

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
AGR99006 - DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Bruna Alana Haupt Pacini

00274442

Acompanhamento da adoção de plataformas digitais para controle fitossanitário na cultura da soja

PORTO ALEGRE, janeiro de 2023.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
CURSO DE AGRONOMIA**

Acompanhamento da adoção de plataformas digitais para controle fitossanitário na cultura da soja

Bruna Alana Haupt Pacini

00274442

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para obtenção do Grau de Engenheiro Agrônomo, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Supervisor de campo do Estágio: Eng. Agr. Crystofer Soldera

Orientador Acadêmico do Estágio: Profa. Dra. Catarine Markus

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

Profa. Renata Pereira da CruzDepto de Plantas de Lavoura (Coordenador)

Prof. Alexandre KesslerDepto de Zootecnia

Profa. Carine SimioneDepto de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia

Prof. Clésio GianelloDepto de Solos

Prof. José Antônio MartinelliDepto de Fitossanidade

Prof. Pedro SelbachDepto de Solos

Prof. Sérgio TomasiniDepto de Horticultura e Silvicultura

PORTO ALEGRE, janeiro de 2023.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a minha mãe Aline que possibilitou que o sonho de me tornar Engenheira Agrônoma se tornasse realidade. Para além desse sonho, é responsável pela pessoa e profissional que me tornei, pois sempre tive você como espelho. Juntamente conosco, meu irmão Miguel esteve presente em toda essa caminhada, sendo motivo de grande saudade enquanto estive em Porto Alegre e de alegrias em proporções maiores ainda.

Aos meus avós, Rui e Tânia, pelo amor, cuidado e apoio, materializado na maior quantidade de comida possível de ser carregada no ônibus. Não teve uma única aula que não pensei em conversar sobre o assunto e aplicar o conhecimento com vocês. Incluo aqui, meus agradecimentos ao Roger e Vagner que estiveram diretamente comigo em Porto Alegre por diversos momentos e foram alento mesmo quando o momento era difícil para todos nós.

Ao meu namorado Anderson Stein por sempre acreditar no meu potencial e me auxiliar em todas demandas. Você é calma em meio ao caos e faz minha vida mais feliz. Obrigada por tudo.

Agradeço às minhas primas por nunca me deixarem sozinha e serem pilar da construção da minha vida, em especial Evelyn Pacini, Mainara Schu e Morgana Pacini. Poliana Selau e Gabriel Nunes, vocês foram a família que precisei para dar conta de tudo e evoluir como pessoa, toda minha gratidão à vocês.

As amigas de São Pedro que compreenderam minha ausência e permaneceram ao meu lado mesmo a distância. Em especial à Fernanda, Jaqueline, Deise e minha afilhada Ágata. Aos amigos da FAGRO, em especial a Liana Angonese, Liana Dambros, Jhony Benato, Joana Souza e Cátia Chaves. Essa jornada teve momentos incríveis pois foram compartilhados com vocês, sempre os levarei nas melhores memórias.

Aos professores e todos colegas que tive contato durante esses anos, obrigada pelo crescimento profissional que me proporcionaram. Em especial a minha Orientadora Catarine Markus pela ajuda na construção desse trabalho e demais auxílios durante a graduação.

A toda equipe da DigiFarmz pela acolhida, paciência e contribuição para me tornar uma profissional melhor, em especial ao meu supervisor Crystofer Soldera e a equipe de CS composta pela Victória e Jocastha.

RESUMO

O Trabalho de Conclusão de Curso foi elaborado com base nas atividades desenvolvidas durante o estágio curricular obrigatório realizado no período de 09 de dezembro de 2021 a 09 de junho de 2022, na DigiFarmz. As atividades foram realizadas no escritório da empresa em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, no setor de Sucesso do Cliente. O objetivo do estágio foi acompanhar e contribuir com a adoção e a continuidade do uso de plataforma digital por produtores rurais, de forma a auxiliar no controle fitossanitário na cultura da soja. Durante o período de estágio foram desempenhadas atividades relacionadas ao treinamento de produtores e consultores para uso da plataforma digital, acompanhamento da adoção da tecnologia e resolução de dúvidas técnicas. As atividades possibilitaram compreender a importância do uso da tecnologia para sanar gargalos relacionados à produção agrícola, além de desenvolver habilidades para atuar com treinamentos para atores do agronegócio. Ademais, habilidades comerciais como negociação e demonstração de valor do produto também foram desenvolvidas.

Palavras-chave: Sucesso do Cliente, Tecnologia, Treinamentos.

LISTA DE FIGURAS

	Página
1. Distribuição dos clientes da DigiFarmz pelos estados brasileiros. As diferentes cores indicam quantidades diferentes de clientes em cada estado, quanto mais intensa a cor maior, o número de clientes.	7
2. Etapas do Treinamento de Planejamento fornecido pelo Sucesso do Cliente (CS) aos usuários DigiFarmz. Os pontos em verde são padronizados nos treinamentos e os pontos azuis são dinâmicos com cada cliente.....	18

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	5
2	CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA DE REALIZAÇÃO DO TRABALHO	6
3	REFERENCIAL TEÓRICO	8
3.1	Doenças da soja	8
3.2	Controle das doenças da soja e o Manejo Integrado de Doenças (MID)	9
3.3	Controle químico	10
3.4	Tecnologia para o manejo fitossanitário	11
3.5	Adoção tecnológica	13
3.6	Sucesso do Cliente	14
4	ATIVIDADES REALIZADAS	15
4.1	Jornada do Cliente	15
4.2	Treinamento de planejamento	17
4.3	Treinamento de safra	19
4.4	Geração de conteúdo para os clientes	20
4.5	Renovações	20
4.6	Organização das atividades	21
6	DISCUSSÃO	22
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
	REFERÊNCIAS	28

1. INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max*) é a cultura de maior importância para o agronegócio brasileiro. No Brasil, seus produtos e subprodutos são responsáveis por grande parte das exportações, e movimentaram cerca de 48 bilhões de dólares em 2021 (EMBRAPA, 2022). A soja é uma commodity agrícola, ou seja, é vendida como um produto genérico, sem marca e sem beneficiamento, assim, constitui-se importante matéria-prima para outros setores (PEREIRA; SANTOS, 2017). Devido a essa característica, os sojicultores não têm ação direta sobre o custo dos insumos e sobre o valor recebido pelo produto final. Desta forma, uma das alternativas para aumentar a eficiência ambiental, social e econômica das propriedades é a adoção de tecnologias que favoreçam a eficiência do processo produtivo e da tomada de decisão (FAJARDO; ROCHA; VASCONCELOS, 2021).

No Brasil, a adoção tecnológica no meio rural teve grande avanço na década de 1970 com a Revolução Verde. A partir disso deu-se início ao uso de cultivares geneticamente melhoradas, novos agrotóxicos e uso de fertilizantes, o que caracterizou um pacote tecnológico importante para a cultura da soja (FAJARDO; ROCHA; VASCONCELOS, 2021). Entre as transformações mais relevantes está o surgimento e utilização de cultivares transgênicas com a tecnologia Roundup Ready (RR) e cultivares Bt (*Bacillus thuringiensis*). Essas tecnologias contribuem para um manejo de controle mais eficiente de plantas daninhas e pragas, ao permitir o uso do herbicida glifosato em pós-emergência e conferir resistência aos principais insetos causadores de danos nas culturas, respectivamente (BASTOS, 2020). Atualmente, o teto produtivo das cultivares de soja utilizadas no Brasil ultrapassa 200 sacas.ha⁻¹, entretanto a produtividade média brasileira em 2021 foi de 50 sacas.ha⁻¹ (EMBRAPA, 2022). Os motivos pelos quais o teto produtivo não é alcançado são variados, incluindo as doenças que acometem a soja, e que podem causar perdas anuais de 15 a 20% ou em casos mais agudos chegam a perdas de até 100% da produtividade (ÁVILA *et al*, 2013).

Atualmente, a agricultura digital ou Agricultura 4.0 (Agro 4.0) tem se tornado uma ferramenta importante à disposição dos produtores rurais, com a proposta de tornar os processos agrícolas mais eficientes e assertivos. O Agro 4.0 é baseado na aquisição e processamento de dados a fim de fornecer informações detalhadas para dar suporte à tomada de decisões no manejo das lavouras (MASSRUHÁ; LEITE, 2017). Nesse contexto, diversas *Startups Agtechs*, ou seja, empresas enxutas com base tecnológica voltadas ao agro, surgem com a finalidade de resolver diferentes problemas do agronegócio (BAMBINI; BONACELLI, 2019). Essas *Agtechs* podem ser segmentadas por sua atuação antes da fazenda, dentro da

fazenda e depois da fazenda, sendo que 41% das *Startups* registradas no segmento em 2022 estavam dentro da fazenda (FIGUEIREDO; JARDIM; SAKUDA, 2022). A quantidade de *Agtechs* brasileiras vem aumentando, em 2022 foram identificadas 1.703 enquanto em 2019 haviam 1.125 (DIAS; JARDIM; SAKUDA, 2019; FIGUEIREDO; JARDIM; SAKUDA, 2022). Em 2017, foi fundada a *Startup* DigiFarmz Smart Agriculture que desenvolveu a plataforma digital chamada DigiFarmz que utiliza dados de pesquisa para construção de um algoritmo que fornece informações sobre o controle e manejo de doenças na cultura da soja.

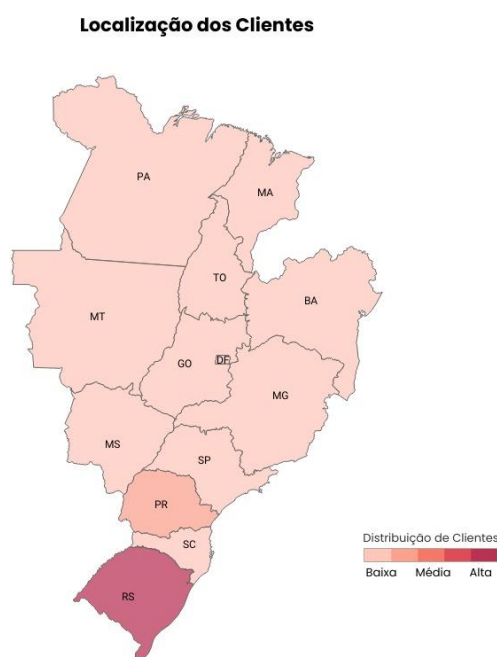
Neste cenário, o estágio foi realizado na DigiFarmz Smart Agriculture, com a supervisão das atividades no local de estágio realizada pelo Eng. Agr. Crystofer Soldera, e a supervisão e a orientação acadêmica realizada pela Profa. Catarine Markus. O estágio teve início no dia 09 de dezembro de 2021 e estendeu-se até dia 09 de junho de 2022. O objetivo do estágio foi acompanhar e contribuir com a adoção e a continuidade do uso da plataforma digital da DigiFarmz por produtores rurais.

2. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA DE REALIZAÇÃO DO TRABALHO

A DigiFarmz Smart Agriculture é uma *Startup* voltada ao agronegócio, que tem como objetivo contribuir para o controle fitossanitário da soja. A plataforma digital desenvolvida pela DigiFarmz possibilita comparar diferentes fungicidas, misturas de fungicidas, cultivares, datas de semeadura, severidades das doenças e locais de cultivo para a cultura da soja. Dessa forma, os produtores, consultores e outros atores envolvidos nas lavouras têm acesso às informações, que auxiliam na tomada de decisão para a compra e posicionamento de produtos para o planejamento da safra. Além disso, durante a safra, a plataforma possibilita, através de algoritmos indicar as datas ideais para a aplicação de fungicidas. A plataforma utiliza 31 parâmetros, descritos por Quadros (2022), que consideram a cultivar, o fungicida, o clima, a localização e a interação entre esses fatores. Por exemplo, com relação à cultivar é considerado a sensibilidade às diferentes doenças, ciclo e hábito de crescimento. Já com relação ao fungicida, é considerado a dose, as misturas de tanque e ainda fatores climáticos como precipitação, temperatura e umidade relativa do ar, em função das coordenadas de cada talhão. As pesquisas que deram origem aos dados para construção dos algoritmos utilizados pela plataforma foram realizadas por mais de 20 anos em locais distintos no Brasil e no Paraguai. Na safra 2020/21 foram feitas pesquisas em 55 locais. Já na safra 2021/22 o total de protocolos foi de 91. Anualmente, a plataforma é atualizada com os dados das pesquisas realizadas internamente.

A empresa foi fundada em 2017 na cidade de Porto Alegre/RS, onde situa-se a sede, que possui atualmente 35 funcionários, com sete agrônomos ou estudantes de agronomia fazendo parte da equipe. Os colaboradores estão distribuídos em vários estados brasileiros, visto que a atuação no formato digital permite o trabalho remoto. Na safra 2021/22, a DigiFarmz estava presente comercialmente no Paraguai e em 12 estados brasileiros, com ocorrência demonstrada na Figura 1. A venda da plataforma para produtores e consultores ocorre por safra. Dessa forma, quando o cliente compra o acesso a plataforma DigiFarmz ele tem acesso aos dados por um ano agrícola, posteriormente, existe a necessidade de renovação do contrato para a continuidade ao acesso aos dados.

Figura 1 - Distribuição dos clientes da DigiFarmz pelos estados brasileiros. As diferentes cores indicam quantidades diferentes de clientes em cada estado, quanto mais intensa a cor maior, o número de clientes.



Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Pelo potencial de impacto da solução criada pela DigiFarmz, a empresa foi selecionada por diferentes programas de aceleração de *Startups* nos cinco anos em que está no mercado. Como exemplo, em 2021 a empresa foi campeã no “Desafio Sebrae Like a Boss”. Devido a essa vitória, a empresa teve a oportunidade de participar do “Get in the Ring 2022”, uma competição internacional de *Startups* na Holanda. O “Sebrae Like a Boss” é considerado uma porta de entrada para internacionalização das *Startups*, em competições de nível mundial. Mais recentemente, a DigiFarmz esteve entre as sete *Startups* selecionadas em mais de 500 inscritas para participar do programa “SAP.iO Foundry Latin America Fall 2022”. O projeto visa construir e desenvolver parceria com a empresa SAP SE, que fornece suporte técnico e

comercial através de mentorias.

Atualmente, a empresa segue em expansão buscando novos mercados por meio da diversificação do produto e inserção em outros países. As pesquisas de campo e na área de tecnologia estão sendo desenvolvidas para adequar a plataforma a ser multiculturas, através da entrada do trigo, milho, e outras culturas na plataforma. Além disso, também há interesse na expansão para outros defensivos agrícolas como inseticidas e herbicidas, além de adjuvantes, de forma a abranger informações sobre todo o manejo fitossanitário das lavouras.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

A soja teve seu primeiro plantio comercial no Rio Grande do Sul no ano de 1941, com área de 640 ha. A cultura passou a se consolidar a partir de 1950, e em 1969 alcançou o marco de produção de 1 milhão de toneladas (DALL'AGNOL, 2011). Para a safra 2022/23, a CONAB estima que a área ocupada com soja no Brasil seja de 43.242,3 milhões de ha, com produção total superando 150 milhões toneladas (CONAB, 2022). Além da área plantada, a soja também teve avanço em produtividade. Em 40 anos, de 1976/77 a 2015/16, a produtividade média brasileira subiu de 1.748 mil kg.ha⁻¹ para 2.870 mil kg.ha⁻¹, o que representa um aumento de 64,2% (CONAB, 2017). Considerando as estimativas da CONAB (2022) para a safra 2022/23 a produtividade média esperada é de 3.551 kg.ha⁻¹.

3.1 Doenças da soja

No geral, as cultivares de soja utilizadas no Brasil têm um alto potencial produtivo, porém vários fatores contribuem para que ele não seja alcançado no campo. Isso ocorre principalmente devido às questões químicas e físicas do solo (PEREIRA, 2013), às condições climáticas e aos problemas fitossanitários (OERKE, 2006). A maneira como os fatores pragas, doenças e plantas daninhas interagem, e o momento em que ocorrem durante o cultivo determinam as perdas, que podem atingir 100% da produtividade da cultura. Nesse contexto, as doenças da parte aérea, causadas pelos mais variados microrganismos, ocasionam perdas anuais de 15 a 20% da produção de soja no mundo (ÁVILA, 2013). Pela ampla distribuição da cultura da soja pelo Brasil, há mais de 30 microrganismos que causam doenças e diminuem a produtividade, sendo causadas por fungos, bactérias, vírus e nematóides (HENNING *et al*, 2014).

As principais doenças foliares da cultura da soja com importância no Brasil são a Ferrugem Asiática da Soja (*Phakopsora pachyrhizi*), Antracnose (*Colletotrichum truncatum*), Mancha-Alvo (*Corynespora cassiicola*), Oídio (*Microsphaera diffusa*), a Cercospora (*Cercospora kikuchii*) e a Septoriose (*Septoria glycines*), as duas últimas são conhecidas como doenças de final de ciclo (DFC). A Ferrugem Asiática da Soja é responsável por prejuízos de bilhões de reais ao setor por aumentar os custos de produção, visto que para evitar perdas aumenta-se o uso de fungicidas. Já na chegada dessa doença ao país ocorreram perdas de até 80% (CONAB, 2017; ITO, 2013). Além disso, o vazio sanitário para conter a doença é obrigatório por lei em 21 estados da federação, sendo que sete novos estados foram incorporados em 2022 (BRASIL, 2022).

Cada doença apresenta condições que favorecem o desenvolvimento do patógeno. Em anos com condição ambiental favorável, a Antracnose pode causar perda total nas lavouras pois ataca desde plântulas até vagens (PESQUEIRA, 2013). A Mancha Alvo tem aumentado sua importância pois nos últimos anos o fungo está menos sensível aos fungicidas mais utilizados na cultura da soja, além de haver um aumento do uso de cultivares suscetíveis (GODOY *et al*, 2019). As DFCs podem causar perdas de até 20% no rendimento, sendo que *Cercospora* ocorre somente na parte final do ciclo, sendo frequente no grão. Já a Septoriose, pode atacar também as folhas baixas de plantas jovens (BARROS, 2009). Além destas, também pode-se citar as perdas por Oídio, que ocorre em condições específicas de baixa umidade do ar e o Mofo Branco, em locais de altitude (HENNING *et al*, 2014). Assim, o complexo de doenças da soja e suas necessidades de controle constituem grandes desafios para o cultivo de soja no Brasil.

3.2 Controle das doenças da soja e o Manejo Integrado de Doenças (MID)

Os princípios Whetzel para o controle de doenças nas culturas são baseados na exclusão, erradicação, imunização, proteção e terapia. Ainda, recentemente foram acrescentados a regulação e a evasão de forma a incluir o controle das doenças feito a partir do ambiente. Os métodos de controle são classificados como físico, genético, biológico, cultural e químico. Dentro de cada método há diversas formas de controle, por exemplo, o controle físico pode ser feito com termoterapia de órgãos de propagação, uso de vapor e solarização no solo, refrigeração, atmosfera controlada e radiação para controle de doenças de pós colheita. Cada forma de controle dentro dos métodos físicos atua sobre a doença conforme um princípio de Whetzel diferente. A exemplificar, o uso de radiação é pela erradicação e a refrigeração é pela

regulação. Dentro os controles citados, o genético é o mais simples e prático de ser usado pelos produtores, enquanto o químico é o mais utilizado nos diferentes cultivos convencionais. A doença se desenvolve na planta quando o triângulo é atendido, sendo necessário um patógeno virulento, um hospedeiro suscetível e que o ambiente esteja favorável (MICHEREFF, 2001).

O Manejo Integrado de Doenças (MID) consiste no controle das doenças utilizando de todos os métodos disponíveis a fim de manter a população dos fungos fitopatogênicos abaixo do limiar de dano econômico. O controle de doenças é variável nas regiões brasileiras de acordo com o nível tecnológico da produção (CASA; FIORENTIN, 2017). Para isso, pode-se interferir no triângulo da doença, seja pelo ambiente, patógeno ou hospedeiro. De maneira geral, o controle de doenças é favorecido com a rotação de culturas, uso de sementes certificadas, uso de materiais genéticos resistentes ou tolerantes, e ferramentas que incluam prevenção do inóculo na área, controle biológico quando disponível, entre outros (KIMATI *et al.*, 1997). Assim, o MID propõe uma forma sustentável de controle das doenças, utilizando o controle químico como última alternativa. No entanto, tais medidas não são utilizadas em todas as lavouras devido a complexidade de execução e a dificuldade de mensurar a contribuição de cada medida de controle na produtividade. Aliado a isso, normalmente quando as medidas de controle preconizadas no MID são utilizadas de forma isolada não contornam todo problema. Dessa forma, há casos em que o controle químico pode ser a principal alternativa economicamente viável para a produção, o que permite a produção de determinada cultura em locais propícios a doenças (MICHEREFF, 2001). Ademais, Schalleberger (2014) cita que o controle químico tem rápida e fácil execução em comparação a outros métodos de controle, dessa forma, é uma das principais medidas utilizada pelos agricultores no controle das doenças da soja.

3.3 Controle químico

Os fungicidas químicos são utilizados no manejo das doenças de acordo com seu modo de aplicação, assim são classificados como protetores ou residuais, erradicantes ou de contato e curativos ou terapêuticos. Os fungicidas protetores, também conhecidos como multissítio por terem amplo espectro de ação, são utilizados antes da ocorrência da doença, pois atuam na prevenção da penetração do patógeno. Eles matam os patógenos localizados na superfície do vegetal e não são absorvidos pelas plantas. Os erradicantes ou de contato clássicos atuam sobre o inóculo sendo utilizados quando o hospedeiro não está no local ou

está em dormência, assim são utilizados no tratamento de solos, de sementes e de frutíferas perenes. Os fungicidas protetores e sistêmicos podem ter efeito erradicante também. Os fungicidas curativos são aqueles com capacidade de serem sistêmicos nas plantas, atuando em locais distantes do ponto de absorção para que o patógeno não consiga se estabelecer no hospedeiro. Além disso, têm ação erradicante, logo podem ser utilizados quando as plantas já estão com a doença (MICHEREFF, 2001; GARCIA, 1999).

As recomendações agronômicas para o controle das doenças consideraram uma série de fatores. Dentre eles estão o nível de dano econômico, estágio fenológico da cultura com momentos de maior suscetibilidade ao patógeno, suscetibilidade ou resistência genética, biologia e ciclo de vida do patógeno, método a ser utilizado para controle, tipo de fungicida utilizado, condições climáticas, entre outros (SÔNEGO; GARRIDO; GRIGOLETTI JÚNIOR, 2003). Para efetuar o controle químico nas lavouras, o correto é analisar todos esses fatores citados, além de efetuar o monitoramento da lavoura. O monitoramento é feito para identificar os primeiros sintomas para iniciar as aplicações e definir os intervalos entre elas. No entanto, a identificação do momento correto normalmente é motivo de insegurança para muitos produtores rurais. De forma geral, existe uma dificuldade de identificação das doenças em seus estágios iniciais por parte dos produtores e devido ao grande potencial de dano caso o controle das doenças não seja feito, os produtores passam a adotar, em muitos casos, os sistemas calendarizados de aplicação (SOUZA, 2015). Os produtores, em conjunto com auxílio técnico, necessitam identificar as doenças e definir o momento de iniciar as aplicações, assim como o intervalo entre elas. Também precisam definir as doses dos produtos, as misturas utilizadas, adaptar o produto ao estágio de desenvolvimento da cultura e condições climáticas, entre outros fatores. Todas essas tomadas de decisão são cruciais para o controle adequado das doenças e conseqüentemente para a produtividade da lavoura.

3.4 Tecnologia para o manejo fitossanitário

Considerando a complexidade do manejo fitossanitário eficaz, diversas soluções vêm sendo criadas para contribuir com produtores e profissionais do setor. Nesse contexto, soluções tecnológicas vêm se destacando. Hoje, há inúmeros aplicativos e plataformas disponíveis para auxiliar nos mais diversos aspectos da produção agropecuária. Em 2004, a EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) criou o Consórcio Antiferrugem para monitorar a dispersão da ferrugem asiática da soja. Aliado a isso, com o desenvolvimento dos coletores de esporos para a doença esses dados passaram a ser

monitorados e divulgados. A partir da safra 2018/19 o IDR-Paraná (Instituto do Desenvolvimento Rural do Paraná) passou a ter o ‘Alerta Ferrugem’ disponível para acesso universal feito com a geolocalização dos dados dos coletores. Com essas inovações, todo setor produtivo tem acesso a informações sobre a presença de esporos de ferrugem nas suas regiões produtivas. Porém para avaliar todas as lâminas dos coletores de esporos é necessário grande quantidade de mão de obra especializada. Logo foi desenvolvida uma automatização desse trabalho com a utilização de inteligência artificial, acelerando a entrega dos resultados à sociedade (OLIVEIRA, G. M.; *et al*, 2020, STRUCK, 2022).

Há muitos exemplos de aplicativos e plataformas sendo desenvolvidas para contribuir com o controle das doenças pelas instituições públicas. No Paraná, estão desenvolvendo modelos preditivos que considerem informações climáticas para controle do mofo branco e ferrugem (STRUCK, 2022). A EPAGRI (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina) já faz uso de dados das estações meteorológicas instaladas em rede para dar avisos relacionados a riscos fitossanitários na cultura da maçã (EPAGRI, 2022). Ademais, a EMBRAPA lançou o aplicativo BioInsumos que mostra os produtos biológicos disponíveis no país para as diferentes doenças e pragas das culturas,, sistema de alerta sobre doenças de soja e algodoeiro na Bahia (Monitora Oeste), plataforma para monitoramento de vazão sanitário de forma automatizada, entre outros (SCHETTINO, 2020; SILVA, 2021).

Os grandes players de *discovery* de novas moléculas químicas do agronegócio, como Syngenta, Corteva, Bayer, Adama, Basf, entre outros, também desenvolveram seus próprios aplicativos e plataformas com diversas funcionalidades. Entre elas, são possíveis consultas ao portfólio e soluções de cada empresa para os problemas diagnosticados, além das bulas dos produtos. Apesar de ser um mercado explorado por empresas já consolidadas, também têm surgido empresas específicas tendo como único produto soluções tecnológicas para o agro, como as *Startups*.

O termo *Startup* remete a empresas ligadas à tecnologia, com soluções disruptivas para problemas iminentes, contando com possibilidade de repetição e escala, o que lhe confere a característica de crescimento acelerado. Além disso, essencialmente é uma empresa que lida com incertezas de forma dinâmica (SILVEIRA; PASSOS; MARTINS, 2017). Devido ao fato do Brasil ser um país agrícola e estar em processo de incorporação tecnológica, há uma grande oportunidade de criação de *Startups Agtechs* com soluções voltadas ao agronegócio (LIMA *et al*, 2017).

Nesse contexto, diversas *Startups* surgem tendo como produto final os aplicativos ou plataformas que solucionem diferentes necessidades. As 1.703 *AgTechs* brasileiras

identificadas em 2022 foram classificadas em 33 setores como controle biológico, crédito e seguro rural, marketplace de insumos, bioenergia, gestão rural, entre outros (FIGUEIREDO; JARDIM; SAKUDA, 2022). Como exemplos, há empresas que exploram a simplificação das relações de contratação entre os diferentes atores do agronegócio, como a Alluagro que atua facilitando a aluguel de maquinário agrícola georeferenciando produtores que tem maquinário à disposição. Por outro lado, a SIMA opera na integração de cooperativas e consultorias com os produtores, tendo ferramentas que contribuem para o agrônomo desenvolver suas atividades no campo, como inferências sobre estande de plantas e cálculo de severidade de doenças por fotos tiradas na lavoura. Já a Aegro foi desenvolvida para a gestão agrícola, fazendo o controle de estoques, pagamentos e recebimentos, custos das operações, entre outros. Para essas empresas, o sucesso do produto no mercado é validado através das vendas, do uso da solução e resultados obtidos pelos clientes.

3.5 Adoção tecnológica

Além da criação das plataformas, é preciso que os produtores adotem o uso da tecnologia no seu dia a dia e há diversos fatores que interferem nesse processo. O mais essencial deles é a acessibilidade. Estima-se que mais de 70% dos estabelecimentos rurais não têm acesso a internet e para ampliar a cobertura para 90% seria necessário em torno de 16 mil antenas de transmissão. Com isso, há no Brasil uma exclusão digital do meio rural ainda não superada (SOUZA; MANOEL, 2021; ZAPAROLLI, 2020). Ainda, a quantidade de produtores idosos está aumentando nos últimos anos. O Censo Agro 2017 mostrou que em comparação a 2006 houve um aumento da população rural na faixa etária acima de 65 anos de 17,52% para 21,4%, da mesma forma a faixa de 55 a 65 anos aumentou de 20% para 24%, enquanto nas faixas etárias de 35 a 45 anos e de 25 a 35 anos houve um encolhimento (REYNOL, 2018). Esse envelhecimento da população rural constitui um entrave no uso de tecnologias. Além disso, uma dificuldade citada por 41% dos produtores rurais é a falta de conhecimento sobre qual tecnologia utilizar e quais as funções de cada uma (GALINARI, 2020).

Uma entrevista realizada com produtores rurais para investigar sobre o uso de um sistema de irrigação constatou que os principais fatores impeditivos do seu uso são as barreiras de conexão e a alfabetização digital, ou seja, a habilidade em utilizar a tecnologia (VIERO, 2009). Além dos fatores já citados, outros aspectos são limitantes para que o produtor passe a implementar tecnologias através de plataformas digitais, como a resistência

por parte de uma parcela de produtores, fatores culturais, disponibilidade de mão de obra qualificada, nível educacional no meio rural, treinamentos para uso, entre outros (YAMAUCHI; PIGATTO; BAPTISTA, 2015). Apesar disso, a pandemia ocasionada pelo COVID-19 acelerou a adoção de tecnologias para comunicações devido ao distanciamento social obrigatório. Logo, pode ser uma oportunidade para a adoção de outras tecnologias digitais (SOUZA; MANOEL, 2021).

3.6 Sucesso do Cliente

O termo original *Customer Success*, no Brasil é conhecido como “Sucesso do Cliente” ou chamado apenas pela sigla CS. Esse conceito foi responsável pelas renovações da Salesforce em 2005, uma empresa do setor de tecnologia que vendia a primeira plataforma CRM (*Customer Relationship Management* - gestão de relacionamento com o cliente). Basicamente, o cliente terá interesse em renovar um serviço quando ele tiver obtido o sucesso que procurava ao adquirir o serviço ou plataforma. A experiência do cliente em todas suas interações com a empresa, desde a qualidade do produto, a rapidez na resolução de problemas, entre outros, mostram que todos setores de uma empresa são responsáveis pelo sucesso dos seus clientes. Dessa forma, muitas vezes há a criação de setores especializados nesse trabalho (STEINMAN; MURPHY; MEHTA, 2020).

Para as *AgTechs* o CS é uma forma de garantir o sucesso dele com as novas ferramentas criadas. É uma revolução da pós-venda, deixando de agir para resolver os problemas de forma reativa e ajudando o cliente a ter ganhos de forma ativa. Estatísticas da Strider, plataforma digital da Syngenta, mostraram que o engajamento dos produtores com o setor de CS acelera o uso da plataforma, de forma a obter resultados mais facilmente. Os dados da empresa mostram que 72% dos produtores que tiveram maior engajamento tiveram resultados melhores (VIANNA, 2022). Além disso, ter uma base de clientes de renovação grande é o caminho para o sucesso das empresas de tecnologia, pois conquistar um novo cliente pode custar até sete vezes mais do que manter aqueles já existentes (AGRO1, 2021). Logo, a taxa de *churn*, ou seja, porcentagem de clientes que não desejam renovar o serviço, deve ser baixa. Em última instância, o *churn* representa a satisfação do cliente com a empresa ao final do uso, logo é uma métrica que mostra a satisfação com o produto, atendimento, a eficiência do marketing, e todos outros setores de uma empresa (STEINMAN; MURPHY; MEHTA, 2020). Assim, as renovações devem ser construídas ao longo de todo tempo em que o cliente faz uso daquilo que a empresa fornece.

4. ATIVIDADES REALIZADAS

A DigiFarmz, assim como outras empresas do setor de tecnologias, apresenta a principal forma de interação feita predominantemente de forma remota, desde a prospecção do cliente, apresentação do produto, atendimento do CS, entre outros. As atividades desenvolvidas na empresa foram realizadas de modo presencial, no escritório em Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Durante o período de estágio, o contato com os produtores e consultores foi no formato virtual, por meio do aplicativo *WhatsApp*, ligações por telefone e vídeo chamadas através do *Google Meet*.

O setor de CS dentro da DigiFarmz, atualmente, tem a função de atuar nos seguintes segmentos: relacionamento com o cliente, solução de problemas relacionados à plataforma, engajamento e treinamento a fim de capacitar os clientes para usarem a DigiFarmz de forma autônoma. Durante o período de estágio foram realizadas atividades relacionadas ao setor CS, com o desenho e implementação da Jornada do Cliente, geração de dados para embasar decisões empresariais, treinamentos aos usuários, geração de conteúdo e renovações da plataforma, todas essas atividades serão descritas a seguir.

4.1 Jornada do Cliente

A Jornada do Cliente refere-se aos processos pelos quais o cliente interage com a empresa até o momento da compra, ou seja, inicia desde o primeiro contato com a empresa (OLIVEIRA, A. S; *et al*, 2020). Logo, o setor do CS é responsável por toda Jornada do Cliente até a renovação. Durante o período de estágio houve o desenho da Jornada do Cliente DigiFarmz, pois, anteriormente, os clientes não tinham uma jornada definida, os contatos com os clientes eram feitos de forma intuitiva, sem registro das anotações e sem padronização do processo, assim, não era possível ter métricas sobre esse setor.

A Jornada desenhada para os clientes DigiFarmz é composta por quatro grandes etapas, sendo elas: *onboarding*, adoção, engajamento e renovação. O tempo de permanência do cliente em cada uma dessas etapas é atrelado ao momento de contratação e o calendário de safra de cada produtor. A etapa *onboarding* inicia após a venda e é finalizada quando o cliente participa do treinamento de planejamento da plataforma ofertado pelo CS. A etapa de adoção é composta por contatos feitos com o cliente desde o primeiro até o segundo treinamento,

realizado após a semeadura de soja. A duração da adoção depende do mês da contratação e são necessários conteúdos para lembrar o uso da plataforma e as possibilidades de ganhos. A etapa de engajamento está atrelada com o momento de maior uso da plataforma, ou seja, durante a safra quando há a aplicação de fungicidas. Nessa época do ano é necessário um acompanhamento quase diário nas datas ideais de aplicação calculadas pela plataforma, avaliando a eficácia das aplicações e fazendo o *input* de dados. Por fim, no final da safra e após a colheita inicia-se a etapa de renovação, que tem como objetivo a renovação do contrato com os clientes para a próxima safra. Nessa etapa também é solicitado aos clientes depoimentos a fim de alimentar as redes sociais da empresa.

Ao longo de toda Jornada do Cliente ocorrem contatos com os clientes por meio do *Whatsapp* e ligações telefônicas, realizadas com frequência variada ao longo do ano. Os contatos são sempre de acordo com a etapa do cliente na jornada, no *onboarding* é dado as boas vindas, informações iniciais e chamadas para participar do treinamento. Durante a adoção os contatos são para passar conteúdo aos clientes, tirar dúvidas durante o uso e acompanhar seus calendários agrícolas para marcar o treinamento de safra. No engajamento, as mensagens se concentram em instigar os clientes a acompanharem e realizarem as aplicações nas datas ideais indicadas. Dentro dessa jornada, os treinamentos são os pontos-chaves do trabalho do CS atualmente, por conta disso, os contatos para tentar marcar o treinamento são feitos semanalmente com os clientes que ainda não o realizaram.

As adaptações da jornada são feitas individualmente em concordância com as especificidades de cada caso e do momento de entrada na jornada. Para exemplificar esse processo, quando um cliente faz a contratação, o treinamento de planejamento ocorre dez dias após a contratação e o plantio da soja está programado para iniciar em 20 dias contando a partir da data de contratação da plataforma. Assim, o período de adoção será de 20 dias e dessa forma serão enviados apenas dois conteúdos de maior importância correspondente a essa etapa. Também há casos de clientes com anos de uso da plataforma, que não desejam participar dos treinamentos, então a solução é mapear o conhecimento dos clientes para determinar se eles têm capacidade de seguir o uso sem o auxílio.

Dentro das empresas, o CS é visto como a voz do usuário, pois é quem mais tem contato e entende o cliente, então isso acaba sendo característica intrínseca a esse setor. Tendo isso em vista, muitas atividades desenvolvidas tinham como objetivo coletar informações para serem analisadas por diferentes times da empresa, via formulários e também de forma indireta durante as reuniões, ligações e conversas no *WhatsApp*. Ao longo da Jornada do Cliente, são enviadas no mínimo três pesquisas para cada cliente, com enfoques diferentes, sendo elas:

“Pesquisa de Boas-Vindas” ou “Pesquisa de Renovação” e uma “Pesquisa sobre o Treinamento” após cada treinamento. As pesquisas de Boas-Vindas e Renovação tem o intuito de mapear os objetivos do cliente ao contratar a plataforma e aquelas após o treinamento são para avaliar a percepção do cliente sobre o treinamento, o atendimento até aquele momento e suas dificuldades em utilizar a plataforma. Além dessas informações, tabeladas por formulários, outros pontos também são constantemente quantificados, como o número de chamados relacionados a usabilidade de determinada parte da plataforma, chamados relacionados a parte técnica à campo, percepções sobre novos *designs*/funções, perfil e disposição para gravar depoimentos, necessidades de conteúdos, desempenho dos testes feitos pelos clientes, entre outros. Quando algum setor necessita saber a opinião do cliente final sobre determinado assunto ele contata o CS. Em função do exposto, a presença do Agrônomo nesse setor é chave, visto que consegue ter a visão do todo, desde conhecer o ciclo da lavoura até entender o fator humano que molda o produtor.

O estabelecimento da Jornada trouxe avanços para quem executa as atividades no dia a dia, pois permite maior organização dos contatos e previsibilidade das demandas. Além disso, facilitou o processo de aprendizagem de colaboradores novos para trabalhar no CS. Esses fatores são responsáveis por um aumento na produtividade do trabalho de cada trabalhador e do setor como um todo. Por parte dos clientes, pode-se citar como vantagens um contato mais frequente, alinhado com a sua etapa de uso e calendário agrícola, além de acesso a conteúdos específicos sobre a plataforma em si.

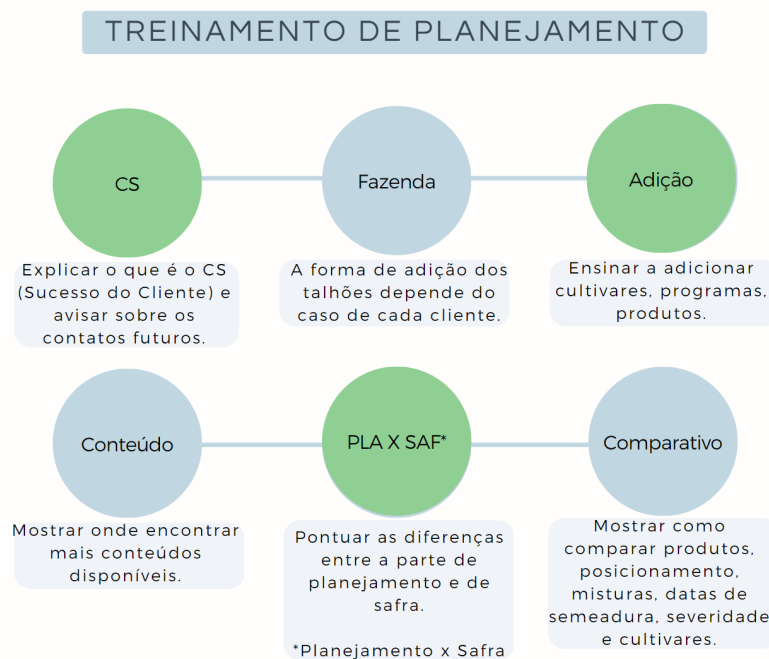
4.2 Treinamento de planejamento

O treinamento da parte de planejamento oferecido aos usuários da DigiFarmz tem duração média de 1h e 15min, variando de acordo com a facilidade do cliente em utilizar o computador, resultando em variações do tempo total de duração. O treinamento é feito por chamadas via *Google Meet* com o cliente acessando a chamada preferencialmente pelo computador. Assim, há o compartilhamento da tela e os passos da plataforma são feitos pelo próprio cliente para facilitar o aprendizado e otimizar o tempo, visto que as atividades feitas durante o treinamento ficam salvas na plataforma do usuário. O papel de quem conduz o treinamento é apresentar a DigiFarmz, mapear os objetivos do usuário, explicar o funcionamento da plataforma e fornecer orientações básicas de uso. Ademais, há a necessidade de adequar o treinamento para a realidade individual de cada situação e conseguir mostrar efetivamente como a DigiFarmz pode trazer ganhos e valor para cada cliente em

específico. Dessa forma, há pontos fixos que têm abordagem e linguagem padronizadas, enquanto outros são comandados de acordo com a interação entre as partes e interesse do usuário.

Os tópicos mínimos que devem ser explicados ao usuário durante o Treinamento do Planejamento estão representados na Figura 2. As etapas CS, Adição e PLA X SAF (Planejamento x Safra), que estão representadas em verde, são obrigatórias. Ainda, o discurso para explicar essas três etapas é comum a todos que realizam o treinamento, pois são pontos básicos para que o cliente consiga entender e usar a plataforma inicialmente. Por outro lado, os tópicos Fazenda, Comparativos e Conteúdo, indicados em azul na Figura 2, são mais dinâmicos e dependem da realidade e interação do cliente.

Figura 2 - Etapas do Treinamento de Planejamento fornecido pelo Sucesso do Cliente (CS) aos usuários DigiFarmz. Os pontos em verde são padronizados nos treinamentos e os pontos azuis são dinâmicos com cada cliente.



Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

O ponto principal de valor na etapa de planejamento são os comparativos. É possível comparar como diferentes fatores interferem nas doenças, visto que quando um fator é alterado dentro da plataforma, há um recálculo da eficácia de controle. Exemplificando, se todos os fatores forem iguais e apenas um for diferente entre dois programas, é possível averiguar as diferenças que esse fator provoca na eficácia de controle. Quando lançar dois programas de aplicação exatamente iguais, somente com a cultivar diferindo, as diferenças de controle serão provocadas pela genética. Como outro exemplo, quando a data de semeadura, severidade das doenças e a cultivar for a mesma, pode-se colocar o fungicida A em um

programa e o fungicida B em outro e as diferenças na porcentagem de eficácia serão atribuídas ao produto de cada programa. Nessa mesma lógica, é possível comparar misturas de fungicidas, a ordem das aplicações, datas de semeadura no início ou final da janela de plantio e severidades. É possível comparar tanto os fatores isolados quanto suas interações.

Conforme os comparativos entre produtos e misturas são feitos durante o treinamento, são discutidos pontos sobre o manejo de fungicidas com o cliente. A DigiFarmz não tem ligação com nenhuma empresa detentora de fungicidas ou cultivares, logo não há indicação de produtos e os dados mostrados na plataforma são com base em pesquisas isentas. Mas durante o treinamento são passadas orientações técnicas referentes ao uso de fungicidas, como rotação de mecanismos de ação, benefícios da inclusão de fungicidas multissítios na prevenção de resistência e maior controle em cada aplicação. Também são abordados fatores relacionados ao momento de entrada com o fungicida e aplicações mais importantes visando o melhor resultado econômico da lavoura. Durante o período de estágio, de 09/12/2021 a 09/06/2022, foram realizados 57 treinamentos de planejamento pela estagiária.

4.3 Treinamento de safra

O segundo treinamento dado aos clientes tem duração média de 30 minutos e é realizado após o produtor fazer a semeadura da sua primeira área de soja. Nessa etapa, o ponto essencial é simplificar ao máximo o uso da plataforma, mostrando como lançar os dados na plataforma e acompanhar a indicação da data de aplicação de forma rápida. O objetivo é que o cliente consiga incluir o ato de acompanhar a plataforma no seu dia a dia, visto que as datas são recalculadas diariamente. O que marca o início da parte de safra na plataforma é o lançamento dos dados de semeadura. Esses dados são referentes ao talhão, cultivar semeada, data de semeadura e emergência, origem da semente (própria ou comprada) e quantidade de semente utilizada ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$). A partir disso, o algoritmo da DigiFarmz passa a utilizar mais de 30 parâmetros para calcular a data de aplicação ideal para os fungicidas. Além dessas informações básicas, podem ser adicionadas informações como espaçamento entre linhas, quantidade de plantas por metro linear, velocidade da operação de semeadura, classe, poder germinativo e vigor da semente utilizada, além de ter existido ou não inoculação e tratamento de sementes. Tais informações são armazenadas no banco de dados do cliente, podendo funcionar como um caderno de campo. Ademais, servem como diagnóstico da qualidade de semeadura e infere-se sobre o estabelecimento inicial das plantas.

Durante o Treinamento de Safra também é necessário fazer a conferência das informações que não podem ser captadas de forma confiável via satélite ou por dedução, como o estágio fenológico da lavoura e as lâminas de irrigação. É preciso verificar se o estágio da lavoura confere com o mostrado na plataforma e alterá-lo caso não esteja conforme. Com a finalidade de tornar a plataforma mais precisa, também é possível averiguar a precipitação dos últimos 10 dias e fazer correções. Essas ações podem mudar a data de aplicação calculada, pois os parâmetros considerados são modificados. Atualmente, estão disponíveis essas funcionalidades no aplicativo para sistema Android e iOS como forma de facilitar a atualização em tempo real. Durante o período de estágio, de 09/12/2021 a 09/06/2022, foram realizados 27 treinamentos de safra pela estagiária. Além desses, também foram feitos 17 treinamentos de renovação, configurando treinamentos mais rápidos e básicos visto que os clientes já usavam a plataforma.

4.4 Geração de conteúdo para os clientes

Dentro da jornada do cliente, após cada treinamento, são enviados conteúdos sobre os assuntos abordados durante a reunião. Esses conteúdos foram desenvolvidos com o intuito de lembrar sobre os pontos principais da ferramenta e são enviados via *WhatsApp*. Assim, quando enviados, ficam disponíveis para acesso a qualquer momento e os clientes podem consultar quando surgem dúvidas em relação à plataforma. Ao observar os clientes durante o uso, o maior entrave encontrado por grande parte deles é mexer na plataforma por conta da dificuldade com tecnologia. Então, os conteúdos consistem em vídeos gravados com o compartilhamento de tela para visualizar os cliques sendo feitos e o resultado final. Atualmente, o cliente que passar por toda a jornada do cliente receberá sete vídeos informativos. Quando há atualizações no design ou inclusão de novas funcionalidades na plataforma, é necessário gravá-los novamente.

Além disso, ao longo do atendimento ao cliente, o time disponibilizava-se para dúvidas técnicas que podiam ser enviadas pelo *WhatsApp*. Assim, o cliente enviava a dúvida e o time formulava a resposta, quando necessário o time de pesquisa era acionado. Entre os assuntos abordados estavam a necessidade de aplicação de fungicidas mesmo com estiagem, aplicação à noite para ter condições ambientais adequadas, perigos de fitotoxicidade, incompatibilidade físico-química de calda, identificação de doenças, pragas e injúrias causadas pelos produtos por meio de fotos, entre outros.

4.5 Renovações

As renovações foram conduzidas pelo *WhatsApp* e por ligações aos clientes. Foram criadas campanhas para envio a todos clientes via *WhatsApp* e quando a efetivação da renovação não acontecia por esse via, usava-se ligações telefônicas. Durante a realização dessa atividade, a parte comercial foi aprimorada por estar em negociações diretas com produtores, elaborar propostas de investimento e demonstrar o valor da plataforma. Além disso, foram traçadas estratégias para aumentar o número de renovações, como uma nova modalidade de pagamento. Os clientes com interesse em renovar, mas que passavam por situação financeira difícil, tiveram a possibilidade de fazer o pagamento na safra, após a colheita, isso foi viabilizado mediante a assinatura de contrato específico.

4.6 Organização das atividades

Durante o período de estágio, a plataforma *PipeRun* de CRM (*Customer Relationship Management*) era utilizada como a base de informações dos clientes e forma de organização de atividades. Esse tipo de plataforma tem funções de gerenciamento de processos de venda. Apesar disso, ela também se adapta parcialmente às necessidades do setor CS. A principal funcionalidade utilizada era o registro de todas interações com os clientes, funcionando como um grande banco de dados de cada cliente. Esse registro das interações é essencial como forma de garantir que as informações não sejam perdidas, tendo conversas coerentes com o que já foi relatado anteriormente por ele. Além disso, esse registro permite a transição do cliente entre os trabalhadores do setor de CS sem prejuízo ao cliente. Toda essa bagagem acumulada durante o uso da plataforma e durante as interações, podem ser decisivas nas conversas durante a renovação.

Outro ponto que permitiu a adaptação do *PipeRun* ao CS é a possibilidade de atribuir uma atividade futura ao cliente e colocar um responsável por fazê-la, logo todas as ações necessárias durante a jornada eram lançadas como atividades no *PipeRun*. Dessa forma, as tarefas do dia a dia eram guiadas por essa plataforma. Além disso, é possível quantificar métricas do trabalho realizado, como a quantidade de atividades concluídas, programadas, segregação por tipo de atividade, dentre muitas funcionalidades úteis. Apesar de útil, o *PipeRun* não supria todas necessidades do setor, portanto haviam muitos registros feitos em Planilhas Excel, o que por sua vez facilitava o compartilhamento da informação, visto que não são todos colaboradores que possuem acesso a plataforma do *PipeRun*.

5. DISCUSSÃO

O monitoramento da ocorrência das doenças na lavoura e o sistema calendarizado são as formas mais utilizadas para determinar o momento de aplicação dos fungicidas. No entanto, com o controle feito somente com aplicações de fungicidas de forma calendarizada, surgiram constatações científicas da baixa eficiência no controle de doenças por determinados grupos químicos. Em pesquisas realizadas pela EMBRAPA foram constatadas redução da suscetibilidade dos patógenos aos produtos disponíveis no mercado para Ferrugem (GODOY et al, 2022a), Mancha Alvo (GODOY et al, 2022b) e Cercospora (GODOY et al, 2019). Além disso, para Ferrugem Asiática da Soja, a chegada de esporos na região em que a propriedade está inserida é o principal ponto a ser considerado para a entrada na lavoura. Isso ocorre porque aplicações baseadas em proteção tem melhores resultados quando comparados a aplicações de efeito curativo (SOUZA, 2015). Diante desse cenário, as doenças da soja tornaram-se mais complexas, logo os sistemas calendarizados utilizados anteriormente já não são suficientes para o controle dessas doenças (BARROS, 2009).

É necessário entender a complexidade do triângulo da doença e os fatores que interferem na relação patógeno-hospedeiro para poder ser mais efetivo no controle de doenças. Pesquisas foram desenvolvidas sobre como os níveis de fósforo (P) e potássio (K) do solo interferem nas doenças (BALARDIN *et al*, 2006), como a rotação de culturas diminui as podridões radiculares e a monocultura aumenta a ocorrência de Mofo Branco (REIS; CASA; BIANCHIN, 2011), como o controle biológico com *Trichoderma* e *Bacillus* pode ser usado no manejo (SEIXAS *et al*, 2022), uso de indutores de resistência como fosfito e silício para controle de Mancha Alvo (MONTEIRO *et al*, 2019), entre outros. O uso integrado de todos métodos de controle disponíveis e do conhecimento gerado permitirá manter a produtividade ao longo dos anos, ou seja, o uso do MID na prática.

O uso da tecnologia tem contribuído para o controle das doenças das mais variadas formas. Como exemplos, já foi desenvolvido sistemas que utilizem dados climáticos obtidos por satélite que informam aos produtores quando as condições ambientais são favoráveis a determinada doença, caso da EPAGRI com as doenças da maçã, entre outros. Além de dados climáticos, existem avanços no monitoramento de vazios sanitários das culturas, contribuições no monitoramento dos esporos da Ferrugem Asiática da Soja com análise de lâminas de

microscópio de forma autônoma com inteligência artificial, entre outros. Assim, dentro de cada ponto chave para o controle das doenças há a possibilidade de auxílio da tecnologia e com isso surge a oportunidade para as *Startups Agtechs* criarem a solução e desenvolverem seu mercado.

Para que as soluções criadas tenham o impacto desejado é necessário que elas sejam incorporadas à cadeia produtiva e sejam usadas pelos produtores com facilidade. Devido a relevância disso, há a criação de setores especializados no auxílio aos clientes pelas empresas que relacionam tecnologia com o agro, como os setores de CS. Quando é criado um setor de CS dentro de uma empresa, a expectativa primordial é que a taxa de *churn* diminua. Essa mesma expectativa foi relatada por Quadros (2022) quando participou da criação desse setor dentro da DigiFarmz. No entanto, além dos fatores internos às empresas, o cenário econômico também reflete na taxa de *churn*. No caso da DigiFarmz, em cenários de recessão, os produtores cortam gastos e esse foi o principal fator relatado pelos clientes para a não renovação da plataforma na safra 2021/22. Isso se justifica, visto que ocorreu uma seca histórica que atingiu diversos estados do Brasil, principalmente na região ao sul do país (RIO GRANDE DO SUL, 2022a). Ainda, o que agravou mais a situação foi que os estados em que a seca foi mais severa correspondiam aos estados em que a DigiFarmz tem sua maior base de clientes. Na safra 2021/22, cerca de 78% dos clientes pertenciam aos estados da região sul. Considerando o Rio Grande do Sul como exemplo, segundo a Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural, o PIB gaúcho é diretamente proporcional ao desempenho das safras de verão (RIO GRANDE DO SUL, 2022b). Desse modo, a DigiFarmz, assim como toda economia, foi afetada pelos efeitos da seca e a taxa de *churn* da safra 2021/22 foi maior que da safra anterior. Com o exposto, percebe-se uma dependência do resultado da empresa com as condições climáticas na região sul do país, o que representa alto risco. Dessa forma, é necessário um esforço organizacional para ter maior representatividade nos outros estados brasileiros e diluir o risco.

De abril a julho de 2022, uma pesquisa foi enviada para os clientes da DigiFarmz que não renovaram seus contratos, porém a taxa de resposta foi baixíssima. Apenas oito entrevistados responderam, desses, quatro citaram que não continuarão na atividade agropecuária, dois citaram os problemas com o clima, e dois que o serviço estava subutilizado. Como a quantidade de respostas foi pequena, a pesquisa não teve representatividade para maiores conclusões. Dessa forma, com os dados coletados, não foi possível quantificar e analisar os motivos que fizeram com que os produtores não renovassem

os contratos. As conversas com os clientes durante as renovações foram a maior base de dados sobre o assunto.

Durante o período de estágio foram realizados 101 treinamentos no geral, sendo 56% deles de planejamento, 27% de safra e 17% de renovação. Os clientes atendidos estavam distribuídos por nove estados brasileiros. Os produtores do Rio Grande do Sul tiveram a maioria absoluta de treinamentos, representando 60% do total, seguidos pelos produtores de Goiás com 11%, Paraná e Minas Gerais com 8%, e Mato Grosso com 5% o restante dos treinamentos distribuídos entre Bahia, Distrito Federal, Pará e São Paulo.

Durante os treinamentos realizados, observou-se que a primeira dificuldade em relação ao uso da plataforma é a demarcação dos talhões pelos produtores. Por vezes, aqueles que precisam demarcar seus talhões direto na plataforma não tem intimidade com o uso de mapas como o *Google Earth* e demoram demasiadamente a encontrarem suas fazendas e demarcá-las. Como esse é o primeiro passo dentro da plataforma, aqueles que têm extrema dificuldade nesse ponto acabam concluindo que o uso da plataforma é muito complexo e relutam em utilizá-la posteriormente ao treinamento. Como forma de contornar o problema, o colaborador do CS responsável pelo cliente poderia ter acesso a conta durante o treinamento para demarcar as áreas seguindo as orientações do produtor. Além desse ponto, também constatou-se nos treinamentos que a plataforma mostra as informações para o produtor sobre a eficácia dos fungicidas, porém ele ainda não consegue ter segurança sobre qual comprar. Um exemplo, se o fungicida A tem 2% a mais de eficácia que o fungicida B, mas custa R\$ 30,00 a mais por hectare, somente relacionando a eficácia com a produtividade é possível dar uma resposta direta sobre qual dos fungicidas traria melhor retorno econômico. Porém, para relacionar as eficácias dos fungicidas com produtividade final é preciso uma grande gama de informações, pois os fatores que interferem na produtividade estão muito além do controle das doenças e dos dados que o produtor informa à DigiFarmz atualmente. Dessa forma, conforme a DigiFarmz expande sua área de atuação, é possível dar respostas relacionadas ao manejo das lavouras baseadas em termos econômicos.

O acesso a internet nas áreas rurais tem efeito direto sobre a compra da DigiFarmz, porém para a questão da adoção o fator mais relevante é a qualidade da internet disponível. Em pesquisa desenvolvida em 2021 para averiguar os efeitos da COVID sobre a conectividade, constatou-se que nas categorias de maior velocidade de internet a proporção de contratantes do serviço na área urbana é maior que na área rural. Na área urbana 25% dos domicílios possuem velocidade superior a 50 MPbs, enquanto na área rural são 9% (CETIC BR, 2021). A baixa qualidade da internet dos clientes da DigiFarmz diminuía a adoção à

plataforma, pois dificultava a realização dos treinamentos com o setor de CS, além de acarretar demora adicional para carregar as páginas, o que gerava um desestímulo ao uso. Além dos pontos já citados, a falta de tempo para se dedicar ao uso da plataforma foi citada por diversos produtores durante o treinamento. Isso em partes é explicado pelo grande número de atividades as quais os produtores são responsáveis dentro das propriedades rurais atualmente. Entretanto, também é reflexo de uma falta de prioridade do uso da plataforma diante as outras atividades desempenhadas, conclui-se que sob a perspectiva do produtor as outras atividades têm maior importância, logo os ganhos possíveis com a DigiFarmz ficam em segundo plano.

Em relação ao trabalho realizado pelo setor de CS da DigiFarmz, a forma de contato com os clientes está de acordo com a preferência dos mesmos. A comprovação disso é que em pesquisas internas enviadas para os clientes, mais de 99% declarou que um dos meios preferíveis de contato é o *WhatsApp*, e 84% citou apenas esse meio de contato. Além disso, observou-se que muitas ações feitas diariamente pelos colaboradores do setor poderiam ser automatizadas. Entretanto, essas funcionalidades não estão disponíveis no *PipeRun* utilizado atualmente, visto que a plataforma não foi desenvolvida pensando nas especificidades do trabalho realizado por setores como o CS. Como o modelo *Startup* considera em suas decisões o quanto o negócio é escalável, utilizar plataformas que possibilitem essa automatização representaria economia de mão de obra, logo maior escalabilidade sem perder a qualidade do atendimento. Há no mercado plataformas específicas para esse fim que são contratadas por assinatura, como a *CustomerX*.

Uma alternativa para melhorar o atendimento é utilizar o encarteiramento, comum em empresas com setores especializados em relacionamento com o cliente. O encarteiramento pode ser visto de acordo com Stone¹ (*apud* PIZZOLATO, 2007), como a separação dos clientes em grupos com semelhanças, essas características semelhantes interferem no comportamento do cliente no mercado. Essa distinção em grupos confere ganhos pois traz mais foco e especialização. Ao aplicar esse conceito para o encarteiramento dos clientes, a segmentação vai tornar o profissional mais especializado em atender determinado perfil de cliente, permitindo maior facilidade em mostrar o valor do produto para o usuário. A segmentação ocorre de acordo com os critérios de escolha de compra dos clientes, logo àqueles com necessidades, características e comportamentos semelhantes podem ser agrupados (PIZZOLATTO, 2007).

¹ STONE, M. Marketing de relacionamento. São Paulo – SP: Littera Mundi, 1998.

No agronegócio, há dois modelos bastante distintos de agricultura, sendo a agricultura patronal ou empresarial e a agricultura familiar, os agentes desses dois modelos tomam as decisões com perspectivas diferentes. A agricultura familiar tem como prioridade a reprodução familiar, logo a segurança alimentar é a base dos investimentos dos produtores, seja investimento financeiro ou de tempo. Os esforços obtidos serão usados para construção de moradia e benfeitorias, inserção no mercado agropecuário e por último no desenvolvimento local. Além do modo de vida, esse grupo tem maior aversão ao risco e a novidades visto que possuem grandes preocupações relacionadas à reprodução familiar e não somente relacionadas ao lucro.. Já a agricultura patronal ou empresarial se orienta pelo lucro da atividade agropecuária. Interpretando do ponto de vista capitalista, há uma maior racionalidade do uso dos recursos, considerando custos e benefícios orientados a ter resultado econômico (ORSI, 2022).

Dessa forma, as inovações tecnológicas disponíveis para o aumento da lucratividade da atividade agropecuária tem maior prioridade para o segundo grupo descrito. Com o exposto, pode-se inferir que para o primeiro grupo de produtores as inovações tecnológicas, que impulsionam a produção agropecuária, terão menos importância no dia a dia, visto que há diversos outros fatores que são priorizados. Considerando o mencionado, é possível utilizar esses modelos para segmentação dos clientes já que existem formas distintas de tomar as decisões. Além disso, outros fatores podem ser usados para segmentação, como região onde a propriedade se encontra (Sul, Centro-Oeste, Sudeste, Nordeste e Norte), adaptação do cliente ao uso da tecnologia e por clientes que contrataram e aqueles que não contrataram a área total, pois o segundo grupo representa grande potencial de crescimento de receita. Conforme o número de clientes aumenta, é possível ter um profissional de CS destinado a cada grupo segmentado, se especializando naquilo que determinado perfil de cliente precisa solucionar para alcançar o sucesso no uso da plataforma. Atualmente, a Jornada do Cliente é única e não considera os diferentes perfis, apenas pode ser corrigida por adaptações feitas por quem está fazendo o atendimento. Dessa forma, aliado a segmentação, a criação de Jornadas do Cliente distintas para cada grupo também contribuiria para um atendimento mais personalizado às necessidades de cada usuário sem perder escala de atendimento.

Além dos fatores citados, a adoção e utilização da DigiFarmz no dia a dia dos produtores também depende da plataforma em si. Tendo em vista que atualmente o usuário utiliza a DigiFarmz para decidir os fungicidas que irá comprar no planejamento e para averiguar a data de aplicação na safra, a empresa poderia incrementar soluções relacionadas ao preparo da calda que irá no pulverizador. Atualmente, as doses dos produtos indicadas na

plataforma são retiradas da bula de cada um deles. Como todas as bulas dos fungicidas são averiguadas para isso, seria possível informar também caso tenha orientações sobre a necessidade de adjuvantes e demais recomendações sobre o produto em linguagem simplificada. Essa funcionalidade ajudaria a solucionar problemas como o não entendimento dos rótulos e bulas pelos produtores, visto que as principais causas para a falta de compreensão é o uso de termos técnicos complexos e o tamanho diminuto das letras (MARQUES; NEVES; VENTURA, 2010).

Além disso, durante o período de estágio, produtores acionaram o setor do CS com dúvidas sobre o preparo de calda com misturas de produtos, a equipe de pesquisa era acionada em tais ocasiões. A compatibilidade da calda depende dos produtos utilizados e como eles reagem entre si, porém outros fatores interferem como a qualidade da água (pH e dureza), temperatura, agitação da calda no tanque, mecanismos de ação dos produtos, tipo de formulação, entre outros (GAZZIERO *et al*, 2021; SANTOS, 2021). Com a publicação da Instrução Normativa nº 40 de 11 de outubro de 2018, produtores e agrônomos passaram a poder utilizar as misturas de tanque com respaldo legal (BRASIL, 2018). A partir disso, houve maior demanda de informações visto que podem ocorrer incompatibilidades físicas e químicas entre os produtos, inviabilizando a aplicação ou mesmo alterando o efeito sobre os alvos biológicos. Além das causas já citadas, a forma de preparo da calda, considerando os procedimentos gerais e a sequência de adição dos produtos também interferem na compatibilidade da calda (GAZZIERO *et al*, 2021). Esse tema tem forte influência sobre o resultado final das aplicações de fungicidas. Com isso há uma oportunidade para tornar o uso da DigiFarmz mais presente no dia a dia das aplicações, poderiam ser desenvolvidos avisos dentro da quando forem testadas misturas de fungicidas com histórico de incompatibilidade.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O acesso à tecnologia é o caminho para o aumento da produtividade e competitividade no campo. Muitos são os entraves para que todos produtores tenham acesso às mais diversas soluções tecnológicas desenvolvidas, desde acesso à internet até conhecimento sobre a utilização das mesmas. Cabe às empresas auxiliarem na superação das dificuldades para que seu produto seja utilizado. Uma das formas é criar e manter setores chave dentro das instituições, com foco em auxiliar na implementação do produto no pós-venda como o Sucesso do Cliente.

De maneira geral, os maiores desafios para adoção da DigiFarmz por parte dos

clientes é a dificuldade na etapa de demarcação das áreas, prioridade para o uso da plataforma e acesso a internet de qualidade. Aliado à solução dos pontos citados, ainda há a possibilidade de aumentar a adoção por meio de um atendimento de maior qualidade com segmentação de clientes e jornadas diferenciadas para cada grupo. Além disso, a incorporação de novas funcionalidades relacionadas a incompatibilidade entre produtos, sequência de preparo de calda e informações contidas na bula podem contribuir para uma maior adoção e uso da plataforma no dia a dia das fazendas.

Com a ajuda dos profissionais do CS é possível que os clientes tenham um uso adequado da tecnologia e tenham resultados satisfatórios no campo. Além disso, os clientes fidelizados representam uma oportunidade de crescimento de receita para a empresa, tanto por aumentar sua área contratada, como com a divulgação por meio de depoimentos e indicação à terceiros. Dessa forma, quando novas funcionalidades são desenvolvidas pela DigiFarmz a base de clientes estará aberta à adquiri-las por confiar na empresa e conhecer a ajuda que terão na implantação.

Em relação ao estágio realizado, todo acompanhamento e atividades realizadas com produtores de diversos locais e diferentes realidades foi fundamental para entender a pluralidade das pessoas que atuam no agro e que soluções tecnológicas podem ser usadas por todos, independentemente do porte ou nível de conhecimento, desde que tenham ajuda. Além disso, houve a capacitação como profissional para levar tecnologia ao campo como solução para os mais diversos desafios, visto que o Agrônomo pode ser um agente de mudança dentro das propriedades. Por fim, com a constante pressão de aumento de produtividade pela escassez de áreas a serem expandidas e o aumento populacional, a tecnologia precisará estar mais presente nas tomadas de decisão e o profissional que atua no setor precisa estar capacitado para usar e difundi-las.

REFERÊNCIAS

AGRO1. **Café com Conceito discute o Customer Success, ou ‘sucesso do cliente’**. 2021.

Disponível em:

<<https://agro1.inf.br/cafe-com-conceito-discute-o-customer-success-ou-sucesso-do-cliente/>>.

Acesso em: 12 dez. 2022.

ÁVILA, C. J. *et al.* **Manejo fitossanitário integrado na cultura da soja: uma solução sustentável**. Dourados – MS: Embrapa Agropecuária Oeste, 2013. Disponível em:

<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/982136/manejo-fitossanitario-integrado-na-cultura-da-soja-uma-solucao-sustentavel>. Acesso em: 07 jan. 2022.

BALARDIN, R. S. et al. Influência do fósforo e do potássio na severidade da ferrugem da soja *Phakopsora pachyrhizi*. **Fitopatologia Brasileira**, Santa Maria-RS, v. 31, n. 5, p.462-467, 2006. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/239554078_Influencia_do_fosforo_e_do_potassio_na_severidade_da_ferrugem_da_soja_Phakopsora_pachyrhizi. Acesso em: 08 jan. 2023.

BAMBINI M. D.; BONACELLI M. B. M. Ecossistemas AgTech no Brasil: localização, caracterização e atores envolvidos. *In: WORKSHOP O FUTURO DOS AMBIENTES DE INOVAÇÃO - INNOVATION SUMMIT BRASIL, 2019, Florianópolis. Proceedings [...].* Florianópolis, 2019. Disponível em:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/205957/1/Ecossistemas-Agtech-Anprotec.pdf>. Acesso em: 07 jan. 2022.

BARROS, R. Doenças da Cultura da Soja. *In: TECNOLOGIA e Produção: soja e milho 2008/2009. [Maracaju, MS: Fundação MS, 2009.].* p. 109-122. Disponível em: http://www.diadecampo.com.br/arquivos/materias/%7BB0F65BF6-51BE-4CE8-8BCF-C24C2F347E02%7D_09_doencas_da_cultura_da_soja.pdf. Acesso em: 08 jan. 2023.

BASTOS, G. D. B. **A tecnologia RR na produção da soja**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia, Monte Carmelo, 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Portaria SDA nº 516, de 1º de fevereiro de 2022. Estabelece os períodos de vazio sanitário para a cultura da soja em nível nacional para o ano de 2022. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 03 fev. 2022. Seção 1, p. 18. Disponível em:

<https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=03/02/2022&jornal=515&pagina=18&totalArquivos=121>. Acesso em: 08 jan. 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 40. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 15 out. 2018. Seção 1, pg 3. Disponível em:

<https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=15/10/2018&jornal=515&pagina=3&totalArquivos=170>. Acesso em: 20 dez. 2022.

CASA, R. T.; FIORENTIN, O. A. Plantio direto: aumenta ou reduz doenças? *In: MEDEIROS, F. H. V. (Ed.) et al. Novos sistemas de produção*. Lavras: Universidade Federal de Lavras (UFLA) - NEFIT, 2017. p. 11 - 20. Disponível em:

<http://www.nucleoestudo.ufla.br/nefit/livros/livro-2017.pdf>. Acesso em: 05 jan. 2022.

CETIC BR - CENTRO REGIONAL DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO BRASIL. **TIC Domicílios 2021**. Disponível em:

<https://cetic.br/pt/tics/domicilios/2021/domicilios/A6/>. Acesso em: 08 jan. 2023.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **A produtividade da soja: análise e perspectivas**. Brasília: Compêndio de estudos Conab, v. 10, 2017. Disponível em:

https://www.conab.gov.br/uploads/arquivos/17_08_02_14_27_28_10_compendio_de_estudos_conab_a_produtividade_da_soja_-_analise_e_perspectivas_-_volume_10_2017.pdf. Acesso em: 07 jan. 2023.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Boletim da Safra de Grãos**. Brasília, v.10 – Safra 2022/23 n.3 - Terceiro levantamento, p. 1-81, dez 2022. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>. Acesso em: 07 jan. 2023.

DALL'AGNOL, A. A soja no Brasil: evolução, causas, impactos e perspectivas. *In*: MERCOSOJA, 2011, Rosário. **Anais**. Rosário: Asociación de la Cadena de la Soja Argentina, 2011. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/47515/1/amelio.soja.2011.pdf>. Acesso em: 07 jan. 2022.

DIAS, C. N.; JARDIM, F.; SAKUDA, L. O.(Org.) **Radar AgTech Brasil 2019: Mapeamento das Startups do Setor Agro Brasileiro**. Brasília; São Paulo: Embrapa; SP Ventures; Homo Ludens, 2019. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1116167/radar-agtech-brasil-2019-mapeamento-das-startups-do-setor-agro-brasileiro>. Acesso: 18 dez. 2022.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Soja em números (safra 2021/22)**. [2022]. Disponível em: <https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>. Acesso em: 28 dez. 2022.

EPAGRI - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. **Boletim da Maçã**. Florianópolis, 2022. Disponível em: <https://circam.epagri.sc.gov.br/index.php/boletins-da-maca/>. Acesso em: 30 dez. 2022.

FAJARDO, A. ROCHA, J. VASCONCELOS, M. **Inovação tecnológica na agricultura: difusão de tecnologias que geram aumento de produtividade e melhor gestão do capital natural ; perspectivas de gênero para uma produção sustentável no MATOPIBA** . Brasília: Conservação Internacional Brasil, 2021. Disponível em: https://www.conservation.org/docs/default-source/brasil/ggp_genero_cartilha_4_pt_web.pdf?Status=Master&sfvrsn=dd47cb50_2. Acesso em: 07 jan. 2022.

FIGUEIREDO, S. S. S.; JARDIM, F.; SAKUDA, L. O.(Orgs.) **Radar AgTech Brasil 2022: Mapeamento das Startups do Setor Agro Brasileiro**. Brasília; São Paulo: Embrapa; SP Ventures; Homo Ludens, 2022. Disponível em: <https://radaragtech.com.br/relatorio-interativo-2022/>. Acesso em: 18 dez. 2022.

GALINARI, G. **Pesquisa mostra o retrato da agricultura digital brasileira**. Brasília-DF: Embrapa, 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/54770717/pesquisa-mostra-o-retrato-da-agricultura-digital-brasileira>. Acesso em: 12 dez. 2022.

GARCIA, A. **Fungicidas I: utilização no controle químico de doenças e sua ação contra os fitopatógenos.** Porto Velho: EMBRAPA-CPAF Rondônia, 1999. 32p. (EMBRAPA-CPAF Rondônia. Documentos, 46). Disponível em:

<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/704072/fungicidas-i-utilizacao-no-controle-quimico-de-doencas-e-sua-acao-contra-os-fitopatogenos>. Acesso em: 07 jan. 2023.

GAZZIERO, D. L. P. *et al.* **Manual técnico para subsidiar a mistura em tanque de agrotóxicos e afins.** Londrina – PR: Embrapa Soja, 2021. (Embrapa Soja - Documentos 437). Disponível em:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/228162/1/DOCUMENTOS-437-1.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2023.

GODOY, C. V. *et al.* **Eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2021/2022: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos.** Londrina: Embrapa Soja, 2022b. (Circular Técnica, 187). Disponível em:

<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1145904/eficiencia-de-fungicidas-para-o-controle-da-ferrugem-asiatica-da-soja-phakopsora-pachyrhizi-na-safra-20212022-resultados-sumarizados-dos-ensaios-cooperativos>. Acesso em: 08 jan. 2023.

GODOY, C. V. *et al.* **Eficiência de fungicidas para o controle da mancha-alvo, *Corynespora cassiicola*, na cultura da soja, na safra 2018/19: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos.** Londrina: Embrapa Soja, 2019. (Circular Técnica, 149).

GODOY, C. V. *et al.* **Eficiência de fungicidas para o controle das doenças de final de ciclo da soja, na safra 2021/2022: Resultados sumarizados dos ensaios cooperativos.** Londrina:

Embrapa Soja, 2022a. (Circular Técnica, 183). Disponível em:
<https://www.embrapa.br/soja/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1145699/eficiencia-de-fungicidas-para-o-controle-das-doencas-de-final-de-ciclo-da-soja-na-safra-20212022-resultados-sumarizados-dos-ensaios-cooperativos>. Acesso em: 08 jan. 2023.

HENNING, A. A. *et al.* **Manual de identificação de doenças de soja.** 5. ed. Londrina: Embrapa Soja, 2014. (Documentos 256). Disponível em:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/105942/1/Doc256-OL.pdf>. Acesso em 07 jan. 2023.

ITO, M. F. Principais doenças da cultura da soja e manejo integrado. **Revista Nucleus**, Ituverava, v. 10 n. 3, p. 83-102, 2013. Encontro Técnico Sobre as Culturas da Soja e do Milho no Noroeste Paulista. Disponível em:

<https://www.nucleus.feituverava.com.br/index.php/nucleus/article/view/908>. Acesso em 07 jan. 2023.

KIMATI, H. *et al.* (Org.). **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas.** 4. ed. São Paulo: Ceres, 1997. v. 2.

LIMA, J. G. *et al.* Startups no agronegócio brasileiro: uma revisão sobre as potencialidades do setor. **Brazilian Journal of Production Engineering-BJPE**, São Mateus, v. 3, n. 1, p.

107-121, 2017. Disponível: https://periodicos.ufes.br/bjpe/article/view/v3n1_10. Acesso em: 06 jan. 2023.

MARQUES, C. R. G.; NEVES, P. M. O. J.; VENTURA, M. U. Diagnóstico do conhecimento de informações básicas para o uso de agrotóxicos por produtores de hortaliças da Região de Londrina. **Semina: Ciências Agrárias**. Londrina, v. 31, n. 3, p. 547-556, jul./set. 2010. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/4457/445744097003.pdf>. Acesso em: 08 jan. 2022.

MASSRUHÁ, S. M. F. S.; LEITE, M. A. D. A. Agro 4.0 – rumo à agricultura digital. *In*: JÚNIO, L. M. *et al.* (Org.). **JC na escola ciência, tecnologia e sociedade: mobilizar o conhecimento para alimentar o Brasil**. São Paulo, 2 ed. 2017. p. 28-35. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/166203/1/PL-Agro4.0-JC-na-Escola.pdf>. Acesso em: 07 jan. 2022.

MICHEREFF, S. J. **Fundamentos de Fitopatologia**. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, 2001. Disponível em: <https://www.bibliotecaagptea.org.br/agricultura/defesa/livros/FUNDAMENTOS%20DE%20FITOPATOLOGIA.pdf>. Acesso em: 08 jan. 2023.

MONTEIRO, L. F. da S. *et al.* Indutores de resistência para controle de mancha alvo na cultura da soja. **Science and Technology Innovation in Agronomy**, Bebedouro, v.3, n.1, p. 115-133, dez. 2019. Disponível em: <https://www.unifafibe.com.br/revistasonline/arquivos/revistastia/sumario/59/05022020161758.pdf>. Acesso em: 28 dez. 2022.

OERKE, E. C. Crop losses to pests. **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, v.144, p.31- 43, 2006.

OLIVEIRA, A. S., *et al.* **A jornada do cliente: um modelo que promova a experiência e a geração de valor como fator de vantagem competitiva para a Gol Linhas Aéreas**. Projeto. (Especialização) - Fundação Dom Cabral, Porto Alegre, 2020. Disponível em: <https://repositorio.itl.org.br/jspui/bitstream/123456789/460/1/A%20jornada%20do%20cliente.pdf>. Acesso em: 14 dez. 2022.

OLIVEIRA, G. M., *et al.* **Coletor de esporos: descrição, uso e resultados no manejo da ferrugem asiática da soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2020. (Circular técnica, 167). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/220504/1/Circ-Tec-167.pdf>. Acesso em: 08 jan. 2023.

ORSI, S. D. **Principais elementos que diferenciam o enfoque administrativo entre uma propriedade rural de economia familiar e patronal**. [2022]. Disponível em: <https://www.emater.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/06/adm-prop-rural-economia.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2022.

PEREIRA, F. de S. **Qualidade física e química do solo em sistemas de cultivo e produtividade do milho e da soja.** 2013. xiv, 58 p. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, Jaboticabal, 2013. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/100815/pereira_fs_dr_jabo.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 07 jan. 2023.

PEREIRA, L. A. G.; SANTOS, I. J. F. D. Mercados de commodities agrícolas e exportações de soja no cenário mundial. *In: COLÓQUIO CIDADE E REGIÃO*, 2017, Montes Claros. [Anais]. Montes Claros: Universidade Estadual Montes Claros – UNIMONTES, 2017. Disponível em: <https://www.posgraduacao.unimontes.br/uploads/sites/7/2017/12/artigo-final-coloquio-luiz-andrei-final-artigo-1.pdf>. Acesso em: 07 jan. 2022.

PESQUEIRA, A. D. S. **Controle químico da antracnose da soja e sanidade de sementes.** 2013. Dissertação. (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Agronomia – Produção Vegetal, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2013. Disponível em: <https://files.ufgd.edu.br/arquivos/arquivos/78/MESTRADO-DOCTORADO-AGRONOMIA/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Afonso%20da%20Silva%20Pesqueira.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2022.

PIZZOLATO, V. **O Novo modelo de encarteiramento de micro e pequenas empresas do Banco do Brasil na percepção de seus administradores e gerentes de relacionamento.** 2007. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) - Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/14236>. Acesso em: 20 dez. 2022.

QUADROS, F. V. **O acesso e a receptividade do produtor rural à digitalização do manejo fitossanitário.** 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2022. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/249423>. acesso em: 20 dez. 2022.

REIS, E. M.; CASA, R. T.; BIANCHIN, V. Controle de doenças de plantas pela rotação de culturas. *Summa Phytopathologica*, Botucatu, v. 37, n. 3, p. 85-91, 2011. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/e32e/f2857f69271d1d7bcb887ab1cb58b891043b.pdf>. Acesso em: 08 jan. 2023.

REYNOL, F. **Sem renovação, população rural brasileira envelhece.** Brasília-DF: Embrapa, 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/34653595/sem-renovacao-populacao-rural-brasileira-envelhece#:~:text=20%25%20para%2024-,%25%20do%20total.,s%C3%A3o%20apenas%209%2C48%25>. Acesso em: 08 jan. 2023.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural. **Relatório estiagem N° 07/2022 – SEAPDR.** Porto Alegre, 2022a. Disponível em:

<https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/202204/04103732-relatorio-estiagem-07.pdf>
f. Acesso em 20 dez. 2022.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural.
Relatório estiagem N° 09/2022 – SEAPDR. Porto Alegre, 2022b. Disponível em:
<https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/202204/04103735-relatorio-estiagem-09.pdf>
f. Acesso em: 20 dez. 2022.

SANTOS, P. D. S. **Interações físico-química na misturas entre agroquímicos em tanque de pulverização para cultura do milho:** uma revisão de literatura. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação) - Engenharia Agrônômica, Universidade Federal de Sergipe, Nossa Senhora da Glória, 2021. Disponível em:
https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/15987/2/Pablo_Silva_Santos.pdf. Acesso em: 06 jan. 2023.

SCHALLEMBERGER, E. F. **Avaliação da ação do fosfito na cultura da soja (Glycine max L.).** 2014. Trabalho Conclusão de Curso. (Graduação) - Curso de Agronomia, UNIJUI, Ijuí – RS, 2014. Disponível em:
<https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/handle/123456789/2437>. Acesso em: 06 jan. 2023.

SCHETTINO, A. L. **Aplicativo Bioinsumos ajuda produtor rural a controlar pragas e doenças.** Brasília, 2020. Disponível em:
<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/52645879/aplicativo-bioinsumos-ajuda-pr-odutor-rural-a-controlar-pragas-e-doencas#:~:text=Como%20acessar-,O%20aplicativo%20Bioinsumos%20%C3%A9%20gratuito%20e%20pode%20ser%20baixado%20em,Embrapa%3A%20acesse%20a%20lista%20aqui>. Acesso em: 3 jan. 2023.

SEIXAS, C. D. S. *et al.* Bioinsumos para o manejo de doenças foliares na cultura da soja. *In:* MEYER, M. C. *et al.* (Ed.). **Bioinsumos na Cultura da Soja.** Brasília-DF: Embrapa, 2022. p. 331-343. Disponível em:
<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1143066/bioinsumos-na-cultura-d-a-soja>. Acesso em: 20 dez. 2022.

SILVA, J. **Plataforma automatizada vai monitorar vazio sanitário e pragas de culturas baianas.** Brasília, 2021. Disponível em:
<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/64718108/plataforma-automatizada-vai-monitorar-vazio-sanitario-e-pragas-de-culturas-baianas>. Acesso em: 3 jan. 2023.

SILVA, M. S. L. D. **Principais doenças da cultura da soja (Glycine max (L.) Merrill).** 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Engenharia Agrônômica, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Rio Verde, 2019. Disponível em:
https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/537/1/tcc_Marcus%20Sidr%C3%B4nio%20Lima%20da%20Silva.pdf. Acesso em: 07 jan. 2023.

SILVEIRA, T. S.; PASSOS, D. F. O.; MARTINS, I. Empreendedorismo X Startup: um comparativo bibliométrico de 1990 a 2016. **REMIPE - Revista de Micro e Pequenas Empresas e Empreendedorismo da Fatec Osasco**, [Osasco], v. 3, n. 2, p. 304-322, 30 dez. 2017. Disponível em: <http://remipe.fatecosasco.edu.br/index.php/remipe/article/view/1>. Acesso em: 15 dez. 2022.

SÔNEGO, O. R., GARRIDO, L. R.; GRIGOLETTI JÚNIOR, A. Doenças Fúngicas. *In*: FAJARDO, T. V. M. (Ed.). **Uva para processamento: fitossanidade**. Brasília - DF: Embrapa Informações Tecnológicas, 2003. cap. 2. p. 11-44. (Série Frutas do Brasil, v. 35).

SOUZA, A. F. ; MANOEL, C. P. Adoção de plataformas digitais para comunicação e comercialização pelos agricultores familiares em decorrência da COVID-19. *In*: EIGEDIN - ENCONTRO INTERNACIONAL DE GESTÃO, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO, 5., 2021, Santa Maria. **Anais ...**. Santa Maria: UFSM, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/EIGEDIN/article/view/13944>. Acesso em: 08 jan. 2023.

SOUZA, L.L.P. **Efeito do momento de aplicação de fungicida e da época de semeadura no controle da ferrugem asiática da soja**. 2015. Dissertação. (Mestrado). - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

STEINMAN, D.; MURPHY, L.; MEHTA, N. **Customer Success: como as empresas inovadoras descobriram que a melhor forma de aumentar a receita é garantir o sucesso dos clientes**. São Paulo: Autêntica Business, 2020. v.3

STRUCK, V. **Centro de Inteligência usa Inteligência Artificial no combate a pragas da soja**. Londrina-PR, UEL, 2022. Disponível em: <https://operobal.uel.br/sociedade/2022/10/03/centro-de-inteligencia-usa-inteligencia-artificial-no-combate-as-pragas-da-soja/>. Acesso em: 12 dez. 2022.

VIANNA, P. **A importância do setor de Customer Success para AgTechs**. [S.l.]: Syngenta Digital, 2022. Disponível em: <https://blog.syngentadigital.ag/importancia-do-setor-de-customer-success-para-agtechs/#:~:text=O%20Customer%20Success%20n%C3%A3o%20%C3%A9,mudan%C3%A7as%20necess%C3%A1rias%20em%20sua%20rotina>. Acesso em: 12/12/2021.

VIERO, V. C. **Tecnologias de informação e comunicação no contexto rural brasileiro: o modelo de monitoramento agrícola do sistema Irriga®**. 2009. Dissertação (Mestrado) - Curso de Extensão Rural, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/8836>. Acesso em: 28 dez. 2023.

YAMAUCHI, F.; PIGATTO, G. A. S.; BAPTISTA, R. D. Os fatores que influenciam no processo de adoção de inovação e os aspectos culturais: estudos de caso de produtores de amendoim do município de Tupã (SP). **Revista ADMpg Gestão Estratégica**, Ponta Grossa,

v. 8, n. 2, p.45-53, 2015. Disponível em:

<https://revistas.uepg.br/index.php/admpg/article/view/14080>. Acesso em: 19 dez. 2022.

YORINORI, J. T. **Oídio da soja**. Londrina: Embrapa, 1997. (Comunicado Técnico, 59).

Disponível em:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPSO/17662/1/comTec059.pdf>. Acesso em: 30 dez. 2022.

ZAPAROLLI, D. Agricultura 4.0. **Pesquisa FAPESP**, São Paulo, n. 287, jan. 2020.

Disponível em:

https://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2020/01/Pesquisa-287_Completo.pdf. Acesso em: 28 dez. 2022.