

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

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Themis Kerber Horn

00287330

“Especialista Digital: serviço de gestão de propriedades rurais”

PORTO ALEGRE, Novembro de 2023.

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

Especialista Digital: serviço de gestão de propriedades rurais

Themis Kerber Horn

00287330

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. de Produção Taís Beck Spaniol

Orientador Acadêmico do Estágio: Eng. Agrônomo Alberto Bracagioli

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

Prof^o. Renata Pereira da Cruz Depto. de Plantas de Lavoura, Coordenadora

Prof. Alexandre de Mello Kessler Depto. de Zootecnia

Prof. José Antônio Martinelli Depto. de Fitossanidade

Prof. Sérgio Luiz Valente Tomasini Depto. de Horticultura e Silvicultura

Prof. Clesio Gianello Depto. de Solos

Prof^o. Lucia Brandão Franke Depto. Plantas Forrageiras e Agrometeorologia

PORTO ALEGRE, Novembro de 2023.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro momento, à minha família por todo suporte e apoio durante a jornada na graduação. Principalmente aos meus pais, Ariadne e Filipe, por todo o incentivo aos meus sonhos e compreensão dos desafios encarados ao longo dos anos. Sou grata por todas as oportunidades que me proporcionaram e por sempre me estimularem a ser o melhor de mim.

Aos colegas, amigos e amores proporcionados pela Faculdade de Agronomia, vocês são responsáveis por tornarem o ambiente acadêmico mais leve. Obrigada pelo suporte, trocas de conhecimento, risadas e momentos incríveis vividos. Amizades cultivadas nos últimos seis anos transformaram angústias em momentos de afeto.

À Aegro, e aos meus supervisores e companheiros de empresa, que me concederam um espaço enorme dentro das possibilidades do estágio. Em especial, à minha supervisora de estágio, Taís Spaniol, e supervisora de atividades, Eduarda Guterres, por todos os ensinamentos e conselhos que levarei para o futuro profissional.

Por fim, a todos(as) professores(as) da Faculdade de Agronomia, pela concretização da qualidade do ensino público, gratuito e universal. Sobretudo, agradeço ao professor Alberto Bracagioli, orientador e apoiador deste Trabalho de Conclusão de Curso, por todo auxílio na confecção.

RESUMO

O estágio curricular obrigatório foi realizado na Aegro, uma *startup*, com sede em Porto Alegre – RS. A empresa é desenvolvedora de uma plataforma digital de gestão rural, voltada para pequenos e médios produtores. A plataforma Aegro está inserida nos preceitos da Agricultura 4.0, que se refere à utilização de Tecnologias de Informação e Comunicação no meio rural, visando ao desenvolvimento rural. A atribuição do estágio propôs a canalização de dados e interpretação de informações relacionadas às safras dos clientes, contribuindo para capacitação da análise crítica de dados voltados ao aprimoramento da gestão rural, como informações financeiras e rentabilidade, embasando a tomada de decisão do produtor rural. As tecnologias digitais estão se tornando cada vez mais necessárias para uma gestão eficiente e sustentável. Portanto, o acesso e a capacitação são importantes para o desenvolvimento e sucesso do empreendimento rural.

Palavras-chave: Agricultura 4.0; Gestão Rural; Software Agrícola; Tecnologia à Campo.

LISTA DE TABELAS

	Página
1. Quantificação dos motivos de <i>Churn</i>	16

LISTA DE FIGURAS

	Página
1. Evolução dos sistemas de produção agrícola	11
2. Painel financeiro de 2023 Cliente X	17
3. Campos obrigatórios Aegro	18
4. Tela de visualização de NF-e importadas da Receita Federal	19
5. (A) Apropriação de custo; (B) Adição manual em estoque	20
6. Histórico do herbicida Xequê Mate no estoque do Cliente X	21
7. (A) Custo geral das máquinas cadastradas e alertas de manutenção; (B) Registros de atividades em patrimônios	22
8. Tela de registro de abastecimento	23
9. Custo planejado safra milho 23/23 Cliente X	24
10. Importação de atividades agrícolas pela integração AegroMáquinas ...	25
11. Grupo de WhatsApp com funcionários para (A) repasse de abastecimento e (B) atividades	25
12. (A) Categorias de atividades; (B) Custo realizado na safra	26
13. Projeção de venda de acordo com custo orçado ou realizado	26
14. Rentabilidade da safra de soja 22/23	27

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO.....	8
2. CARACTERIZAÇÃO DA AEGRO	9
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	10
3.1 Evolução dos sistemas de produção agrícola	10
3.2 Agricultura Familiar e o acesso às tecnologias	12
3.3 Importância das TICs na Gestão	13
4. ATIVIDADES REALIZADAS	15
4.1 Especialista Digital	15
4.1.1 <i>Gestão Financeira</i>	16
4.1.2 <i>Gestão de Estoque</i>	19
4.1.3 <i>Gestão Operacional</i>	21
5. DISCUSSÃO	28
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
REFERÊNCIAS	32
ANEXOS	35

1. INTRODUÇÃO

Um grande desafio para a agricultura mundial é a garantia de segurança alimentar de forma sustentável. Há uma intensificação acelerada e exponencial da demanda por alimentos, devido ao crescimento populacional e ao maior consumo per capita. De acordo com projeções da Embrapa (2018), a população mundial deve chegar a nove bilhões de habitantes em 2050, exigindo um aumento de 70% da produção agrícola para atender a demanda.

O aumento da produção agrícola eleva os riscos relacionados à poluição, ao esgotamento do solo, da água e da biodiversidade, além de intensificar estresses relacionados às mudanças climáticas globais, que podem reduzir a produtividade agrícola e estabilidade de produção. Sendo assim, torna-se necessário melhorar a forma como se produz, com o uso mais eficiente dos recursos naturais, associado à melhoria de gestão, inovação, desenvolvimento tecnológico e preservação do meio ambiente (WRI, 2019).

A Agricultura 4.0 refere-se à utilização de tecnologias digitais de ponta na produção de alimentos. Consequentemente, tem assumido grande protagonismo, tornando-se um elo entre as necessidades do mercado consumidor e a sustentabilidade da produção no campo. Sua aplicação implica que tarefas de gestão, realizadas dentro e fora do campo, se concentrem em diferentes formas de dados, fornecidos por sensores, veículos aéreos não tripulados (VANT), satélites, a fim de monitorar solo, água, plantas e animais. Dessa forma, os dados obtidos são utilizados para interpretar o passado, planejar ações futuras e tomar decisões precisas, por meio do monitoramento constante (DIAS *et al.*, 2023).

No Brasil a agricultura familiar (AF) é amplamente expressiva em número de estabelecimentos, de extensão de áreas cultivadas, de pessoas envolvidas e de alimentos produzidos. Grande parte da produção destinada à comercialização e ao consumo nacional é de representatividade desse segmento do agronegócio. No entanto, o processo de difusão das tecnologias no meio rural ainda é limitante para pequenos produtores devido às condições das propriedades (infraestrutura, energia elétrica, localização geográfica), acesso à internet e à conectividade e assessoria técnica especializada. Portanto, faz-se necessária a adoção de medidas que garantam uma aproximação das tecnologias digitais, introduzidas pela Agricultura 4.0, com o cotidiano dos agricultores, a fim de contribuir para que os agricultores obtenham vantagens por meio do acesso a novas oportunidades e práticas de gestão, competindo no mercado nacional.

No período de abril a outubro de 2023, o estágio obrigatório foi realizado na Aegro, empresa de desenvolvimento e comercialização de *software* de Gestão Rural, de mesmo nome

– Aegro. O sistema baseia-se na união do controle financeiro e operacional, voltado para propriedades rurais de cem a dez mil hectares, atendendo principalmente culturas de grãos, como soja, milho e cereais, também café, cana-de-açúcar e algodão. Um dos princípios do sistema é a possibilidade de planejamento de safras, bem como a entrega de relatórios com diversas finalidades, visando a tomada de decisão.

O objetivo do estágio foi o auxílio a produtores rurais e clientes da Aegro na gestão de safras. Com comunicação direta e auxílio da plataforma, foi possível englobar: gestão financeira para compra de insumos agrícolas e de manutenções de patrimônio e despesas pessoais; gestão operacional, com planejamento de safras e de compras futuras, bem como registros de atividades agrícolas (aplicações, tratamentos de sementes, colheita).

2. CARACTERIZAÇÃO DA AEGRO

A Aegro é uma *startup*, fundada em Porto Alegre – RS, em 2014, por quatro profissionais recém-formados em Ciência da Computação na Universidade Federal do Rio Grande do Sul. O principal objetivo do projeto era desenvolver um produto tecnológico com potencial para contribuir com o crescimento econômico do país.

Dessa forma, com o auxílio do Eng. Agrônomo Valmir Menezes, consultor e pesquisador do Instituto Riograndense de Arroz (IRGA), surgiram as primeiras versões do que viria a ser o *software* de Gestão de Fazendas. A experiência a campo e conhecimento agrícola do Valmir foram necessárias para o desenvolvimento e aprimoramento da plataforma digital, tornando-o o quinto sócio da empresa.

O Aegro (produto) foi projetado para ser robusto e sólido, porém amigável e de fácil utilização, atendendo pequenos e médios produtores. O *software* computacional foi desenvolvido para acesso no computador (*web*) e *smartphones* (*mobile*) em dispositivo Android e IOS e usabilidade *offline*, com foco na produção de grãos.

O gerenciamento de fazenda proposto pela empresa engloba: planejamento de safra (orçamentos e metas de produtividade); gestão financeira (fluxo de caixa e balanço econômico); controle de estoque; caderno de campo (cronograma de atividades e controle de progresso); controle de máquinas e patrimônio (uso, histórico, manutenções e revisões); produção e venda (colheita, cargas e emissão de NF-e de mercadorias); indicadores agrícolas (custo de safra e rentabilidade de talhões).

A empresa conta com 82 colaboradores que trabalham de forma remota em todo o Brasil. Os funcionários são divididos em sete departamentos: Marketing, Vendas, Relacionamento,

Produto, Engenharia, Pessoas e Financeiro. O principal público atendido são produtores cujas propriedades possuem entre cem e dez mil hectares. Atualmente, a empresa realiza atendimento a mais de 5 mil fazendas, que contabilizam mais de 3 milhões de hectares em vinte estados do Brasil.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Evolução dos sistemas de produção agrícola

O rápido crescimento populacional tem impulsionado demandas no mercado agropecuário global que, aliadas às tendências alimentares e novas exigências do consumidor final, têm definido desafios e oportunidades para o desenvolvimento sustentável da agricultura brasileira. A necessidade de novas práticas no setor abriu portas para a introdução de tecnologias digitais como apoio às políticas de *ESG – Environmental, Social and Governance* (MASSRUHÁ; LEITE; BOLFE, 2023).

Desde seu surgimento, a agricultura busca evoluir por meio da adoção de práticas mais eficientes potencializando a produtividade e sua evolução pode ser descrita em quatro períodos (**Figura 1**). A Agricultura 1.0, baseava-se na força de trabalho provida pela mão de obra das famílias, uso de instrumentos manuais e ajuda de tração animal. Devido à escassez de tecnologias e informação, a produtividade não era suficiente para atender a demanda interna (MASSRUHÁ *et al.*, 2020).

A Agricultura 2.0 (Revolução Verde) surgiu com o objetivo de aumentar a produção de alimentos e, acompanhando a crescente industrialização, trouxe consigo inovações tecnológicas que resultaram em maior incremento produtivo e melhorias na fertilidade do solo. Com isso, o Brasil tornou-se um dos maiores exportadores mundiais de várias *commodities* (DINIZ *et al.*, 2021).

A Revolução Verde teve resultados significativos na produtividade média, mas como consequência, gerou impactos ambientais e sociais. Houve modificações do ambiente, que devido à tecnologia então disponível, incluíram perdas de biodiversidade e de matéria orgânica do solo, bem como desequilíbrios ambientais associados ao desmatamento e à condução inadequada dos sistemas produtivos de *commodities* (DINIZ *et al.*, 2021).

A partir de 1990, a Agricultura 3.0 intensificou o uso de mecanização agrícola devido ao surgimento da Agricultura de Precisão (AP), que proporcionou importantes ganhos

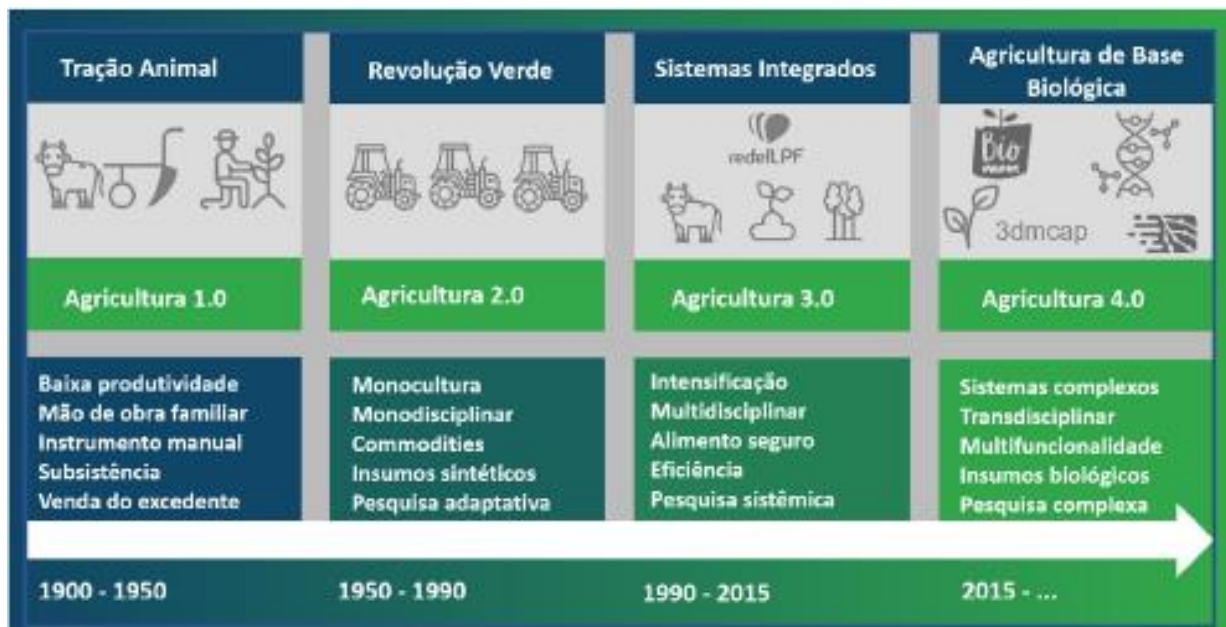
produtivos e maximizou o uso de insumos agrícolas. A Sociedade Internacional de Agricultura de Precisão, conceitua AP como:

[...] uma estratégia de gestão que coleta, processa e analisa dados temporais, espaciais e individuais e os combina com outras informações para apoiar as decisões de gerenciamento de acordo com a variabilidade estimada para melhorar a eficiência no uso de recursos, produtividade, qualidade, rentabilidade e sustentabilidade da produção agropecuária (AsBraAP, 2023).

A introdução de máquinas com sensores embutidos possibilitou a coleta de diversos dados com uso de imagens de satélite, aeronaves não tripuladas, sensores de controle animal, entre outros. O grande volume de dados levantados constitui uma fonte de aprendizado e melhorias na produção, desde o controle de aplicações de insumos, colheita, produção, até dados de solo, clima e características de cultivares (MASSRUHÁ *et al.*, 2020).

Atualmente, não há separação entre os mundos virtuais e físicos, conectados a fim de facilitar a vida e é justamente por trás dessa ideia que está o conceito da Agricultura 4.0, também chamada de agricultura digital (MASSRUHÁ; LEITE, 2017).

Figura 1 - Evolução dos sistemas de produção agrícola.



Fonte: Massruhá *et al.* (2020).

Agricultura Digital emprega métodos computacionais de alto desempenho, rede de sensores, comunicação máquina para máquina (M2M), conectividade entre dispositivos móveis, computação em nuvem, métodos e soluções analíticas para processar grandes volumes

de dados e construir sistemas de suporte à tomada de decisões de manejo (MASSRUHÁ; LEITE, 2017).

A Agricultura 4.0 deriva da Indústria 4.0 e refere-se ao uso de tecnologias disruptivas para produção de alimentos. Nesse contexto, pode ser definida como uma produção agrícola baseada em tecnologia de ponta, por meio de conteúdo digital com conectividade em todos os elos da cadeia produtiva, visando garantia de segurança alimentar e sustentabilidade.

Em síntese, a base conceitual do Agro 4.0 é a extensão do conceito de observar, medir e conectar máquinas da AP, evoluindo para o conceito de agricultura de decisão ou digital, englobando plataformas e análise de dados oriundos dos implementos ou equipamentos agrícolas (MASSRUHÁ; LEITE; BOLFE, 2023).

3.2 Agricultura Familiar e o acesso às tecnologias

De acordo com o Censo Agropecuário (2017), do total de estabelecimentos agropecuários nacionais, 77% correspondiam à Agricultura Familiar (AF), referente a 3,9 milhões de estabelecimentos. Esses, ocupam 23% do total da área dedicada a atividades agropecuárias. A AF concedia ocupação, em 2017, a 67% dos trabalhadores em atividades agropecuárias, cerca de 10,1 milhões de pessoas.

A AF trata-se de uma categoria social que possui tamanhos e condições sociais distintas. Sua existência está associada à forma de escolher e gerir as diversas estratégias produtivas agrícolas (SCHNEIDER, 2023). No Brasil, a agricultura familiar representa um segmento importante do agronegócio brasileiro, não só pela importância social, mas pela produção que é destinada ao consumo nacional (GUILHOTO *et al.*, 2006).

O sistema familiar cria práticas agrícolas produtivas, sustentáveis, receptivas, flexíveis, inovadoras e dinâmicas, podendo contribuir para a segurança alimentar (VAN DER PLOEG, 2014). Os agricultores familiares não se diferenciam apenas em relação ao tamanho de terra e capacidade de produção, mas também em relação às condições de acesso à tecnologia, infraestrutura e nível de organização (SOUZA FILHO *et al.*, 2004).

Observa-se as dificuldades enfrentadas pelos produtores rurais na administração de suas propriedades em decorrência das mudanças no meio rural nas últimas décadas. As transições que afetaram agricultura a tornaram “negócios agrícolas”, com propósito empresarial, exigindo investimento e profissionalização para adesão às novas tecnologias (VIERO; SOUZA, 2008). Além disso, há um atraso na adoção das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) por

parte dos agricultores familiares e técnicos, acompanhado de um baixo nível de qualificação em tecnologias de gestão (DEPONTI, 2014).

De acordo com Batalha, Buainain e Souza Filho (2005), as TICs podem otimizar atividades do agronegócio, inclusive no setor da agricultura familiar, visto que facilitam a busca, o acesso, o armazenamento e a disseminação de informações, além de servir como instrumento de comunicação e coordenação entre participantes deste setor. Essas tecnologias são vistas como um fator de competitividade no setor agrícola e, os aplicativos voltados para a agricultura, têm ganhado a atenção não só de grandes produtores, mas também no segmento da agricultura familiar (ASSAD; PANCETTI, 2009).

As TICs podem contribuir para que produtores rurais obtenham um melhor acesso a informações, tais como dados climáticos e dados sobre pragas e doenças. Dessa forma, é possível realizar planejamentos e monitoramentos de produção, otimizando a cadeia produtiva. No entanto, a disponibilidade e acessibilidade são dispersas e não estão integradas de maneira a auxiliar o agricultor familiar a aprimorar suas práticas de gestão (TAFUNA'L; MARU, 2014)

As tecnologias tornaram-se determinantes no auxílio de tomada de decisão na gestão, agregação de valor, otimização no uso de insumos e recursos naturais, a rastreabilidade e transparência do processo de produção, bem como aumento da rentabilidade, eficiência e competitividade no mercado nacional e internacional (MASSRUHÁ; LEITE; BOLFE, 2023).

No entanto, existe uma diacronia entre os diversos *softwares* de gestão e a aderência por parte dos produtores. Isso ocorre, principalmente, devido à desconexão entre as necessidades e habilidades do público com a aplicação de sistemas. Sendo assim, o uso de TICs por agricultores familiares é limitado, considerando ainda o acesso às tecnologias em um cenário onde, inclusive, a internet pode se apresentar escassa ou inexistente (DEPONTI, *et al.*, 2014).

Por outro lado, é fundamental que os agricultores se comprometam e adotem tanto os processos técnicos, como os hábitos de registro e de acompanhamento das despesas e das receitas, visando a garantia da gestão de suas propriedades pela agricultura familiar, além de haver a infraestrutura e a capacitação necessárias para que sejam atendidas as condições objetivas de acesso dos agricultores às novas tecnologias (DEPONTI, *et al.*, 2014).

3.3 Importância das TICs na Gestão

O uso de TICs é um fator considerável no sucesso de uma empresa rural (BATALHA, *et al.*, 2005). Acredita-se que possam estimular maior integração com a sociedade e auxiliar na administração das propriedades rurais, proporcionando também maior integração entre as

famílias de agricultores para que compartilhem suas experiências e os modelos de administração utilizados em suas propriedades rurais (THORNTON, 2003).

Para Castro Neto, Pinheiro e Coelho (2007) a gestão de informação é, cada vez mais, um fator crítico para o sucesso do setor agrícola. A utilização das TICs permite um maior controle dos processos que ocorrem na gestão rural, abrindo novos caminhos para a obtenção de uma maior e melhor produção. O uso de TICs no meio rural pode proporcionar diversos benefícios, principalmente quando se observa a possibilidade da transformação de informações em conhecimento contribuindo para o desenvolvimento do setor agrícola (FREIRE, 1984).

Também podem contribuir para o desenvolvimento de empreendedores rurais. Além da facilidade de busca, de acesso, de armazenamento e de disseminação de informações, as TICs servirão cada vez mais para a troca de informações entre os agricultores e como auxílio na tomada de decisão. No contexto agrícola, os agricultores vivem em constante tomadas de decisões sobre o modo de conduzir o ambiente, as plantas e os animais, tendo necessidade permanente de recorrer à informação (CASTRO NETO; PINHEIRO; COELHO, 2007).

As Tecnologias de Informação e de Gestão podem contribuir de forma substancial para a gestão dos negócios das propriedades rurais familiares. As tecnologias de gestão são fundamentais para a competitividade da agricultura familiar brasileira e são parte fundamental dos conhecimentos e das técnicas que uma empresa rural necessita para a obtenção do sucesso do empreendimento (BATALHA *et al.*, 2005). Contudo, é preciso reconhecer que muito pouco tem sido feito em termos de desenvolvimento de técnicas de gestão que contemplem as particularidades da agricultura familiar e as formas pelas quais ela pode se inserir de forma competitiva e sustentada no mercado.

Na prática, o que se observa é uma miríade de opções de *softwares* que permitem o gerenciamento financeiro da propriedade, ao mesmo tempo em que o desenvolvimento de novas tecnologias oriundas da Tecnologia de Informação, aliado à complexidade e ao dinamismo dos mercados atuais, impactam a gestão rural e suas decisões estratégicas (MARION; SEGATTI, 2006). Contudo, destaca-se que a maioria dos *softwares* de controle da produção e de gestão rural ofertada pelo mercado está totalmente desvinculada da possibilidade de agricultores familiares realizarem a gestão da propriedade de forma independente, pois necessitam da ajuda de especialistas.

4. ATIVIDADES REALIZADAS

Em 2022, com objetivo de se tornar a maior plataforma de Gestão Rural, a empresa criou uma idealização do que seria a venda de serviço, a fim de reter os clientes que justificavam o cancelamento da plataforma como “desengajamento”, termo que referencia a não utilização do sistema Aegro por falta de equipe especializada em tecnologia digital.

O volume de lançamento de dados realizado por uma empresa rural, principalmente visando uma boa utilização do Aegro, demanda tempo, organização e qualificação dos funcionários da propriedade. Dessa forma, o Especialista Digital surgiu como uma opção para aqueles produtores que, apesar da dificuldade, sentiam a necessidade e os benefícios de uma gestão precisa.

4.1 Especialista Digital

O crescimento de uma empresa está relacionado à aquisição e expansão e/ou à retenção de clientes de base, que é acompanhado pelo indicador de *Churns*. Essa métrica pode ser definida como a “taxa anual de rotatividade da base de clientes”, sendo esta taxa relacionada à perda de clientes da empresa por insatisfação com o serviço e/ou produto. A previsibilidade do cliente *Churn* apresenta-se como uma possível solução que permite evitar o abandono do cliente, por meio de técnicas e medidas de retenção, possibilitando à empresa não só manter os seus clientes mais lucrativos, mas também aumentar o seu nível de fidelização.

Os fundadores sentiram a necessidade de ter uma base de dados que garantisse o controle desse indicador. Em 2021, começou a ser analisado de forma mais aprofundada, entrevistando clientes por sua faixa de hectares, a fim de investir, não só na aquisição de novos clientes, mas também na permanência dos clientes já fidelizados.

A quantificação dos motivos de *Churn* indicou que, de todos os clientes entrevistados, 45% apresentaram justificativas que envolveram a deficiência na alimentação do sistema (**Tabela 1**). Com isso, a empresa resolveu testar um *Minimum Viable Product* (MVP) da oferta de serviço para tentar suprir a lacuna de mão de obra em tarefas operacionais diárias do cliente, como inserção de notas fiscais, baixas no estoque e controle de atividades agrícolas.

Tabela 1 – Quantificação dos motivos de *Churn*.

Churns	Total
Motivos Pessoais	180
Atendimento	128
Falta de Equipe para Alimentar Aegro	100
Produto	56
Falta de Fit ¹ com o Produto	43
Financeiro	39
Problemas Financeiros	38
Não Consegui Usar o Aegro	14
Cliente Cancelado Compulsoramente por Inadimplência	13
Outros Motivos	12
Consultor	5
(Vazio)	14
Total	642
¹ Cliente que o produto não atendeu as necessidades	

Fonte: Aegro.

Em 2021, o MVP, denominado Assistente Digital, não conseguiu suprir a demanda do cliente “Piloto” devido à carência na percepção da empresa quanto à necessidade de identificar o objetivo do cliente no momento da contratação. Em função disso, o projeto foi suspenso visando a elaboração de um plano de mitigação para os principais erros identificados no primeiro teste, como mudança de escopo, limitação do serviço e fluxo de trabalho, para obter êxito na continuação do projeto.

Houve uma reestruturação do projeto inicial e, em fevereiro de 2023, surgiu o Especialista Digital Aegro (ED). A principal mudança na estrutura do projeto envolveu a elaboração de um escopo de atividades claro e enxuto que incluiu a reorganização da propriedade em pontos de correção, bem como o foco nos lançamentos efetivos, abordados nos tópicos a seguir, permitindo uma gestão mais eficiente.

A nova versão do projeto propôs uma carga horária semanal de seis horas por propriedade rural e, como primeiro contato, uma reunião *online*, a fim de identificar os principais objetivos e necessidades. Dessa forma, o atendimento e a gestão tornaram-se personalizados, concentrando o serviço na carência de uso do cliente. Durante a atuação como Especialista Digital foram atendidas nove propriedades com delimitação de atendimento de até cinco clientes simultâneos.

4.1.1 Gestão Financeira

Dentre todos os escopos oferecidos no serviço de ED, o de maior demanda é o auxílio da gestão financeira da propriedade. O *software* Aegro possibilita um controle de fluxo de caixa extremamente detalhado, o qual envolve uma rotina de gestão que requer disponibilidade do produtor para o devido registro de lançamentos.

O sistema permite registro de despesas e receitas, que podem ser feitos por (1) preenchimento manual, (2) importação de arquivo XML da Nota Fiscal (NF) e (3) buscas de Nota Fiscal Eletrônica (NF-e) dentro da Sefaz Nacional – Secretaria da Fazenda. Os custos são categorizados tornando a visualização das parcelas mais simplificada (**Figura 2**), o que permite gerar relatórios financeiros mais detalhados.

Figura 2 – Painel financeiro de 2023 Cliente X.

RECEITAS (R\$)		DESPESAS (R\$)		TOTAL (R\$)		
R\$ 9.393.144,84		R\$ -6.467.357,05		R\$ 2.925.787,79		
Data	Categoria	Fornecedor	Nota Fiscal	Produto / Descrição	Parcelas	Valor (R\$)
02/01/23	Energia elétrica	Cemig	SÉRIE U 090409206	Pago Energia Elétrica - CEMIG DISTRIBUICAO	1/1	-381,40
02/01/23	Taxas	COOPERATIVA AGRICOLA DE UNAI LTDA	-	Transferência enviada - 02/01/2023 08:45 0000000000012742	1/1	-42,40
03/01/23	Manutenção de máquinas	AUTO ELETRICA E TRANSPORTADORA RBS LTDA	801	Manutenção de máquinas	1/1	-42,00
03/01/23	Despesas diversas	Megaletre	16635	Cartão de softstater das bombas do pivô	2/2	-1.959,00
04/01/23	Despesas diversas	VIA PEÇAS	9284	Compra de reparo para tratores	1/1	-284,00
04/01/23	Insumos agrícolas	COOPERATIVA AGRICOLA DE UNAI LTDA	843039	DIQUAT CCAB	1/1	-52.440,01
04/01/23	Insumos agrícolas	COOPERATIVA AGRICOLA DE UNAI LTDA	843608	INTREPID EDGE	1/1	-3.358,36
04/01/23	Serviços terceirizados	Moser - CTRAI	NFS 942	Pis - Enviado - 04/01/2023 12:46 Moser M De Silva - Me	1/1	-1.212,00
05/01/23	Insumos agrícolas	SuperFerti	21850	RE-LEAF	1/1	-18.000,00

Fonte: Aegro – Cliente X.

Para o registro financeiro, o sistema conta com campos obrigatórios de preenchimento (**Figura 3**). Eles são responsáveis por automatizar funcionalidades do sistema. Quando a Nota Fiscal é importada, via Sefaz ou XML, o *software* preenche esses campos, facilitando o lançamento.

Figura 3 – Campos obrigatórios Aegro.

The screenshot displays the Aegro interface for creating a transaction. The left panel contains the following fields:

- Tipo de operação***: Despesa
- Categoria***: Insumos agrícolas
- Informações gerais**:
 - Data de lançamento***: 20/10/2023
 - Fornecedor**: COAMO AGROINDUSTRIAL COOPERATIVA
 - Nota Fiscal**: 56974
 - Descrição**: Compra de insumos agrícolas
 - Moeda***: Real brasileiro
- Produtos e serviços**:

Quantidade	Unidade	Valor un. (R\$)	Valor total (R\$)
320,00	L	299,9999	95.999,96

The right panel shows the **Valores** section with a total value of R\$ 95.999,96 and a **Pagamento** section with the following details:

- Conta bancária***: Banco Douglas
- Forma de pagamento***: A Prazo
- Quantidade de parcelas***: 1
- Periodicidade***: Mensal
- Vencimento***: 30/04/2024
- Valor (R\$)**: 95.999,96

The **Apropriação de Custo** section offers three options:

- Custo Rastreado**: Valor rastreado entre safras. Sem edição em estoque.
- Custo de Estoque**: Valor apropriado às safras de acordo com o uso.
- Não apropriar custo**: Valor não é apropriado em nenhuma safra.

The **Local de estoque*** is set to Estoque Fazenda Aegro.

Fonte: Aegro.

Os usuários que fazem uso da função Sefaz inserem o Certificado Digital A1, um documento eletrônico que garante a autenticidade e a integridade de transações realizadas na internet, permitindo que pessoas e empresas se identifiquem e assinem documentos digitalmente. Isso possibilita que o Aegro busque na Receita Federal as Notas Fiscais emitidas no CPF ou CNPJ do usuário. A visualização das notas importadas da Sefaz está representada na **Figura 4**.

Figura 4 – Tela de visualização de NF-e importadas da Receita Federal.

	IC (destinatário)	Documento	Emissão ↓	Número	Fornecedor	CFOPs	Valor (R\$)	
<input type="checkbox"/>	0011927520037		08/11/2023	3804	TCHÉ	5102	5.360,00	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	0011927520037		08/11/2023	3791	TCHÉ	5102	21.340,00	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	0011927520037		07/11/2023	907998	COOPERATIVA AGRIL...	5102	36.151,01	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	0011927520037		07/11/2023	907997	COOPERATIVA AGRIL...	5102	7.560,00	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	0011927520037		07/11/2023	907996	COOPERATIVA AGRIL...	5102	24.020,91	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	0011927520037		07/11/2023	1797	TERRA DO BRASIL ...	5102	14.000,01	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	0011927520037		07/11/2023	1796	TERRA DO BRASIL ...	5102	95.999,99	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	0011927520037		07/11/2023	18980	JOMAR TINTAS	5102, 5405	454,50	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	-		06/11/2023	51280	SUPERMERCADO C...	5929	235,76	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	0011927520037		06/11/2023	3775	TCHÉ	5910	355,72	<input checked="" type="checkbox"/>

Fonte: Aegro – Sefaz – Cliente X.

Para o preenchimento das informações que estão disponíveis na NF, é necessário que haja atenção, visto que implica em diversas esferas do Aegro. O campo principal, que define a forma de gestão e os dados gerados posteriormente, é a apropriação de custo, responsável por estabelecer a utilização do item/insumo na safra.

A recomendação ideal é que insumos agrícolas e maquinários sejam apropriados em estoque, enquanto despesas administrativas (energia elétrica, investimentos, irrigação, arrendamento e funcionários) sejam rateadas na(s) safra(s). Quando feita dessa forma, a gestão de insumos ocorre a partir da saída do estoque e do seu uso em atividades referentes à safra ou ao patrimônio, sendo imprescindível o alinhamento com o produtor acerca da gerência dos custos.

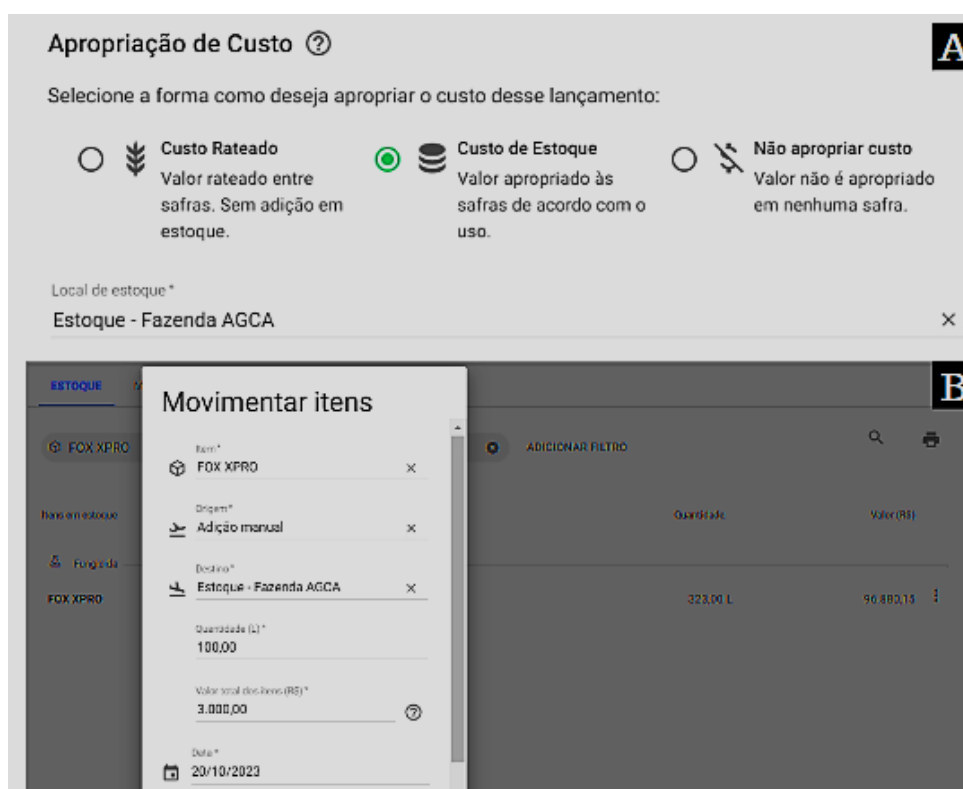
De modo geral, os lançamentos ocorreram conforme sobredito. Em reunião, foi disposto o direcionamento das compras e, assim, as Notas Fiscais dos clientes foram lançadas conforme recebimento. As NFs geradas contra o CPF/CNPJ do cliente, associadas à Receita Federal e à Sefaz entram no sistema conforme a sincronização e, então, são lançadas, variando em quantidade, a depender do período de safra. As Notas Fiscais não vinculadas ao CNPJ/CPF do usuário (não processadas pela Receita Federal) foram enviadas via *Whatsapp*, em formato PDF para lançamento manual, ou seja, sem automatização no preenchimento dos campos obrigatórios.

Conforme necessidade, foram gerados relatórios financeiros, com informações gerais de despesa e receita (**Anexo A**), ou personalizados (período de análise, dados específicos por conta bancária, categoria etc.), dependendo do interesse do produtor e, posteriormente, enviados ao proprietário. Os relatórios fornecem mais controle de negócio e permitem a identificação de tendências de crescimento, bem como a comparação com safras anteriores.

4.1.2 Gestão de Estoque

Os insumos agrícolas ou de maquinário, são postos em estoque de duas formas: (1) entradas financeiras, com apropriação de custo “em estoque”; ou (2) por adição manual de insumos, sugerido para inclusão de itens existentes no estoque físico da propriedade e sem nota fiscal de compra (**Figura 5**).

Figura 5 – (A) Apropriação de custo; (B) – Adição manual em estoque.



Fonte: Aegro – Estoque – Cliente X.

O emprego dessa funcionalidade, concomitante à Gestão Financeira, exige uma administração mais precisa, que muitas vezes não depende exclusivamente do proprietário, mas também do repasse de informações dos funcionários responsáveis. Conseqüentemente, alguns

clientes não conseguem ter exatidão nos dados para garantir que o estoque e as atividades que dependem dele estejam de acordo com a realidade.

O Aegro possui a opção de gerar relatórios de estoque (**Anexo B**). Esse controle é importante para previsão de compras e para o cálculo de entrada e saída de insumos, com o objetivo de reduzir os custos de armazenamento e compra. Os relatórios permitem gerenciar e monitorar a quantidade, localização e movimentação dos produtos, evitando escassez ou excesso. Para isso, a inserção desses insumos de forma correta no sistema é essencial.

Os clientes, no momento da contratação, apresentavam um deficit de controle de estoque, com necessidade de ajuste conforme a realidade, inserindo ou retirando insumos dependendo da disponibilidade no estoque real. Dessa forma, para que o auxílio na gestão fosse efetivo e os lançamentos futuros estivessem corretos, foi gerado um relatório do estoque do Aegro e repassado para os funcionários da propriedade reformularem com as quantidades verídicas e posterior edição no sistema.

A retirada dos itens ocorre por meio de abastecimentos e manutenções de patrimônios ou atividades agrícolas de safra (Gestão Operacional), caracterizado como seu “uso” dentro do sistema. Após, é possível verificar o histórico de baixa dos insumos e suas movimentações entre diferentes estoques (estoque de fornecedores ou estoques da propriedade) (**Figura 6**).

Figura 6 – Histórico do herbicida Xequê Mate no estoque do Cliente X.

Entradas		Saldos			Saídas
Data	Quantidade (L)	Valor Un. (R\$/L)	Valor (R\$)	Atividade	
	-121,92	22,00	-2.682,24	Atividade	
14/09/23	3.196,72	22,00	70.327,84	15/09/23 → Safra Soja 23/24	
	-220,00	22,00	-7.040,00	Atividade	
11/09/23	3.516,72	22,00	77.367,84	14/09/23 → Safra Soja 23/24	
	-284,28	22,00	-6.254,16	Atividade	
11/09/23	3.801,00	22,00	83.622,00	11/09/23 → Safra Soja 23/24	
	-78,12	22,00	-1.718,64	Atividade	
10/09/23	3.879,12	22,00	85.340,64	11/09/23 → Safra Soja 23/24	
	-120,88	22,00	-2.659,36	Atividade	
26/07/23	4.000,00	22,00	88.000,00	10/09/23 → Safra Soja 23/24	
	+1.260,00	22,00	+29.920,00	Compra	
26/07/23	9.640,00	22,00	58.080,00	LAR COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL → 26/07/23	

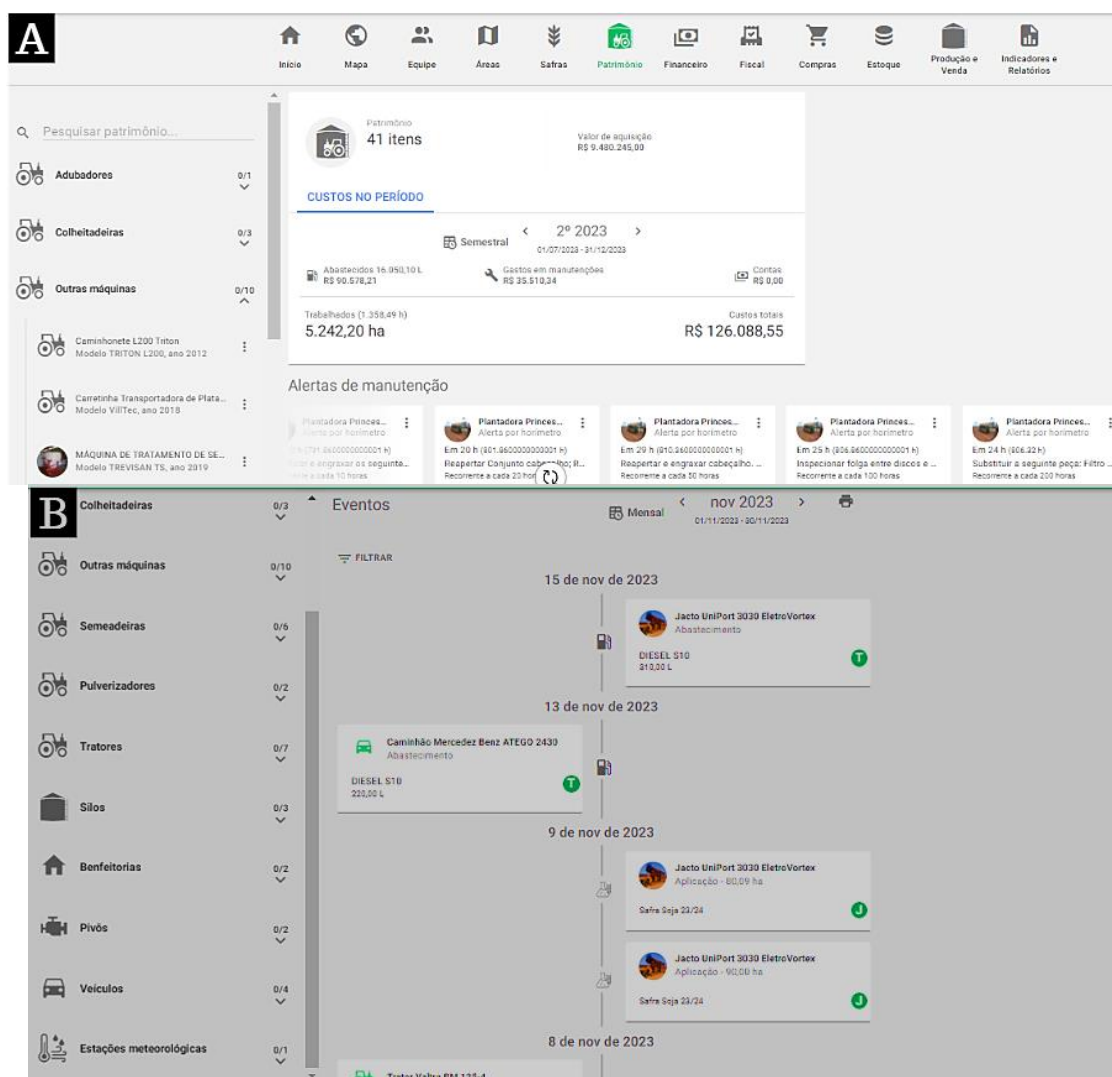
Fonte: Aegro – Estoque – Cliente X.

4.1.3 Gestão Operacional

A gestão operacional é relacionada à saída dos insumos do estoque com uso em patrimônios (abastecimento e manutenções) e atividades agrícolas. Ambas as funcionalidades possuem locais próprios dentro do sistema para lançamentos e estão associadas ao estoque e à movimentação dos insumos em cada safra.

O abastecimento e as manutenções ocorrem na tela de Patrimônios, onde é possível verificar os maquinários cadastrados, seus respectivos custos e suas atividades realizadas. É possível gerar alertas de manutenção, a fim de auxiliar o produtor em atividades diárias, como troca de óleo, ajuste de colhedoras para atividades agrícolas, entre outros (**Figura 7**).

Figura 7 – (A) Custo geral das máquinas cadastradas e alertas de manutenção; (B) Registros de atividades em patrimônios.



Fonte: Aggro – Patrimônios – Cliente X.

Os custos referentes às máquinas são direcionados às safras no momento do registro no Aegro, conforme indicado na **Figura 8**. O custo é calculado em cima do valor de entrada no estoque, por exemplo: quando há lançamento financeiro de combustível, o valor total e unitário (R\$/L) deste insumo é informado e, a partir deste valor, o sistema calcula o custo do que foi efetivamente utilizado.

Figura 8 – Tela de registro de abastecimento.

Novo abastecimento

Data* 15/11/2023 Máquina, Veículo, Plvê* Colheitadora CR 6080/2014 x Horímetro atual (H) 2.824,3

Observações 0 / 2000

Nome Themis Horn x

Insumos

	Quantidade	Unidade
DIESEL S10	500,00	L

ADICIONAR INSUMOS

Local de estoque Estoque - Fazenda AGCA x

Apropriação de Custo ?

Custo Rateado
Valor rateado entre safras. Sem adição em estoque.

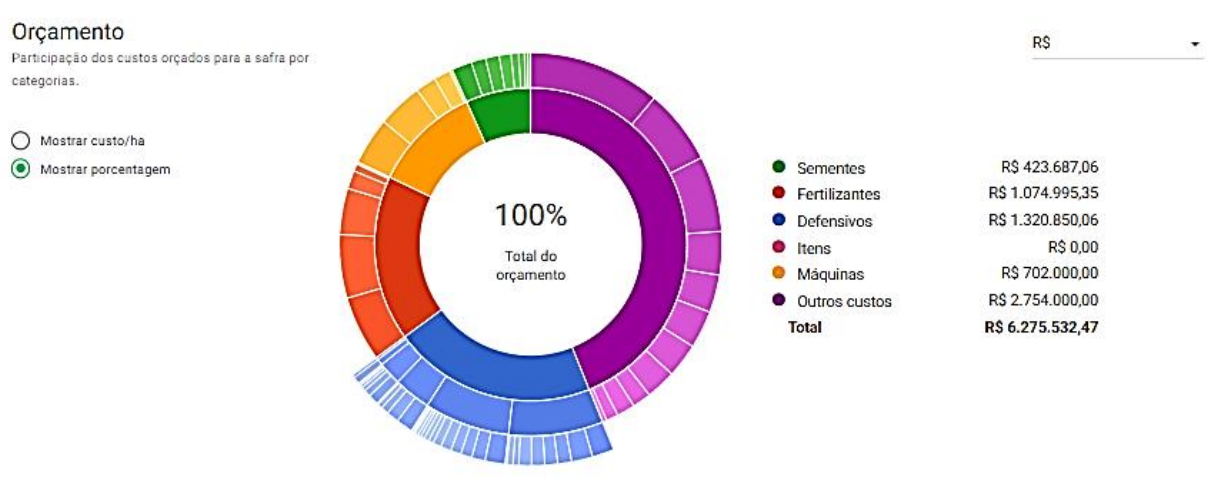
Não apropriar custo
Valor não é apropriado em nenhuma safra.

Safra Soja 23/24
Rateado por todas as áreas (Alterar). 100,00 %

Fonte: Aegro.

Os insumos destinados às atividades agrícolas, como defensivos e fertilizantes, possuem o mesmo preceito de utilização. O produtor realiza a compra do produto, a nota fiscal é importada na seção financeira e ele é adicionado em estoque, conforme a utilização em atividades. O custo referente à quantidade utilizada é direcionado à safra em questão.

O registro de atividades agrícolas no Aegro pode ser feito por planejamento de safras, conferindo ao produtor a possibilidade de orçar os custos do cultivo e estabelecer metas para a colheita, bem como organizar pedidos de compra. Essas previsões ajudam a analisar a viabilidade econômica da safra antes mesmo de iniciar a lavoura, para fins de comparação (**Figura 9**). No entanto, é uma gestão pouco utilizada, devido à demanda de disponibilidade e capacidade crítica de previsão, que, de forma geral, não é algo tão prioritário, quanto as demandas do dia a dia dos produtores.

Figura 9 – Custo planejado safra milho 23/23 Cliente X.

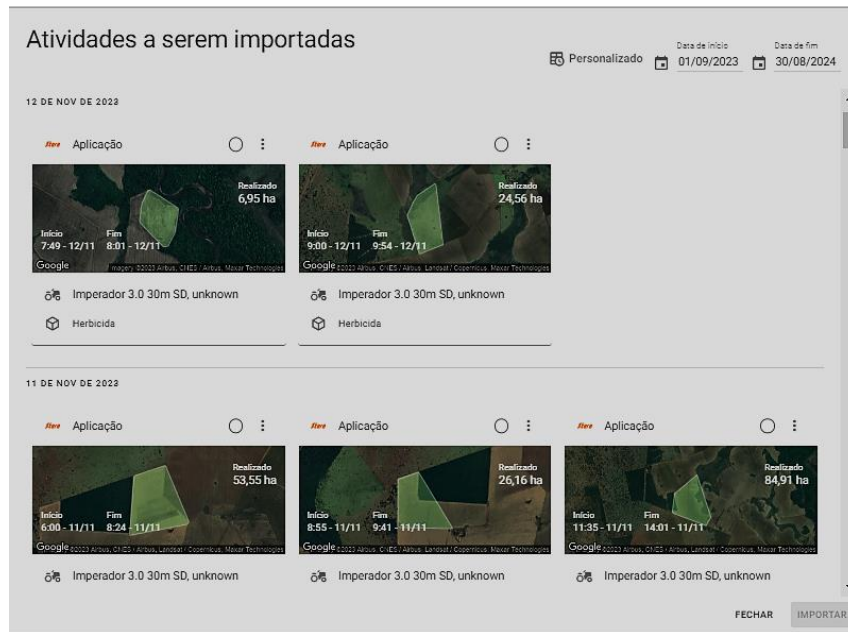
Fonte: Aegro – Painel de orçamento de safra – Cliente X

Quando não há planejamento, o lançamento ocorre após a realização das operações na propriedade. As informações postas no sistema são as mesmas do planejamento: talhão trabalhado, área efetiva de aplicação, tipo de operação, data de início e fim da atividade, insumos utilizados, máquinas e horas trabalhadas, equipe responsável e estágio fenológico.

O Aegro possui uma integração (AegroMáquinas) associada às seguintes plataformas de Agricultura Digital: *Climate FieldView*, *John Deere Operations Center* e *Stara*, via *MyEasyFarm*. Essa integração possibilita a importação dos dados agrícolas armazenados nas máquinas, como: área trabalhada e respectiva quantidade de hectares, nome da máquina, insumos e dosagem/quantidade total utilizada, data e horário inicial e final, velocidade média e máxima da operação, distância percorrida e mapas de velocidade, taxa de aplicação e produtividade.

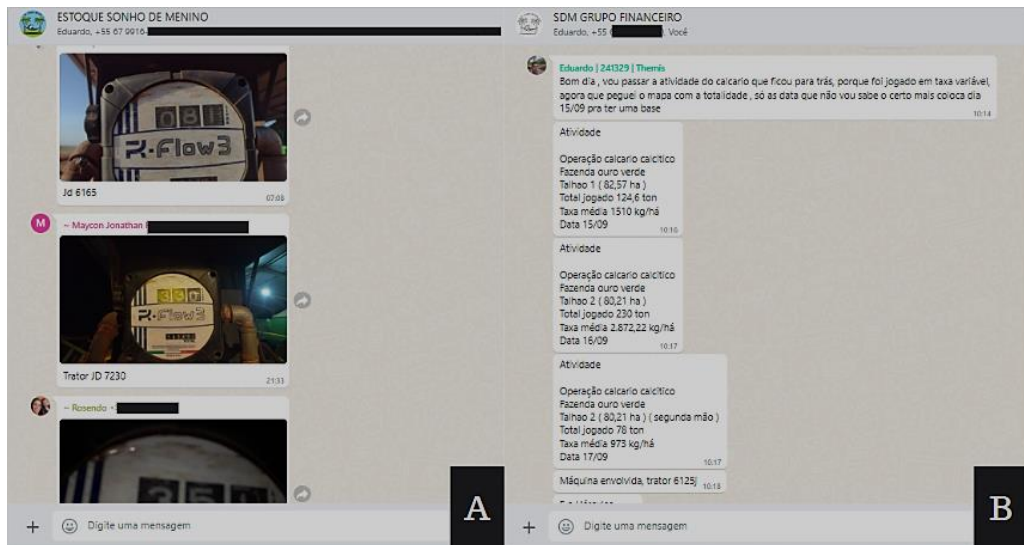
Apenas um dos contratantes do Especialista Digital solicitou o uso da integração AegroMáquinas para lançamentos de atividades de acordo com processamento entre os sistemas (**Figura 10**). Para os demais clientes, as informações eram lançadas de forma manual, a partir dos dados repassados via *Whatsapp* (**Figura 11**).

Figura 10 – Importação de atividades agrícolas pela integração AegroMáquinas.



Fonte: Aegro – Painel de importação de atividades agrícolas – Cliente X.

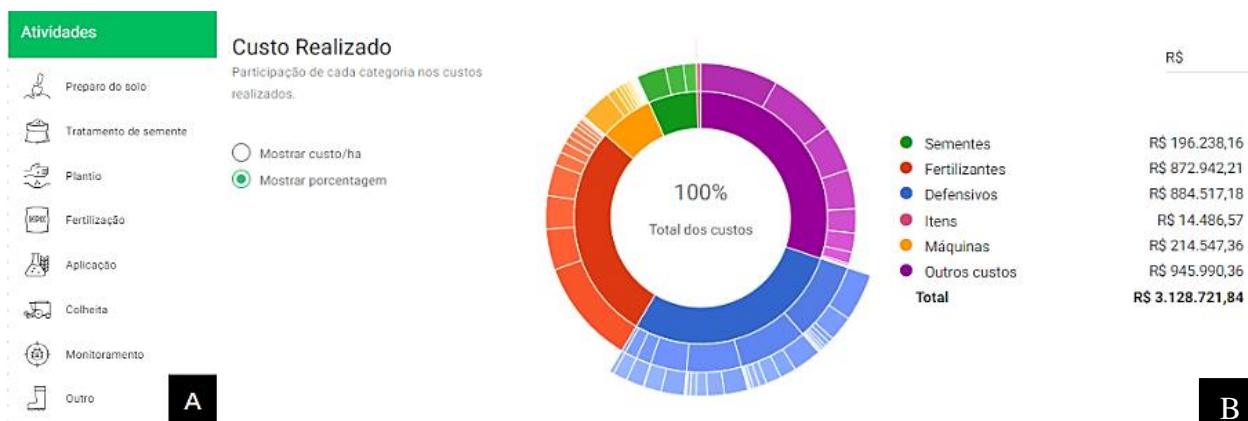
Figura 11 – Grupo de *WhatsApp* com funcionários para (A) repasse de abastecimento e (B) atividades.



Fonte: Conversa de *Whatsapp* – Cliente X.

As atividades agrícolas são separadas por categorias (plantio, tratamento de sementes, aplicação, colheita, etc.) e lançadas dentro de cada safra cadastrada no sistema. Assim, o custo de cada operação é visualizado individualmente no custo final da safra, o que permite comparação entre safras (**Figura 12**).

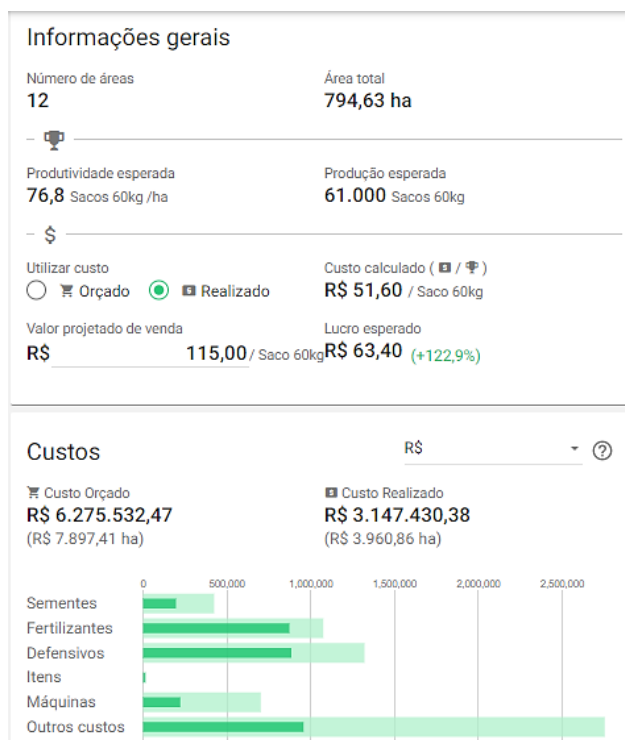
Figura 12 – (A) Categorias de atividades; (B) Custo realizado na safra



Fonte: Aegro – (A) Registro de atividades agrícolas; (B) Painel de custo de safra – Cliente X

A última operação realizada dentro da safra é o registro de colheita. O Aegro possibilita definir metas de produtividade que conferem a opção de cálculo de valor projetado de venda (Figura 13). O sistema contempla o cadastramento de silos integrados com a seção financeira que armazenam o registro de produção colhida. Quando efetivada e registrada a colheita por talhão, são informadas as produções bruta e líquida, disponibilizando para venda (entrada de receita na seção financeira) e possibilidade de emissão da Nota Fiscal de venda.

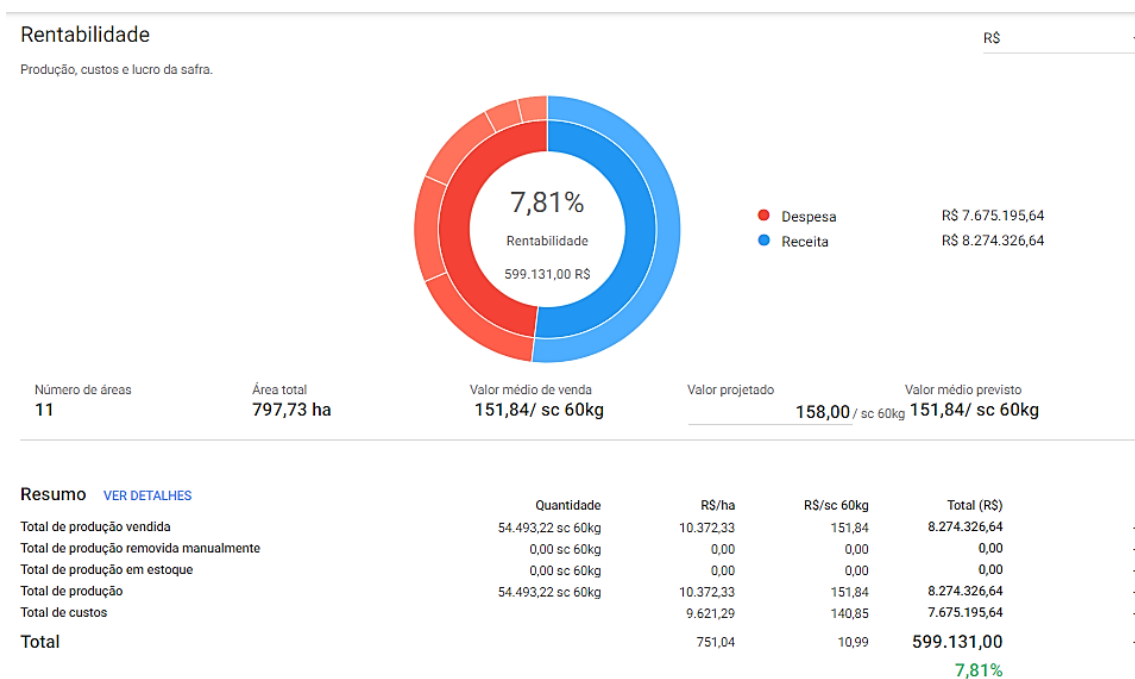
Figura 13 – Projeção de venda de acordo com custo orçado ou realizado.



Fonte: Aegro – Painel de controle Cliente X.

Por fim, o Aegro fornece um relatório de rentabilidade, que informa a relação entre despesas e receitas da safra ou dos talhões (**Figura 14**). A rentabilidade aponta o retorno financeiro dos investimentos feitos, analisando a presença ou ausência de lucro, propiciando análise de dados para tomada de decisões em talhões não rentáveis. Ações assertivas que são possíveis dentro de uma propriedade envolvem metas financeiras, contratação de funcionários, realocação de recursos, entre outros.

Figura 14 – Rentabilidade da safra de soja 22/23.



Fonte: Aegro – Cliente X.

O serviço de Especialista Digital teve significativa importância quando pensado na qualidade dos lançamentos e informações que garantem uma estimativa realista de custos e lucros de uma propriedade rural. Quando não utilizado em sua total estrutura, os dados fornecidos pelo Aegro podem ser insuficientes ou irrealistas, dificultando a tomada de decisão para uma gestão de qualidade.

5. DISCUSSÃO

O desenvolvimento rural é necessário para o progresso de um país, seja pela garantia de permanência dos produtores no campo e/ou pela produção de alimentos para a população. O conceito de desenvolvimento possui várias definições que incluem, além de fatores financeiros, fatores sociais. Ademais, o diálogo sobre desenvolvimento rural envolve o pensar na sustentabilidade ambiental, promovendo a adoção de boas práticas de produção. É preciso garantir segurança alimentar em um sistema econômico e ambientalmente sustentável (ZACHOW; PLEIN, 2018).

A Agricultura 4.0 integra diferentes tecnologias que visam melhorar o rendimento e a sustentabilidade das culturas, aprimorar as condições de trabalho e elevar a qualidade da produção de alimentos. A partir de análise de dados ambientais, climáticos e culturais, pode-se definir as ações de maneira direcionada, economizando recursos materiais e temporais, impactando positivamente na qualidade e sustentabilidade da produção agrícola (ZAMBON *et al*, 2019).

Um dos desafios da Agricultura Digital é produzir mais na mesma área, diminuindo a expansão territorial, conservando os recursos naturais, a fim de aumentar a produtividade de forma sustentável, abastecendo o mercado, assegurando o acesso da população à alimentação em quantidade e qualidade satisfatória (MASSRUHÁ, 2015). No entanto, a monocultura, foco de grandes produtores e da produção agrícola atualmente, não é tão eficiente quanto os sistemas diversificados, no que diz respeito ao estímulo e à preservação da biodiversidade, à qualidade do solo, ao sequestro de carbono e resistência às mudanças climáticas.

Sistemas agrícolas diversificados geram menor impacto ambiental, social e conservam a biodiversidade, e, em grande parte, estão inseridos em imóveis rurais de pequeno e médio porte. As tecnologias digitais otimizam processos, como planejamento e produção. A utilização de ferramentas gerenciais, aliadas às especificidades da agricultura familiar e dos médios produtores, podem auxiliar na tomada de decisões favorecendo a competitividade no mercado nacional. Isso colabora para a perpetuação da agricultura familiar, que pode se tornar um pilar no desenvolvimento no país (ZACHOW; PLEIN, 2018).

As TICs estão inseridas no meio rural como fator de competitividade por meio dos mais variados *softwares*. Isso exige dos agricultores, grandes e pequenos, práticas de gestão eficientes, sendo as TICs fundamentais. No entanto, quando analisado o cenário dos meios rurais, é necessário considerar que o acesso à tecnologia digital é um fator limitante.

A restrição de acesso à internet, associada ao investimento financeiro para aquisição de computadores, *softwares*, máquinas com sensores embutidos, capacitação para uso e fatores culturais de resistência às inovações refletem na disseminação de tecnologias no cenário rural. No entanto, quando há possibilidade de inserção de TICs para gestão, o impacto é positivo, pois representam relevantes fatores da produtividade e da qualidade em sistemas de produção agrícola, podendo, portanto, contribuir para a caracterização da competitividade produtiva e comercial dos produtores (ASSAD; PANCETTI, 2009; CRIBB *et al.*, 2011).

O *software* está inserido no conceito de Agricultura 4.0, pois possibilita o levantamento de dados que envolvem toda a cadeia de produção de alimentos, incluindo todas as informações em um único local. O sistema tem potencial de integrar outras fontes de tecnologias, como importação de Imagens NDVI de talhões, a partir de sistemas de sensores orbitais e sensores de máquinas agrícolas, responsáveis por coletar informações em tempo real das atividades operacionais.

Como mencionado, a gestão agrícola objetiva o aumento de produção e rentabilidade. O *software* possibilita o controle de todas as etapas de safras, com armazenamento em nuvem e garante dados e relatórios que contribuem com decisões técnicas voltadas a melhorias de manejo e novas estratégias de produção. O Aegro possui uma versão *mobile*, disponível em dispositivos IOS e Android, de usabilidade *offline*, que permite acesso em áreas sem conexão, posteriormente sincronizando com a versão *web* (computador), ao conectar o *smartphone* em rede de internet.

Mesmo com essa funcionalidade *offline* o sistema Aegro, voltado inicialmente para pequenos e médios produtores, ainda é limitante para muitos estabelecimentos rurais, isto porque todo processo de implementação e capacitação para uso do sistema é feito por contato *online* e locais sem conexão com a internet impossibilitam o contato. Após contratação do sistema, o cliente passa por um período de treinamentos, prestados por meio de plataformas de videoconferência, que o habilitam a gerir sua propriedade no Aegro e entender o uso do sistema.

Mesmo sendo um sistema de fácil visualização e com muitas aplicabilidades dentro da gestão agrícola, não é intuitivo sem o auxílio de pessoas capacitadas para o uso. Pôde-se evidenciar a dificuldade inclusive de produtores desenvolvidos e adeptos às tecnologias, no âmbito de gestão e bom uso da plataforma, necessitando da contratação do serviço do Especialista Digital. Além disso, toda forma de suporte, prestado pela empresa para dúvidas do cotidiano, também ocorre de forma *online*, com suporte via chat e *Whatsapp* e atendimento personalizado por funcionários do time de Relacionamento com Cliente.

O *software*, que pretendia englobar pequeno e médios produtores, possui funcionalidades voltadas principalmente para a produção de grãos, sendo assim, a aquisição por parte destes clientes se tornou limitante, visto que, normalmente, apresentam diversificação de cultivo em suas propriedades. Existem procedimentos e dicas fornecidas pela plataforma, objetivando adaptar o uso para pecuária ou outros cultivos, como mandioca e cana-de-açúcar. Contudo, é importante considerar, também, que há um déficit de habilidade e aptidão para novas tecnologias, por parte de produtores com menor grau de especialização, e uma adaptação de um sistema dificulta ainda mais a acessibilidade.

Por ser uma empresa com atendimento remoto, a Aegro possui parceria com consultores agrícolas, de diferentes regiões do Brasil, que oferecem um apoio mais próximo para o produtor na utilização do *software*. Grande parte dos consultores prestam o mesmo serviço oferecido no Especialista Digital, realizando a gestão de dados no Aegro para diversas propriedades.

Independente do tamanho do negócio e da quantidade de dinheiro movimentado, a necessidade de se adequar ao mercado, nacional ou internacional, aplica-se a todos. Sendo assim, a inclusão dos pequenos produtores às TICs é essencial, assegurando a perpetuação daqueles que produzem de forma sustentável e diversificada.

A Agricultura 4.0 surgiu no âmbito de otimizar os sistemas produtivos e a cadeia de produção de alimentos, conferindo segurança alimentar. Dessa forma, a adesão das TICs em toda a cadeia de produção, desde agricultores familiares, até grandes produtores, é essencial para o desenvolvimento rural no Brasil, produzindo alimentos de forma sustentável e econômica, além de diminuir a desigualdade entre os setores do agronegócio.

Portanto, deve-se priorizar a adoção de programas de inclusão digital para pequenos produtores e agricultores familiares. A inclusão digital deve ser compreendida não apenas como acesso e infraestrutura, mas também pelo domínio das ferramentas, equipamentos e linguagens dessas tecnologias (BAUERMANN, 2016). A Embrapa tem priorizado ações de pesquisa, desenvolvimento, inovação e transferência de tecnologia, com linguagem adaptada, de modo que produtores rurais, extensionistas, agricultores familiares e cooperativas possam assimilá-los com maior facilidade (MASSRUHÁ; LEITE, 2017).

No cenário da Agricultura 4.0, o desenvolvimento tecnológico tem sido liderado por empresas privadas, guiadas pela sinalização do mercado, com forte potencial de responder e antecipar demandas de produtores rurais e demais participantes da cadeia agroalimentar (BUAINAIN; CALVACANTE; CONSOLINE, 2021). Considerando que o uso de TICs implica em conhecimento técnico, a Extensão Rural pode ser vista como um agente importante nesse contexto, inserindo tecnologias no meio rural, tendo em vista as diversidades

socioculturais da região e suas condições de produção, com intuito de aproximar pequenos e médios produtores de uma gestão eficiente e aumento de produtividade econômica, expandindo o nível de desenvolvimento em áreas rurais.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As experiências adquiridas na Aegro, oportunizaram o contato direto com produtores rurais e participação em toda a cadeia produtiva que envolve safras. O uso do *software* como tecnologia digital voltada para o meio agrícola caracteriza-se como um suporte para controles efetivos de rentabilidade e futuras tomadas de decisão. A empresa possui propósito de evoluir a agricultura e está em constante aperfeiçoamento, priorizando o desenvolvimento de funcionalidades que estejam adequadas à rotina de gestão rural.

O estágio envolveu atividades que abrangeram diversas áreas da cadeia de produção agrícola, desde o planejamento de safras até a venda da produção, permitindo a obtenção de conhecimentos práticos que envolvem toda a estrutura de uma propriedade rural. Também oportunizou o desenvolvimento de comunicação assertiva e funcional, haja vista a necessidade de contato ágil e claro, sendo o serviço ED um facilitador de rotina do proprietário.

A Aegro possui valores que orientam e direcionam as decisões da equipe em busca da proximidade da realidade do campo, a partir de um produto e um atendimento alinhado às exigências da cadeia agrícola. Com a finalidade de contribuir com o setor econômico e considerando as limitações envolvidas na aquisição de TICs, a empresa oferece, além do *software*, materiais didáticos e gratuitos – *E-books*, planilhas XLSX, vídeos no *Youtube*, blog com atualizações do agronegócio e redes sociais, de livre acesso, auxiliando produtores em sua gestão.

A mobilização de instituições e órgãos públicos, como a Embrapa que prioriza ações de pesquisa, desenvolvimento, inovação e transferência de tecnologia, e empresas do setor privado, como a Aegro, que disponibiliza ferramentas de gestão, são iniciativas que contribuem para a inclusão tecnológica de produtores rurais excluídos digitalmente. Além disso, prover auxílio técnico por meio de profissionais da área agrícola, como Engenheiros Agrônomos, Técnicos Agrícolas e Extensionistas, garante o desenvolvimento do setor do agronegócio, não apenas no âmbito de produção de *commodities* para exportação, mas desenvolvimento do mercado de consumo nacional, em sistemas de produção diversificada. Assim, a Agricultura 4.0 cumpre seu propósito: aumentar a produção garantindo segurança alimentar, preservando a biodiversidade e viabilizando a permanência de pequenos produtores no campo.

REFERÊNCIAS

- ALVES, E., SOUZA, G., MELLO, P., MARRA, R. Imperfeições de mercado e pobreza rural. *Revista de Política Agrícola*, Local de publicação (editar no plugin de tradução o arquivo da citação ABNT), 28, mai. 2020. Disponível em: <https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/1528>. Acesso em: 22 Out. 2023.
- AFFONSO, E. P.; HASHIMOTO, C. T.; SANT'ANA, R. C. G. Uso de tecnologia da informação na agricultura familiar: planilha para gestão de insumos., p. 45-54. DOI: 10.5195/biblios.2015.221 Acesso em: 22 Out. 2023.
- ASBRAAP. Associação Brasileira de Agricultura de Precisão e Digital. Definição de AP. Disponível em: <http://www.asbraap.org/index.php?page=ap>. Acesso em: 10 out. 2023
- ASSAD, L.; PANCETTI, A. A silenciosa revolução das TICs na agricultura. **ComCiência** (UNICAMP), Campinas (SP), v. 110, p. x, 2009. Disponível em: http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-76542009000600005&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 30 Out. 2023
- BATALHA, M. O.; BUAINAIN, A. M.; SOUZA FILHO, HM de. Tecnologia de gestão e agricultura familiar. In: SOUZA FILHO, H.M.; BATALHA, M.O. Gestão integrada da agricultura familiar. São Carlos (Brasil): EDUFSCAR, p. 43-66, 2005.
- BAUERMAN, H. B. Inclusão digital de agricultores familiares em municípios da região Oeste do Paraná. 2016. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural Sustentável) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2016.
- BUAINAIN, A. M.; CAVALCANTE, P.; CONSOLINE, L. Estado atual da agricultura digital no Brasil: inclusão dos agricultores familiares e pequenos produtores rurais, Documentos de Projetos (LC/TS.2021/61), Santiago, **Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL)**, 2021.
- CASTRO NETO, M. DE; PINHEIRO, A. C. A.; COELHO, J. C. Tecnologias de informação e comunicação na empresa agrícola. São Paulo: **Gazeta**, 2007.
- CRIBB, A. Y., *et al.* Adoção tecnológica e gestão cooperativista: um estudo de caso na agricultura familiar. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 28, n. 1, p. 133-157, 2011. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/910169/adocao-tecnologica-e-gestao-cooperativista-um-estudo-de-caso-na-agricultura-familiar>. Acesso em: 22 Out. 2023.
- DA SILVA, Elcio Brito et al. Automação & Sociedade: Quarta Revolução Industrial, um olhar para o Brasil. Brasport, 2018.
- DA SILVA, R. R. F. Avaliação do ciclo de vida de um sistema de produção leiteira familiar do sul do Brasil. 2018. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Chapadão do Sul, 2018

DEPONTI, C. M. As "agruras" da gestão da propriedade rural pela agricultura familiar. **REDES** - Rev. Des. Regional, Santa Cruz do Sul, v. 19, ed. especial, p. 9-24, 2014.

DEPONTI, C. M. *et al.* O Uso De Tecnologias De Informação e De Comunicação (TICS) Pela Agricultura Familiar no Vale do Caí: Projeto-Piloto de Montenegro-RS. **Revista Conhecimento Online**, [S. l.], v. 1, p. 60–75, 2015. Disponível em: <https://periodicos.feevale.br/seer/index.php/revistaconhecimentoonline/article/view/88>. Acesso em: 15 Out. 2023.

DEPONTI, C. M.; KIRST, R. B. B.; MACHADO, A. As inter-relações entre as TIC e a Agricultura Familiar. RECoDAF – **Revista Eletrônica Competências Digitais para Agricultura Familiar, Tupã**, v. 3, n. 1, p. 4-23, jan./jun. 2017. ISSN: 2448-0452

DIAS, Eduardo Mario *et al.* Agro 4.0: fundamentos, realidades e perspectivas para o Brasil. 2023.

DINIZ, Maria Améllya Nunes *et al.* Revolução Verde: História e Impactos no Desenvolvimento Agrícola. **Agricultura e Agroindústria no Contexto do Desenvolvimento Rural Sustentável**, v. 1, n. 1, p. 370-377, 2021.

EMBRAPA. Os Agricultores que alimentarão o mundo. Brasília: EMBRAPA 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/31314787/artigo---os-agricultores-que-alimentarao-o-mundo>. Acesso em: 10 out. 2023.

FREIRE, I. M. Comunicação de informações tecnológicas para o meio rural. **Ciência da Informação**, v. 13, n. 1, 1984. DOI: 10.18225/ci.inf.v13i1.211. Disponível em: <https://revista.ibict.br/ciinf/article/view/211>. Acesso em: 22 nov. 2023.

GUILHOTO, J. J. M. *et al.* A importância do agronegócio familiar no Brasil. **Rev. Econ. Sociol. Rural**, Brasília, v. 44, n. 3, p. 355-382, Set. 2006. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20032006000300002&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 23 Out. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Resultados Censo Agro 2017. Disponível em: <<https://censoagro2017.ibge.gov.br/resultados-censo-agro-2017.html>>. Acesso em: 10 out. 2023.

LISBINSKI, F. C. *et al.* Perspectivas e desafios da Agricultura 4.0 para o setor agrícola. **Anais..[do] VIII Simpósio da Ciência do Agronegócio**, 2020.

LOPES, M. A. *et al.* Os agricultores que alimentarão o mundo. Área de Informação da Sede- Artigo de divulgação na mídia (INFOTECA-E), **Correio Braziliense**, Brasília, DF, v. 14, 2018.

MARION, J. C.; SEGATTI, S. Sistema de gestão de custos nas pequenas propriedades leiteiras. **Custos e @gronegócios online**, v. 2, n. 2, p. 2-7, 2006. Disponível em: <http://www.custoseagronegocioonline.com.br/numeroquatro.html>. Acesso em: 30 Out. 2023

MASSRUHÁ, S. M. F. S. *et al.* Agricultura digital: pesquisa, desenvolvimento e inovação nas cadeias produtivas. 2020. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1126213>. Acesso em: 20 Out. 2023.

MASSRUHÁ, S. M. F. S.; LEITE, MA de A. Agro 4.0-rumo à agricultura digital. **JC na Escola Ciência, Tecnologia e Sociedade: mobilizar o conhecimento para alimentar o Brasil**, v. 2, p. 28-35, 2017.

MASSRUHÁ, S. M. F. S.; LEITE, MA de A.; BOLFE, E. L. Agro 4.0: o papel da pesquisa e perspectivas para a transformação digital na agricultura. 2023.

MASSRUHÁ, S. M. F. S. O papel na agricultura. **AgroANALYSIS**, v. 35, n. 9, p. 29-31, 2015.

RIBEIRO, J. G.; MARINHO, D. Y.; ESPINOSA, JW M. Agricultura 4.0: desafios à produção de alimentos e inovações tecnológicas. In: **Simpósio de Engenharia De Produção**. 2018. p. 1-7. Disponível em: <https://docplayer.com.br/106111281-Agricultura-4-0-desafios-a-producao-de-alimentos-e-inovacoes-tecnologicas.html>. Acesso em: 20 Out. 2023

SCHNEIDER, Sérgio. **A pluriatividade na agricultura familiar**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2003.

SOUZA FILHO, Hildo M. *et al.* Agricultura Familiar e Tecnologia no Brasil: características, desafios e obstáculos. In: **XLII Congresso Da Sociedade Brasileira De Economia E Sociologia Rural**. 2004.

TAFUNA L, F., MARU, A. ICTs improving family farming. ICT update. **Building resilience for family farming**. n. 78, set., 2014. Disponível em: [http://ictupdate.cta.int/Regulars/Guest-editor/ICTs-improving-familyfarming/\(78\)/1409243681](http://ictupdate.cta.int/Regulars/Guest-editor/ICTs-improving-familyfarming/(78)/1409243681). Acesso em: 15 out. 2023.

THORNTON, Ricardo. El agricultor, Internet y las barreras a su adopción. THORNTON, R.; CIMADEVILLA, G. **A extensão rural em debate: concepções, retrospectivas, mudanças e estratégias para o Mercosul**. Buenos Aires: INTA, p. 323-345, 2003

VAN DER PLOEG, Jan Douwe. Diez cualidades de la agricultura familiar. **LEISA Revista de agroecología**, v. 29, n. 4, p. 6-8, 2014. VIERO, V; SOUZA, R. **Comunicação rural on-line: promessa de um mundo sem fronteiras - estudo de caso do modelo de monitoramento agrícola do Sistema Irriga da Universidade Federal de Santa Maria**. XLVI Congresso SOBER. Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Rio Branco. Acre, 2008.

WANDERMUREM, Romildo Ferreira *et al.* **Desenvolvimento regional ancorado na agricultura familiar: a tecnologia em prol de uma gestão de qualidade**. 2023. Dissertação (Mestrado), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2023.

WRI BRASIL. Word Resources Institute: **Relatório Anual de 2019**. Disponível em: <http://wribrasil.org.br>. Acesso em: 10 out. 2023

ZACHOW, Marlowa; PLEIN, Clério. A gestão como característica da agricultura familiar. **Brazilian Journal of Development**, v. 4, n. 6, p. 3318-3334, 2018. Disponível em:

<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/338>. Acesso em: 30 Out. 2023

ZAMBON, I. *et al.* Revolution 4.0: Industry vs. Agriculture in a future development for SMEs. *Processes*, v. 7, n. 1, p. 36, 2019. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2227-9717/7/1/36>; Acesso em: 20 Out. 2023

ANEXOS

ANEXO A – Relatório Financeiro de Cliente X, personalizado por data e categoria.

Cliente X
09/11/2023 17:54

Fazenda X
Familia X

Contas

Data de início: 01/10/2023 Data de fim: 15/10/2023

Categoria: Insumos Agrícolas, Combustível

Receitas
R\$ 706.766,37

Despesas
R\$ (495.335,10)

Total
R\$ 211.431,27

Insumos Agrícolas

Data	Fornecedor	Nota Fiscal	Descrição	Agrupadores	Valor (R\$)
02/10/2023	TCHÉ	3513	REATOR 360 CS	Insumos agrícolas, Herbicida	(1.440,00)
02/10/2023	COOPERATIVA AGROPECUARIA UNAJ LTDA	900037	AURAS	Insumos agrícolas, Regulador de crescimento	(1.300,00)
02/10/2023	COOPERATIVA AGRICOLA DE UNAJ LTDA	900141	TRICHO TURBO	Insumos agrícolas, Fungicida, Nematocida	(24.200,00)
02/10/2023	AGROPALLISTA	37878	AMINOAGRO MOL TOP CONCENTRADO	Insumos agrícolas, Fertilizantes	(97.000,00)
03/10/2023	Uberlândia	5505	TORMENTA	Insumos agrícolas, Semente Soja	(41.599,99)
04/10/2023	AGROPALLISTA	37904	SELECT 240 EC	Insumos agrícolas, Herbicida	(1.064,00)
06/10/2023	TERRA DO BRASIL PRODUTOS AGROPECUARIOS LTDA	1337	EXTREMA	Semente Soja	(37.500,00)
06/10/2023	TERRA DO BRASIL PRODUTOS AGROPECUARIOS LTDA	1336	OLIMPO 80I82	Semente de Soja	(85.400,00)
09/10/2023	RURAL BRASIL - UNAJ	82	BOMBARDEIRO 4X5 L	Insumos agrícolas, Fungicida	(1.462,50)
09/10/2023	Uberlândia	5525	TORMENTA	Insumos agrícolas, Semente Soja	(20.799,99)
09/10/2023	Campina	40068	6397, NS 8080 IPRO	Insumos agrícolas, Semente Soja	(78.105,60)
13/10/2023	COOPERATIVA AGRICOLA DE UNAJ LTDA	902668	UP SEEDS MICRO-ESSENCIALS	Insumos agrícolas, Fertilizantes	(2.650,03)
13/10/2023	TERRA DO BRASIL PRODUTOS AGROPECUARIOS LTDA	1421	BMX DESAFIO 8473RSF RR	Insumos agrícolas, Semente Soja	(33.600,00)
14/10/2023	TCHÉ	3589	VERDICT R	Insumos agrícolas, Herbicida	(7.700,00)
Total:					(433.822,11)

Combustível

Data	Fornecedor	Nota Fiscal	Descrição	Agrupadores	Valor (R\$)
03/10/2023	REPELUB	333997	DIESEL S10	Combustíveis, OLÉO DIESEL	(31.577,00)
04/10/2023	Posto Rio Preto	7757	GASOLINA COMUM	Combustíveis	(235,22)
04/10/2023	Posto Rio Preto	7759	DIESEL S10	Combustíveis	(659,00)
07/10/2023	POSTO CACHOEIRA	17038	GASOLINA COMUM	Abastecimento	(255,45)
11/10/2023	POSTO PIRAPATOS	24947	GASOLINA COMUM	Combustíveis	(100,00)
12/10/2023	POSTO CACHOEIRA	17055	GASOLINA COMUM	Combustíveis	(230,02)
13/10/2023	Posto Paraiso	15820	GASOLINA COMUM	Combustíveis	(233,29)
Total:					(33.289,98)

ANEXO B – Relatório de Estoque de Cliente X, personalizado por herbicidas.



FAZENDA
Emitido por Themis Horn

aegro

Estoque

Tipo: Defensivo
Situação: Em estoque

Subtipo: Herbicida

Tipo	Subtipo	Item	Formula	Local	Quantidade	Unidade	Valor (R\$)
Defensivo	Herbicida	AMINOL	-	Estoque - FAZENDA SONHO DE MENINO	23,24	L	460,22
Defensivo	Herbicida	BLOWOUT	-	Estoque - FAZENDA SONHO DE MENINO	40,00	L	5.000,00
Defensivo	Herbicida	CLETODIM NORTOX	-	Estoque - FAZENDA SONHO DE MENINO	15,72	L	485,71
Defensivo	Herbicida	CLORMURON	-	Estoque - FAZENDA SONHO DE MENINO	2,31	kg	555,46
Defensivo	Herbicida	DK MAX 900	-	Estoque - FAZENDA SONHO DE MENINO	350,00	kg	15.400,00
Defensivo	Herbicida	DMA 806 BR	2,4-D dimetilamina (ácido ariloxiacético) (806 g/L)	Estoque - FAZENDA SONHO DE MENINO	0,01	L	0,09
Defensivo	Herbicida	DUAL GOLD	metolaclo (cloroacetanilida) (960 g/L)	Estoque - FAZENDA SONHO DE MENINO	160,00	L	7.040,00
Defensivo	Herbicida	GLIFOSATO 72 WG ALAMOS 1X20	-	Estoque - FAZENDA SONHO DE MENINO	48,10	L	3.896,42
Defensivo	Herbicida	PRIMOLEO	-	Estoque - FAZENDA SONHO DE MENINO	160,00	L	3.360,00
Defensivo	Herbicida	SELECT 240 EC	-	Estoque - FAZENDA SONHO DE MENINO	200,00	L	6.000,00
Defensivo	Herbicida	SPIDER 840 WG	diclosulam (sulfonamida triazolopirimidina) (840 g/kg)	Estoque - FAZENDA SONHO DE MENINO	3,93	kg	8.476,67
Defensivo	Herbicida	TRICLON - BD 20 L	-	Estoque - FAZENDA SONHO DE MENINO	13,39	L	1.435,03
Defensivo	Herbicida	XEQUE MATE	Glifosato	Estoque - FAZENDA SONHO DE MENINO	899,14	L	19.781,05