital. A D4Ag também abrirá novas oportunidades para a adaptação e a resiliência às mudanças climáticas, ou seja, ferramentas AgFin Tech que melhoram o acesso ao crédito para a infraestrutura de coleta de água nas fazendas, bibliotecas microbianas digitais e plataformas de descoberta que apoiam o desenvolvimento de variedades de culturas resistentes à seca, ou aplicativos de previsão do tempo que aconselham os agricultores a tomar medidas rápidas para preparar os campos antes de eventos climáticos extremos. Entretanto, o impacto do D4Ag na mitigação, adaptação e resiliência das mudanças climáticas, na prática, ainda não foi sistematicamente avaliado. Na verdade, há boas razões para acreditar que, em muitos casos, poderia ser o oposto (ou seja, mais emissões de óxido nitroso devido ao maior acesso



e uso de fertilizantes sintéticos)..

FUNDAMENTOS DOS ECOSISTEMAS

Em todas as regiões de países de baixa e média renda, as “bases” do ecossistema D4Ag passaram por uma transformação substancial nos últimos cinco anos, embora ainda haja espaço para crescimento.

Política e Regulamentação: A maturidade das políticas relacionadas à D4Ag varia entre os países de baixa e média renda, e uma tendência consistente revela fragmentação e supervisão setorial nas políticas gerais de transformação digital. Identificamos apenas **23 países de baixa e média renda com políticas específicas para a agricultura digital, sendo que 10 deles estão na África Subsaariana.** Isso muitas vezes fez com que a D4Ag ficasse entre as rachaduras ou fosse micro gerenciada por várias entidades sem uma priorização clara.

O envolvimento direto do governo no D4Ag produziu resultados mistos, às vezes fomentando o desenvolvimento de ecossistemas de inovação produtivos e inclusivos e, às vezes, competindo diretamente com inovadores privados e excluindo-





Política e Regulamentação

23 países

de baixa e média renda com políticas específicas para a agricultura digital, sendo que 10 deles estão na África Subsaariana.



Pessoas e Habilidades:

31% dos inovadores pesquisados citaram isso como uma grande preocupação

os. Por exemplo, as plataformas patrocinadas pelo governo geralmente oferecem serviços semelhantes a um custo subsidiado ou gratuitamente, dificultando a concorrência das empresas privadas. Além disso, quando essas iniciativas lideradas pelo governo fracassam, elas tendem a minar a confiança em serviços semelhantes do setor privado. Além disso, a falta de alinhamento de políticas entre os níveis de governança é bastante comum em países de baixa e média renda, o que geralmente leva a estratégias diluídas e a um apoio limitado aos ecossistemas D4Ag.

Pessoas e Habilidades: Apesar do potencial óbvio, os ecossistemas D4Ag em todo o mundo está lutando para atrair e reter pessoal qualificado. Até 31% dos inovadores pesquisados citaram isso como uma grande preocupação (até 44% na África Subsaariana), principalmente no que diz respeito ao desenvolvimento de software, ciência de dados

e desenvolvimento de negócios. O movimento de talentos de áreas rurais para áreas urbanas e/ou para centros internacionais de tecnologia - a “dupla fuga de cérebros” - exacerba ainda mais esse problema. No entanto, os países estão implementando estratégias criativas para combater a fuga de talentos, como centros de tecnologia liderados localmente, incentivos para profissionais que retornam e alavancagem estratégica da diáspora para obter conhecimento especializado e capital.

As universidades, quando capacitadas, podem se tornar forças transformadoras nos ecossistemas do D4Ag, como foi visto na Índia. As instituições educacionais também desempenham um papel importante na promoção da inclusão social e de gênero na arena do D4Ag, criando oportunidades para grupos com sub-representações, contribuindo para o dinamismo e a inclusão do ecossistema. Entretanto, muitas enfrentam desafios devido à inclusão fragmentada de habilidades digitais nos currículos agrícolas e à falta de colaboração entre as universidades.

Os inovadores da D4Ag muitas vezes competem com setores considerados mais atraentes (por exemplo, FinTech, HealthTech, EdTech) por habilidades específicas, o que é agravado pela percepção de que a agricultura é “lenta” e voltada para o passado. Regionalmente, essa situação varia, com exemplos como a América Latina, onde o recrutamento de talentos agrícolas é um desafio devido à concorrência de empresas estabelecidas do agronegócio.

Conhecimentos e Habilidades: O nível de alfabetização digital varia muito nos países de baixa e média renda e, muitas vezes, funciona como uma grande barreira para a adoção efetiva das ferramentas D4Ag. O desafio não é apenas entender os conceitos básicos da Internet e do uso de dispositivos, mas também compreender os diversos requisitos que as diferentes soluções D4Ag podem exigir. Por exemplo, algumas ferramentas podem funcionar idealmente em redes de dados móveis específicas ou exigir atualizações e sincronização regulares. A falta de familiaridade ou de conforto com esses requisitos pode impedir que os usuários maximizem

os benefícios dessas ferramentas, ou mesmo que as utilizem.

Em resposta aos desafios de alfabetização, os inovadores estão explorando métodos para tornar as ferramentas D4Ag mais acessíveis e agradáveis, como a “gamificação” das ferramentas. Ao mesmo tempo, modelos híbridos que combinam canais de entrega físicos e digitais estão surgindo como uma solução para possibilitar a participação em sistemas digitais sem a necessidade de uma ampla alfabetização digital individual.

Experiências contrastantes em lugares como a Índia, onde a alfabetização digital entre os usuários-alvo é frequentemente subestimada, indicam a necessidade de uma compreensão mais matizada dos níveis de alfabetização digital em diferentes contextos. Isso ressalta a necessidade de adaptar as soluções D4Ag às capacidades e expectativas dos usuários-alvo.

Em mercados e regiões onde a alfabetização básica continua sendo a principal barreira para a adoção digital, canais de entrega alternativos, como vídeo ou IVR, têm sido amplamente utilizados. Entretanto, longe de serem soluções milagrosas, eles têm suas próprias limitações.

Redes e Capital Social: As mídias sociais e as plataformas de mensagens, como WhatsApp, Facebook e YouTube, tornaram-se essenciais para a formação de redes, inteligência de mercado e compartilhamento de conhecimento nas comunidades D4Ag em países de baixa e média renda. Elas servem como plataformas onde os agricultores compartilham experiências, fazem perguntas e recebem conselhos, melhorando a produtividade agrícola. Identificamos, por exemplo, quatro canais diferentes do YouTube dedicados à disseminação de conhecimento agrícola somente na Índia, com mais de um milhão de assinantes, e 10 grupos do Facebook baseados em países de baixa e média renda com mais de 100.000 membros.

Além disso, os meios de formação de redes e disseminação de conhecimento continuam a se multiplicar. Boletins informativos, podcasts, blogs e plataformas semelhantes de fornecimento de conteúdo promoveram novos espaços virtuais para o compartilhamento de conhecimento, melhorando a compreensão do setor e expondo os usuários a práticas inovadoras no D4Ag. Plataformas não textuais, como o TikTok, também se mostraram eficazes para envolver o público e disseminar informações.



Source: Feed the Future Flickr. Photo credit: Maria Luisa Ramirez Cruz



Financiamento de pesquisa e desenvolvimento (P&D)

US\$10.5 bilhões
por ano



Acesso ao Crédito para Agricultores

~1.4 bilhão de adultos
sem conta bancária em 2021,
globalmente

Financiamento e Investimento: O financiamento continua sendo fundamental para o crescimento e a sustentabilidade dos ecossistemas da D4Ag. Isso inclui o financiamento não apenas para inovadores individuais, mas também para o avanço de um ecossistema D4Ag robusto e enriquecedor.

Financiamento para Inovadores Individuais:

Os inovadores que desenvolvem soluções D4Ag geralmente enfrentam restrições de recursos. É necessário capital adequado para apoiar a pesquisa, o desenvolvimento, a preparação para o mercado de produtos, a ampliação das operações, o aprimoramento da inovação, a capacitação e a mitigação de riscos. Com base em nossas entrevistas e pesquisas, foi-nos constantemente apontado que havia lacunas comuns e persistentes em cenários cruciais de investimento empresarial para inovadores de baixa e média renda (ou seja, na África Subsaariana, o “meio-termo” entre concessões de

pequena escala abaixo de US\$ 50.000 e o tamanho limite típico para capitalistas de risco (VCs) de US\$ 750.000) e capital de giro (ou seja, facilidades de cheque especial e dívidas de curto prazo). Em geral, o **acesso ao financiamento foi o obstáculo mais frequentemente mencionado para o acesso ao financiamento** enfrentadas pelos inovadores da D4Ag em países de baixa e média renda, com quase **60%** dos fornecedores de soluções admitindo enfrentar essas dificuldades. Há também uma clara falta de visibilidade das startups de D4Ag em estágio inicial, especificamente soluções financiadas e não financiadas por subsídios, em países de baixa e média renda. Isso se deve, em grande parte, ao fato de que muitos bancos de dados existentes geralmente não capturam dados sobre soluções em estágio inicial nesses mercados: por exemplo, três dos principais bancos de dados de investimento (Pitchbook, Tracxn e Crunchbase) continham, cada um, apenas 30% a 40% das mais de 1.300 soluções em nosso banco de dados. Essa falta de visibilidade do mercado restringe a criação de carteiras de investidores, o processo da diligência e a capacidade de identificar co-investidores, o que, em última análise, prolonga os prazos das transações ou impede que os investidores entrem em novos mercados, contribuindo para a persistência de lacunas de financiamento.

Financiamento de Infraestrutura: A D4Ag depende muito da infraestrutura baseada em tecnologia, como redes físicas e digitais, data centers e hardware. O investimento em infraestrutura é vital para a implantação e a escalabilidade bem-sucedidas de ferramentas e plataformas agrícolas digitais. No entanto, a infraestrutura costuma receber uma atenção desproporcionalmente baixa do setor público.

Financiamento de pesquisa e desenvolvimento (P&D):

O financiamento de P&D impulsiona os avanços científicos e tecnológicos para inovações agrícolas. Apesar do crescimento do apoio agrícola do setor público, muitas vezes ele não consegue atingir seus objetivos de melhorar a segurança alimentar, os meios de subsistência e a sustentabilidade ambiental. **Há uma falta de investimento em pesquisa e desenvolvimento para a intensificação agrícola**



Source: Feed the Future Flickr. Photo credit: Rakotonantoandro Lalaina

sustentável em países de baixa e média renda, que atualmente chega a US\$ 10,5 bilhões por ano.

Acesso ao Crédito para Agricultores: O acesso financeiro é fundamental no ecossistema de financiamento da D4Ag. Os agricultores geralmente dependem de crédito para comprar os insumos agrícolas necessários, mas podem recorrer a empréstimos de fontes informais com altas taxas de juros e condições desfavoráveis. Apesar do aumento do crédito para a agricultura, seu crescimento tem sido mais lento do que em outros setores. Além disso, ainda existem lacunas significativas na inclusão financeira, com **cerca de 1,4 bilhão de adultos sem conta bancária em 2021, globalmente.**

Dados e Infraestrutura: O papel dos dados e da infraestrutura no D4Ag cresceu significativamente, com investimentos substanciais que levaram a melhorias notáveis na disponibilidade de fontes públicas de informações sobre clima, solo, produtividade e mercado. A eficácia das soluções D4Ag depende, em grande parte, da qualidade,

acessibilidade, confiabilidade, sustentabilidade e relevância dessas infraestruturas. Uma infraestrutura robusta de D4Ag em países de baixa e média renda deve ser robusta, capaz de resistir a diversos desafios e lidar com grandes volumes de dados de várias fontes. Ela deve ser acessível a todas as partes interessadas e confiável no fornecimento de informações precisas e oportunas. A infraestrutura também deve ser sustentável, tanto ambiental quanto economicamente, e permanecer relevante, fornecendo dados e informações que atendam diretamente às necessidades de seus usuários.

Apesar da maior disponibilidade de dados, fatores como acessibilidade, compreensibilidade, granularidade e integridade dos dados limitam a contribuição para o ecossistema D4Ag: os **23% dos inovadores pesquisados disseram que a falta de infraestrutura de apoio os impede de ampliar suas soluções.** Alguns países, como a Índia, tentaram esforços notáveis para investir em uma infraestrutura mais sofisticada para o armazenamento e a análise de dados agrícolas. Devido aos desafios, oportunidades e complexidade atuais, o “compartilhamento de

dados” e a “governança de dados” estão em destaque. Recursos sofisticados de software estão cada vez mais acessíveis no D4Ag, com aprendizado de máquina (ML), blockchain, inteligência artificial (IA), integração de sistemas e gerenciamento de relacionamento com o cliente (CRM) liderando o caminho. No entanto, essas tecnologias também apresentam desafios relacionados ao custo, à complexidade, à conectividade rural, à alfabetização digital e à privacidade e segurança dos dados. Por exemplo, a transparência e a interpretabilidade da tomada de decisões baseada em IA levantaram questões éticas. Os requisitos de hardware e os custos associados são considerações importantes que, muitas vezes, afetam a adoção e os modelos de negócios no D4Ag. Alguns modelos promissores surgiram, como o hardware como serviço (HaaS), que oferece oportunidades de desenvolvimento de habilidades e empreendedorismo.

A conectividade com a Internet, a acessibilidade dos dados e a propriedade de dispositivos continuam sendo barreiras significativas para a adoção da D4Ag entre pequenos agricultores em países de baixa e média renda. Apesar de algumas melhorias, a penetração da Internet e da telefonia móvel, bem como as tarifas de dados, continuam sendo desafios, especialmente para aqueles com renda baixa ou instável. **Embora a taxa de adoção de smartphones tenha aumentado para ~60%, apenas cerca de um terço das fazendas com menos de 1 hectare têm serviços 3G ou 4G.**



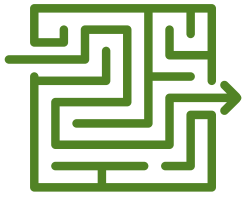
Dados e Infraestrutura

23% dos inovadores

pesquisados disseram que a falta de infraestrutura de apoio os impede de ampliar suas soluções

.....

apenas cerca de um terço das fazendas com menos de 1 hectare têm serviços 3G ou 4G



DESAFIOS, CONSOLIDADO

Consolidados e refletindo sobre a avaliação dos ecossistemas

de D4Ag baseados em países de baixa e média renda em todo o mundo, sete desafios principais foram destacados como os que mais restringem o surgimento e a sustentabilidade de um setor de D4Ag inclusivo, inteligente em termos de clima e comercialmente viável:

Redes de Colaboração e Compartilhamento de Conhecimento Desconectadas

O conhecimento agrícola tradicional é frequentemente ignorado, levando a desconexões e oportunidades perdidas nas iniciativas de D4Ag. A duplicação nos programas D4Ag dos doadores gera ineficiências e reduz o potencial de aprendizado. Operações governamentais isoladas obstruem o compartilhamento das melhores práticas entre as regiões, dificultando ainda mais o progresso.

Incerteza da Viabilidade Financeira

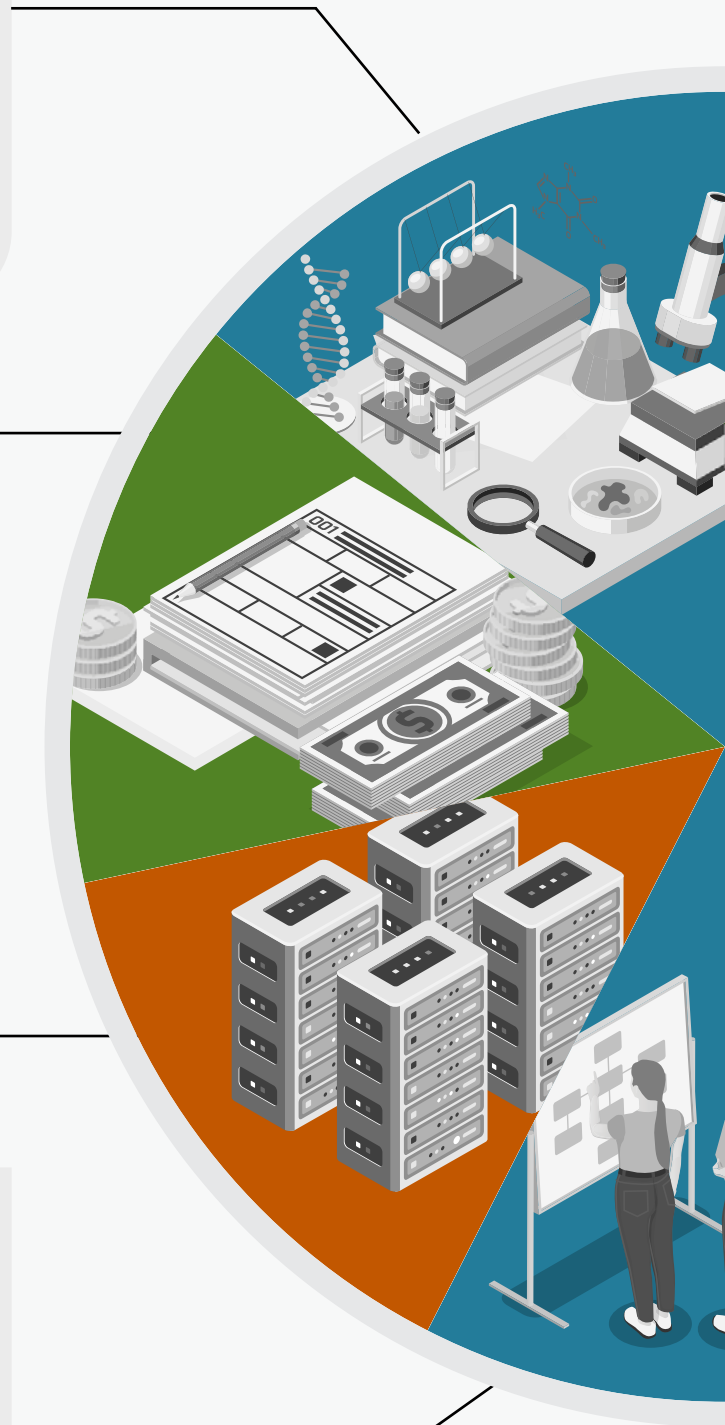
A concentração de financiamento negligencia determinados setores, e a falta de saídas bem-sucedidas diminui as perspectivas de crescimento. As áreas de financiamento negligenciadas prejudicam os inovadores de pequena escala, enquanto as distorções de mercado provocadas pelos doadores colocam em risco a sustentabilidade de longo prazo. A falta de visibilidade e de dados sobre soluções D4Ag em estágio inicial em países de baixa e média renda contribui para lacunas persistentes de financiamento.

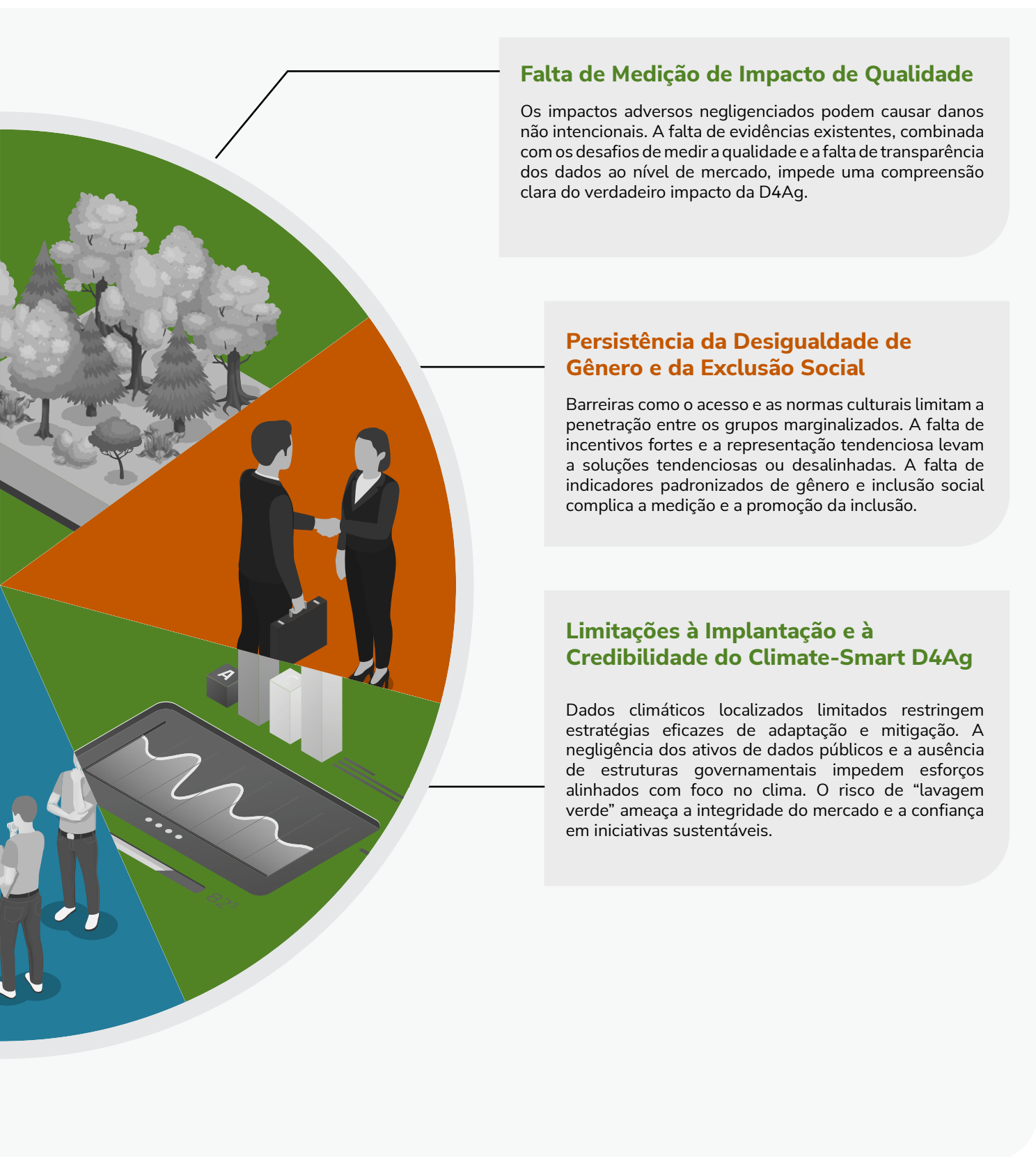
Acessibilidade e Qualidade Deficientes da Infraestrutura Física e Digital

Problemas com dados públicos, duplicação e falta de incentivos para compartilhar podem levar a decisões mal-informadas. Um foco desproporcional nas culturas em detrimento da pecuária e da aquicultura perde oportunidades potenciais. Os desafios de infraestrutura, incluindo lacunas no middleware e restrições de hardware, limitam o alcance e a eficácia do D4Ag.

Deficiências na Participação do Usuário e na Penetração no Mercado

A fadiga digital e a falta de suporte físico diminuem o envolvimento do usuário. A incompreensão dos mercados-alvo devido à falta de informações diversas leva a soluções desalinhadas com as necessidades reais dos usuários. Além disso, o senso comum de desconfiança em relação às tecnologias de cima para baixo entre os agricultores e as reservas em relação ao compartilhamento de dados pessoais e agrícolas dificultam ainda mais a adoção.







PERSPECTIVAS FUTURAS

Algumas tendências voltadas para o futuro, algumas mais ousadas do que outras, destacam-se em particular como muito prováveis de dar frutos, dadas as tendências históricas, as perspectivas dos especialistas, os investimentos e políticas comprometidos e a ciclicidade do mercado.

Desenvolvimento da Base do Ecossistema: Do ponto de vista da infraestrutura, com base nas tendências atuais e no investimento planejado, esperamos um crescimento significativo na conectividade de smartphones e 3G+ na próxima década, permitindo um acesso muito mais amplo ao D4Ag entre segmentos agrícolas remotos e diversos. Por exemplo, até 2030, espera-se que a penetração da Internet móvel atinja 64% em todo o mundo (em comparação com os 55% atuais). Espera-se que as lacunas na propriedade de dispositivos diminuam, com a adoção de smartphones em regiões como a África Subsaariana chegando a 87%. Do ponto de vista regulatório, esperamos uma nova onda de regulamentações e políticas baseadas nos governos pioneiros das respectivas regiões. É provável que essas regulamentações não apenas ofereçam maior clareza, confiança e espaço para operar para os inovadores da D4Ag e os parceiros do ecossistema, mas também sirvam como blocos de construção para a integração dos princípios da GESI e das estratégias de gerenciamento de mudanças climáticas. Também esperamos uma “integração” mais ampla do D4Ag com a ClimateTech/gestão de mudanças climáticas, tanto na percepção quanto na prática, significando o alinhamento estratégico da inovação agrícola com agendas globais mais amplas, em especial a garantia de que o desenvolvimento seja inclusivo e sensível às mudanças climáticas do planeta.

Dinâmica do Macro Mercado: Apesar da já mencionada desaceleração no crescimento das soluções de D4Ag nos últimos anos, esperamos uma “reaceleração” no número de startups de D4Ag impulsionada principalmente pela diversificação geográfica, ou seja, ecossistemas de D4Ag

“emergentes” em um estágio anterior da curva em S da inovação de D4Ag. Esperamos que a reaceleração e a expansão dos mercados recém-maduros de D4Ag facilitem outros ciclos de “boom” e “bust”, ou seja, subidas e descidas meteóricas que repercutirão em todo o setor. Esperamos que esses ciclos sejam moderados por histórias de sucesso e aprendizados da última década para evitar a perda de confiança. Além disso, prevemos uma nova “divisão” e divergência nas trajetórias, e talvez nos ecossistemas, entre a D4Ag voltada para empresas e para agricultores, refletida em diferentes bases de investidores, ciclos de crescimento e viabilidade comercial. À medida que os casos de uso, os modelos de negócios e os

TENDÊNCIAS FUTURAS QUE ESPERAMOS COM CONFIANÇA



Acessibilidade em smartphones



Inovação no sistema regulatório



Integrando a adaptação às alterações climáticas



Diversos caminhos de desenvolvimento



A dinâmica do mercado é volátil



A dinâmica do mercado é incerta



Melhora a compatibilidade das principais soluções



Inovação em modelos de negócios



Agronegócio “nativo digital”.

ecossistemas se diversificam, será cada vez mais importante que as estratégias e perspectivas de D4Ag evitem ser muito monolíticas.

Evolução do Modelo de Negócios: Embora seja verdade que a inovação tecnologia permanecerá inabalável e importante, mas é provável que a inovação do modelo de negócios seja mais essencial para a próxima onda de oportunidades para a D4Ag, liberando novos fluxos de receita, produtos financeiros e modelos de intermediação para o setor. Com maior precisão tecnológica e diversificação do modelo de negócios, prevemos que, apesar de uma tendência geral em direção a plataformas e pacotes D4Ag, ainda há muitas oportunidades para “soluções pontuais” que se concentram em desafios anteriormente não abordados (especialmente implementadas juntamente com ferramentas “físicas”). Por fim, prevemos o surgimento de agronegócios corporativos “digitalmente nativos”. Tem-se dado muita atenção às perspectivas e aos desenvolvimentos do mercado que indicam que as grandes empresas do agronegócio (por exemplo, Bayer, Corteva, Syngenta, Yara, UPL, etc.) estão se tornando “digitais”, mas muito menos aos pioneiros do D4Ag que estão se tornando “físicos”. Prevemos que começaremos a ver concorrentes em grande escala para os grandes agronegócios tradicionais por parte dos inovadores da D4Ag, que podem aproveitar melhor uma abordagem “phygital” e depender menos das vendas de produtos agrícolas legados (ou seja, depender de alternativas de base biológica, serviços de margem mais alta, etc.).

Além dessas previsões “prováveis”, desenvolvemos alguns “futuros alternativos” que acreditamos representar e modelar os limites inferior e superior do crescimento, do escopo e do impacto do D4Ag em países de baixa e média renda na próxima década - o que chamamos de cenários de “descarrilamento” e “prosperidade”. O objetivo não é a precisão, mas um reflexo da magnitude da diferença entre ter o futuro “certo” e “errado” para o desenvolvimento do setor de D4Ag. Os dois cenários refletem os possíveis futuros influenciados pela D4Ag que são traçados ao longo das linhas de subsistência dos pequenos proprietários (“para baixo e para fora” ou

“para cima e para dentro”), inovação (“sufocada” ou “distribuída”), meio ambiente (“degradação” ou “regeneração”), cultura (“apagamento” ou “enriquecimento”), inclusão (“barreiras sistêmicas” ou “acesso e benefício equitativos”) e fundações digitais (“exploração” ou “participação e benefício compartilhados”), bem como o que esses resultados divergentes podem sugerir para as partes interessadas individuais.

Dentro de 10 anos, estimamos que, no cenário “próspero”, cerca de US\$ 500 bilhões de valor viabilizado pela D4Ag serão adicionados ao setor agrícola em países de baixa e média renda a cada ano, representando um aumento de 28% no valor da produção agrícola total em todas as regiões de interesse. No cenário de “descarrilamento”, a maior parte (90%) do valor potencial, equivalente a US\$ 450 bilhões, é corroída pela baixa aceitação, baixa oferta e eficácia das soluções. A adoção bem-sucedida das soluções D4Ag é o fator crítico de sucesso: descobrimos que os agricultores aceleram a adoção quatro vezes mais rápido quando o ecossistema está “prosperando” em vez de “descarrilando”, **atingindo uma taxa média de adoção de 38% em todos os países de baixa e média renda até 2033, abrangendo uma vasta população de 224 milhões de usuários** que terão integrado as ferramentas D4Ag em suas práticas agrícolas diárias. De uma perspectiva de inclusão de gênero, **estimamos que a diferença de gênero será reduzida em mais da metade, trazendo mais 64 milhões de mulheres para o ecossistema de usuários da D4Ag.** Por fim, há um enorme potencial para que a D4Ag reduza as emissões de GEE no portão da fazenda em 9% (-360 MMT CO₂eq). A D4Ag pode criar maior eficiência, permitindo uma pegada climática menor; no entanto, os agricultores também podem optar por investir mais em recursos como insumos de fertilizantes e maquinário agrícola à base de combustível, levando a um efeito de piora nas emissões de GEE (+140 MMT CO₂eq por ano).

DUAS VISÕES CONTRASTANTES DO FUTURO DO D4AG NOS PAÍSES DE BAIXA E MÉDIA RENDA – UMA QUESTÃO DE US\$ 450 BILHÕES POR ANO

Num cenário de “prosperidade”, aproximadamente 500 mil milhões de dólares em valor criado pelo D4Ag seriam adicionados anualmente ao sector agrícola nos países PRMB, aumentando o valor da produção agrícola em regiões-chave em 28%.



Inovação distribuída



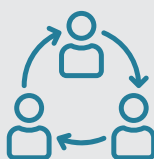
D4Ag alcançará 38% de adoção em PRMBs, incluindo 224 milhões de usuários



Regeneração ambiental



As emissões de gases com efeito de estufa no setor agrícola serão reduzidas em 9%



Igualdade de acesso e benefícios para todos



A disparidade de género diminuiu em mais de metade, acrescentando 64 milhões de mulheres ao ecossistema de utilizadores da D4Ag



Apostas compartilhadas e lucros compartilhados

Num cenário “fora do caminho”, 90% deste valor potencial – 450 mil milhões de dólares – seria perdido devido à baixa adoção, fornecimento e eficácia da solução.



A inovação estagnou



D4Ag alcançará aproximadamente 10% de adoção em países de baixa e média renda



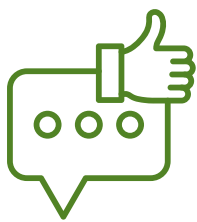
Depressão ambiental



Barreiras sistémicas à igualdade de género e à inclusão social



Possível exploração laboral



RECOMENDAÇÕES

Para orientar os ecossistemas D4Ag em países de baixa e média renda para um cenário

“próspero”, formulamos um conjunto de recomendações estratégicas (acompanhadas de ações ilustrativas e referenciáveis) para as partes interessadas em todo o ecossistema D4Ag:

1

Apoiar a formulação e a implementação de políticas inclusivas e inteligentes em relação ao clima para o D4Ag

Concentre-se na criação de estruturas de políticas robustas que promovam a agricultura digital inteligente em relação ao clima, considerando os padrões do setor, o alinhamento regional e o desenvolvimento de infraestrutura.

2

Investir na capacitação e no compartilhamento de conhecimento em todo o ecossistema D4Ag

Enfatizar o treinamento de uma força de trabalho agrícola digitalmente nativa, fechar as lacunas de conhecimento sobre o impacto do D4Ag em vários setores e promover a alfabetização digital e a capacitação, especialmente entre os grupos marginalizados.

3

Manter, alavancar e diversificar o financiamento e o investimento para a D4Ag

Para promover estruturas de financiamento mais adaptáveis e orientadas para resultados, identificar e abordar as principais lacunas de financiamento e garantir que os investidores incorporem o impacto nos processos e estruturas de investimento essenciais.



4

Acelerar o desenvolvimento da infraestrutura para apoiar a D4Ag

Expandir as vias de financiamento para a infraestrutura essencial, seja ela física (ou seja, telecomunicações rurais, armazenamento, armazenamento a frio e tecnologias de monitoramento ambiental) ou digital (ou seja, armazenamento de dados, registros cadastrais/agricultores, camadas de dados ambientais e demográficos, etc.).

5

Promover a colaboração e o compartilhamento de dados e recursos em todo o ecossistema D4Ag

Incentivar o envolvimento de várias partes interessadas, dados abrangentes e acessíveis sobre inovações da D4Ag em países de baixa e média renda, plataformas de compartilhamento de dados e parcerias estratégicas, tanto dentro quanto entre regiões, para abordar coletivamente desafios e visões comuns para a D4Ag e aumentar o financiamento para o setor.

6

Concentrar-se nas necessidades dos usuários finais da D4Ag por meio de um envolvimento focado e inclusivo

Apoiar e incentivar os inovadores a se diferenciarem com propostas de valor claras, incorporar a inclusão e priorizar o envolvimento profundo do usuário. Apoiar e incentivar os produtores primários a experimentar, dar feedback e defender o desenvolvimento de capacidades.

