

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CAMPUS DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON - PR
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS - CCA
PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM DESENVOLVIMENTO RURAL
SUSTENTÁVEL**

LUCIANO LIZZONI

**SISTEMAS DE INFORMAÇÃO NO PROCESSO DE TOMADA DE DECISÃO NA
AGRICULTURA FAMILIAR**

**MARECHAL CÂNDIDO RONDON
2017**

LUCIANO LIZZONI

**SISTEMAS DE INFORMAÇÃO NO PROCESSO DE TOMADA DE DECISÃO NA
AGRICULTURA FAMILIAR**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável do Centro de Ciências Agrárias da Unioeste – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Desenvolvimento Rural Sustentável.

Linha de pesquisa: Inovações Sócio-tecnológicas e Ação Extensionista.

Prof. Dr. Armin Feiden – Orientador
Prof. Dr. Aldi Feiden – Coorientador

MARECHAL CÂNDIDO RONDON

2017

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

L789s

Lizzoni, Luciano

Sistemas de informação no processo de tomada de decisão na agricultura familiar. / Luciano Lizzoni.-- Marechal Cândido Rondon, 2017.
53 f.

Orientador: Prof. Dr. Armin Feiden

Coorientador: Prof. Dr. Aldi Feiden

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná,
Campus de Marechal Cândido Rondon, 2017

Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável

1. Agricultura familiar. 2. Processo decisório. 3. Desenvolvimento sustentável. I. Feiden, Armin. II. Feiden, Aldi. III. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. IV. Título.

CDD 20.ed. 338.1

CIP-NBR 12899

Ficha catalográfica elaborada por Helena Soterio Beijo – CRB 9ª/965

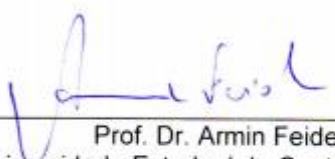
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CAMPUS DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON - PR
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS - CCA
PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM DESENVOLVIMENTO RURAL
SUSTENTÁVEL

LUCIANO LIZZONI

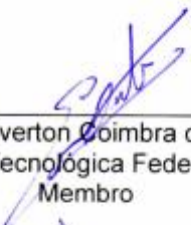
SISTEMAS DE INFORMAÇÃO NO PROCESSO DE TOMADA DE DECISÃO NA
AGRICULTURA FAMILIAR

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Oeste do Paraná como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável – Mestrado, Área de Concentração “Desenvolvimento Rural Sustentável”, para a obtenção do título de “Mestre em Desenvolvimento Rural Sustentável”, **aprovado** pela seguinte Banca Examinadora:

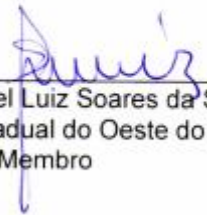
Marechal Cândido Rondon, PR, 2 de março de 2017.



Prof. Dr. Armin Feiden
Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Presidente / Orientador



Prof. Dr. Everton Coimbra de Araújo
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Membro



Prof. Dr. Nardel Luiz Soares da Silva
Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Membro

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por manter minha fé, dar sentido e finalidade à vida.

Aos professores orientadores Dr. Armin Feiden e Dr. Aldi Feiden, pelos apontamentos e ideias que contribuíram com a realização deste trabalho.

Ao professor Dr. Nardel Luiz Soares da Silva, pelo incentivo e apoio na criação de um software.

A todos os professores que ajudaram com os ensinamentos e experiências ao longo do curso, sempre procurando buscar respostas para as dúvidas.

A Lizete Maria Eckstein Fredo, pela dedicação ao programa e agilidade nos esclarecimentos.

Aos colegas de sala e demais amigos que compreenderam minha ausência nos momentos de estudo e pelas opiniões e esclarecimentos ofertados neste trabalho.

E meu sincero agradecimento à minha família, por ter proporcionando momentos de alegria e força para enfrentar as barreiras encontradas pelo caminho.

Nunca é tarde demais para ser aquilo que
sempre se desejou ser.

George Eliot

RESUMO GERAL

LIZZONI, Luciano, M.Sc. Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Fevereiro – 2017. **Sistemas de informação no processo de tomada de decisão na agricultura familiar.** Orientador: Dr. Armin Feiden. Coorientador: Dr. Aldi Feiden.

Os objetivos deste estudo são compreender as dificuldades que o agricultor familiar enfrenta no momento em que decide diversificar sua produção. Ainda, analisar os Sistemas de Informação disponíveis no mercado que auxiliam o produtor na tomada de decisão. Por fim, elaborar um projeto de *software* e implementar um aplicativo *web* que possibilite realizar o planejamento financeiro para uma nova atividade rural. Para isto, foi aplicado um questionário a vinte agricultores familiares do Oeste Paranaense, com abordagem quantitativa, e realizada uma pesquisa bibliográfica e documental para verificar Sistemas de Informação disponíveis no mercado. Posteriormente, foi elaborado um projeto de *software* utilizando elementos da UML e *framework* de desenvolvimento *ASP.NET Core MVC*, com banco de dados *PostgreSQL*. Os resultados apontam que os agricultores familiares possuem dificuldades no planejamento financeiro de uma nova atividade rural e pouco conhecimento sobre pessoas ou entidades que oferecem este serviço. Ainda, todos possuem acesso à Internet e buscam aprimorar seu conhecimento no setor rural. A implementação do projeto de *software* resultou em um aplicativo *web* que auxilia na tomada de decisão quando o agricultor decide investir em uma nova atividade rural. Com base em modelos financeiros pré-cadastrados no sistema por técnicos agrícolas e uma tabela de insumos com preços atualizados, o agricultor pode selecionar determinado modelo, simular a produção e conferir os resultados financeiros. Conclui-se que a agricultura familiar está desprovida de Sistemas de Informação para a tomada de decisão e o aplicativo desenvolvido atende ao objetivo proposto neste estudo, contribuindo para a tomada de decisão de uma nova atividade rural.

Palavras-chave: Sistema de Informação. Tomada de decisão. Diversificação rural. Agricultura familiar. Desenvolvimento Rural Sustentável.

GENERAL ABSTRACT

LIZZONI, Luciano, M.Sc. Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, February – 2017. **Information systems in the decision-making process in family farming.** Advisor: Dr. Armin Feiden. Co-advisor: Dr. Aldi Feiden.

The objectives of this study are to understand the difficulties that the family farmer faces when he decides to diversify his production. Also, analyze the Information Systems available that help the producer in decision making. Finally, elaborate a software project and implement a web application that makes possible the financial planning for a new rural activity. For this purpose, a questionnaire was applied to 20 family farmers of Oeste Paranaense with a quantitative approach, and a bibliographical and documentary research was carried out to verify Information Systems available in the market. Subsequently, a software project was developed using UML elements and ASP.NET Core MVC development framework, with PostgreSQL database. The results show that family farmers have difficulties in the financial planning of a new rural activity and little knowledge about people or entities that offer this service. In addition, all have access to the Internet and wants to improve their knowledge in the rural sector. The implementation of the software project resulted in a web application that assists in decision making when the farmer decides to invest in a new rural activity. Based on financial models pre-registered in the system by agricultural technicians, and a table of inputs with updated prices, the farmer can select a particular model, simulate the production, and check the financial results. It is concluded that family farming is lacking Information Systems for decision making, and the application developed meets the objective proposed in this study, contributing to the decision making of a new rural activity.

Keywords: Information System. Decision Making. Rural Diversification. Family Farming. Sustainable Rural Development.

LISTA DE SIGLAS

AIAF	Ano Internacional da Agricultura Familiar
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
CRUD	<i>Create, Read, Update e Delete</i> ou Visualizar, Excluir, Inserir, Alterar
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDE	<i>Integrated Development Environment</i>
MVC	<i>Model-view-controller</i> ou modelo-visão-controlador
PLAFIR	Planejamento Financeiro Rural
POCO	<i>Plain Old CLR Object</i>
PRONAF	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
SI	Sistemas de Informação
TI	Tecnologia da Informação
UML	<i>Unified Modeling Language</i> ou Linguagem de Modelagem Unificada

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO II – PLAFIR: APLICATIVO WEB PARA PLANEJAMENTO FINANCEIRO RURAL

Figura 1 – Diagrama de sequência “D1 Simular planejamento financeiro em tempo real”	43
Figura 2 – Diagrama de classes	44
Figura 3 – Tela inicial com localização de produto	46
Figura 4 – Parâmetros do simulador financeiro	47
Figura 5 – Dados simulados do planejamento financeiro	48
Figura 6 – Gráfico de evolução de preços de um item	48
Figura 7 – Resultado do planejamento financeiro	49

LISTA DE QUADROS

CAPÍTULO I – SISTEMAS DE INFORMAÇÃO COMO FERRAMENTA DE APOIO À DIVERSIFICAÇÃO RURAL

Quatro 1 – Comparativo entre aplicativos rurais com simulação financeira29

CAPÍTULO II – PLAFIR: APLICATIVO WEB PARA PLANEJAMENTO FINANCEIRO RURAL

Quadro 1 – Relação de requisitos funcionais e suplementares do projeto.....42

Quadro 2 – Relação de permissões de acesso ao sistema43

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I – SISTEMAS DE INFORMAÇÃO COMO FERRAMENTA DE APOIO À DIVERSIFICAÇÃO RURAL

Tabela 1 – Atividades rurais praticadas e o interesse na diversificação	24
Tabela 2 – Ranking de atividades rurais nas propriedades.....	25
Tabela 3 – Dificuldades ao decidir nova atividade a investir	26
Tabela 4 – Tipos de auxílio na diversificação rural.....	26
Tabela 5 – Interesses do agricultor na Internet	27

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL	13
CAPÍTULO I – SISTEMAS DE INFORMAÇÃO COMO FERRAMENTA DE APOIO À DIVERSIFICAÇÃO RURAL	14
1.1 INTRODUÇÃO	16
1.2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
1.2.1 Desenvolvimento Sustentável.....	17
1.2.2 Agricultura Familiar.....	18
1.2.3 Diversificação rural na agricultura familiar	20
1.2.4 Tecnologia da Informação na agricultura	21
1.3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	23
1.4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	24
1.5 CONCLUSÃO.....	30
REFERÊNCIAS.....	30
CAPÍTULO II – PLAFIR: APLICATIVO WEB PARA PLANEJAMENTO FINANCEIRO RURAL	33
2.1 INTRODUÇÃO	35
2.2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	36
2.2.1 Desenvolvimento rural sustentável por meio da agricultura familiar.....	36
2.2.2 Planejamento financeiro rural	36
2.2.3 Sistemas de Informação na agricultura.....	37
2.2.4 Projeto de Software.....	38
2.2.5 Banco de Dados	40
2.2.6 .NET Core	40
2.3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	42
2.4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	45
2.5 CONCLUSÃO.....	50
REFERÊNCIAS.....	51
CONCLUSÃO GERAL.....	53

INTRODUÇÃO GERAL

O desenvolvimento sustentável tem a premissa de desenvolvimento global com um sistema de consumo em massa, que satisfaça as necessidades da geração atual, porém sem agredir a natureza e que possa prover garantia social para que as próximas gerações garantam suas próprias necessidades. Neste contexto, a agricultura familiar se destaca por promover o desenvolvimento rural sustentável.

A agricultura familiar contribui para a redução da fome, combate à pobreza, e emprega grande parte das pessoas do setor rural. Países com o índice de desenvolvimento humano elevado possuem presença acentuada da agricultura familiar. Para garantir seu sustento e prosperidade, uma das características da agricultura familiar é a diversificação rural.

Decidir por uma nova atividade requer habilidades mercadológicas e análise de vários fatores. Muitas vezes, o agricultor familiar depende de terceiros para iniciar um planejamento, por não ter conhecimento o suficiente para a tomada de decisão. Além disso, muitas empresas que oferecem esse tipo de serviço estão concentradas em um grupo de produtos, não oferecendo outras possibilidades para o agricultor.

Desta maneira, os Sistemas de Informação se configuram como um avanço tecnológico para suprir esta necessidade, já que possibilitam disponibilizar a informação de maneira rápida e segura. Com o advento da Internet, os dados estão disponíveis a todos e podem ser acessados de qualquer lugar.

Assim, os objetivos deste estudo são compreender as dificuldades que o agricultor familiar enfrenta no momento em que decide diversificar sua produção. Ainda, analisar os Sistemas de Informação disponíveis no mercado que auxiliam o produtor na tomada de decisão. Por fim, elaborar um projeto de *software* e implementar um aplicativo *web* que possibilite realizar o planejamento financeiro para uma nova atividade rural.

Este trabalho está estruturado em dois capítulos: Capítulo I – Sistemas de informação como ferramenta de apoio à diversificação rural, que detalha a pesquisa feita com agricultores familiares e os sistemas de informação propícios para a tomada de decisão; e Capítulo II – Plafir: Aplicativo *web* para planejamento financeiro rural, que apresenta artefatos do projeto de *software* e o aplicativo construído. Ao final, a conclusão geral mostra os apontamentos e contribuições das análises feitas no desenvolvimento do trabalho.

CAPÍTULO I – SISTEMAS DE INFORMAÇÃO COMO FERRAMENTA DE APOIO À DIVERSIFICAÇÃO RURAL

RESUMO

A agricultura familiar é reconhecida pelo desenvolvimento rural, o qual pode proporcionar de forma sustentável, e diversificar suas atividades pode prolongar sua existência e ampliar os princípios da sustentabilidade. Contudo, este setor necessita de ferramentas em Sistemas de Informação (SI) para auxiliar na tomada de decisão. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é compreender os motivos que inibem a diversificação rural e analisar as ferramentas em SI disponíveis no mercado para este fim. Para isto, foi aplicado um questionário a vinte agricultores familiares do Oeste Paranaense, com abordagem quantitativa, e realizada uma pesquisa bibliográfica e documental para dois SI do setor rural, o Gerenpec e o Planagri. Os resultados apontam que os agricultores familiares possuem dificuldades no planejamento financeiro de uma nova atividade rural e pouco conhecimento sobre pessoas ou entidades que oferecem este serviço. Ainda, todos possuem acesso à Internet e buscam aprimorar seu conhecimento no setor rural. Quanto aos SI disponíveis, ambos estão desatualizados, não possuem mobilidade e facilidade de uso. Conclui-se que a agricultura familiar está desprovida de Sistemas de Informação para auxiliar na diversificação rural, justo em tempos que a Internet promove agilidade ao acesso da informação. Inserido nesta ótica, este trabalho apresenta dados que contribuem com pesquisadores do setor rural e da Tecnologia da Informação, além de contribuir para o desenvolvimento rural sustentável por meio de auxílio ao agricultor familiar.

Palavras-chave: Agricultura Familiar. Desenvolvimento Rural Sustentável. Inovações Tecnológicas.

INFORMATION SYSTEMS AS SUPPORT TOOL TO RURAL DIVERSIFICATION

ABSTRACT

Family farming is recognized by the rural development that provides a sustainable manner, and to diversify its activities can prolong their existence and expand the principles of sustainability. However, this sector is lacking in tools in Information Systems (IS) to assist in decision making. The objective of this work is to understand the reasons that inhibit rural diversification and analyze the tools in IS available in the market for this purpose. For this, a questionnaire was applied to 20 family farmers of Oeste Paranaense with a quantitative approach, and performed a bibliographic and documentary research for two IS from rural sector, Gerenpec and Planagri. The results show that the family farmers have difficulties in the financial planning of a new rural activity and little knowledge of persons or entities that offer this service. Still, everyone has access to the Internet and want to enhance their knowledge in the rural sector. For the IS available, both are outdated, lack mobility and ease of use. It is concluded that family farming is lacking in information systems to assist rural diversification, just in time that the Internet promotes agility to access the information. This paper presents data that contribute to researchers of the rural sector and Information Technology, as well as contributing to sustainable rural development through assistance to the family farmer.

Keywords: Family Farming. Sustainable Rural Development. Technological Innovations.

1.1 INTRODUÇÃO

A agricultura familiar tem sido observada nos últimos anos por ter grande participação na alimentação e redução da fome, gerar bem-estar, combater a pobreza e empregar grande parte das pessoas do setor rural. Ela ainda ganha destaque pela sua forma de conduta, seguindo os princípios da sustentabilidade e promovendo o desenvolvimento rural sustentável.

Entretanto, para que a agricultura familiar não pereça e amplie sua contribuição ao meio, são necessárias alternativas de produção e ferramentas que facilitem o manejo e a tomada de decisão. Um dos caminhos promissores para seu desenvolvimento é a diversificação rural. Desta maneira, a flexibilização da renda diminui os riscos e o declínio da propriedade.

Nesse sentido, a Tecnologia da Informação é uma grande aliada ao setor rural. Os Sistemas de Informação proporcionam otimização do fluxo das informações, integridade e veracidade dos dados, segurança e agilidade em cálculos e projeções. Ainda, possibilita o tratamento da informação de maneira ágil e segura, permitindo armazenar dados e obtê-los com relatórios gerenciais que identificam as deficiências e permitam o acompanhamento do negócio.

A Tecnologia da Informação (TI) vem contribuindo significativamente para a gestão eficiente do negócio. Até a década de oitenta, somente grandes empresas utilizavam um software de gestão como vantagem competitiva. A grande estrutura física, associada ao elevado número de funções de uma empresa, levou o mercado de TI a desenvolver ferramentas para aprimorar atividades repetitivas e mecanicistas.

Com a evolução da tecnologia e o aumento significativo de micro e pequenas empresas, um Sistema de Informação passou a ser ferramenta essencial para qualquer tipo de negócio. Porém, os benefícios que a TI proporciona ainda não atingiram completamente todos os setores da economia. A agricultura, no Brasil, é uma das principais bases da economia do país e merece todo o apoio tecnológico para uma produtividade eficiente, seja para a cultura de subsistência, exportação ou comércio interno. Entretanto, somente grandes propriedades e cooperativas recebem aparato tecnológico e *softwares* de controle da produção e gestão.

Pouco se fala na informatização do pequeno produtor rural. Até a última década, o pequeno produtor não era alvo da indústria de TI por não possuir nível de

escolaridade adequado e pouco acesso à inclusão digital. Com o crescimento da economia e os benefícios oferecidos por programas sociais, inclusive o programa de crescimento da agricultura familiar, há novas oportunidades de diferenciação em um mercado competitivo.

O objetivo deste estudo é compreender quais as dificuldades que o agricultor familiar possui, ao decidir diversificar suas atividades rurais, e verificar quais Sistemas de Informação estão disponíveis no mercado e que possam lhe auxiliar na tomada de decisão por uma nova atividade.

1.2 REVISÃO BILIOGRÁFICA

1.2.1 Desenvolvimento Sustentável

A sustentabilidade é uma forma de organização sistêmica que, ao longo do tempo, confere-lhe características que provêm da capacidade autocriativa. Este conceito compara a relação do ser humano com a natureza. Assim, surge uma preocupação de como são consumidos os recursos naturais para que haja o suficiente para as gerações futuras (FRANCO, 2000).

A terminologia “desenvolvimento sustentável” surgiu de diversas reuniões pelo mundo, mas foi enaltecida pela conferência de Estocolmo, em 1972. Teve por base o Relatório de Founex, que debate a relação meio ambiente x desenvolvimento (SACHS, 1993).

O desenvolvimento sustentável tem como premissa satisfazer as necessidades da geração presente sem comprometer as futuras. Assim, estas podem garantir sua própria satisfação. As estratégias para promover o desenvolvimento rural sustentável devem manter o equilíbrio entre seis dimensões, agrupadas no molde de uma pirâmide: ecológica, econômica, social (primeiro nível, base da pirâmide), cultural, política (segundo nível, meio da pirâmide), e ética (terceiro nível, topo da pirâmide) (GUZMÁN, 1998; CAPORAL; COSTABEBER, 2002).

Em grande parte da literatura, o conceito de desenvolvimento está associado ao crescimento econômico e a utilização acentuada da tecnologia. Rege a crença de que desenvolvimento é baseado em teorias econômicas de exploração ilimitada dos

recursos naturais dos diversos modos de produção. Porém, a longo prazo, a exploração descontrolada pode causar danos irreversíveis (KAGEYAMA, 2008).

Sendo assim, o desenvolvimento rural sustentável deve ser incentivado em todos os segmentos do setor rural. A agricultura familiar configura-se como um destes segmentos.

1.2.2 Agricultura Familiar

Conforme a Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006, considera-se um agricultor e empreendedor familiar rural aquele que não possui área maior de quatro módulos fiscais. Estes são definidos pelo município do residente, que pode variar entre cinco e cem hectares. A Lei diz, também, que a mão de obra predominante seja da própria família, que a maior parte da renda familiar tenha origem na propriedade e que a direção do empreendimento esteja com sua família.

Já a Portaria MDA nº 21, de 27 de março de 2014, que estabelece as condições de aptidão ao Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), considera uma unidade familiar de produção rural aquela composta pela família e eventuais agregados. Ainda, que na coletividade como agricultores familiares que exploram o mesmo estabelecimento, sob gestão estritamente da família, habitem a mesma residência e dependam da renda gerada pela unidade de produção.

Por outro lado, segundo a FAO (2014), entidade da Organização das Nações Unidas (ONU) que subsidia os países em relação ao desenvolvimento agrícola e combate à fome, a agricultura familiar inclui todas as atividades agrícolas de base familiar e está ligada a várias áreas do desenvolvimento rural. Esta modalidade de agricultura deve apresentar mão de obra predominantemente composta pelos membros da família, tanto homens quanto mulheres.

A agricultura familiar ganha destaque internacional pelos grandes benefícios que proporciona. Em dezembro de 2011, a Assembleia Geral das Nações Unidas declarou, por unanimidade, que o ano de 2014 seria o Ano Internacional da Agricultura Familiar (AIAF). O Comitê Brasileiro publicou argumentos e dados sobre a agricultura familiar no mundo e enfatiza cinco grandes motivos para apoiar a iniciativa: garantir a alimentação e acabar com a fome; gerar bem-estar; combater a pobreza; proteger a biodiversidade; incentivar a mulher produtora (AIAF, 2014).

De acordo com o resumo executivo do relatório, intitulado “Perspectivas da Agricultura e do Desenvolvimento Rural nas Américas 2014: uma visão para a América Latina e Caribe”, a agricultura familiar ganha destaque por empregar 77% em relação a todo setor agrícola (CEPAL; FAL; IICA, 2014).

A projeção da população mundial para o ano de 2050 é de 9,6 bilhões de habitantes, ou seja, para satisfazer à demanda do consumidor, a produção deverá aumentar em 60%. Considerando que 90% de todas as fazendas no mundo pertencem à agricultura familiar, estas dependerão de inovação e incentivo público para atingir a meta (FAO, 2014).

Por outro lado, conforme o último Censo Agropecuário realizado no Brasil, a agricultura familiar é responsável por 70% dos alimentos consumidos no país. A área por ela ocupada corresponde a 84,4% de todos os estabelecimentos rurais. Ainda de acordo com o Censo, o Paraná possui mais de 230 mil propriedades familiares com uma receita anual de 5,5 bilhões de reais e mais de 140 mil propriedades familiares que não obtiveram financiamentos por não demonstrarem necessidade (IBGE, 2006).

Há mais de 500 milhões de fazendas familiares no mundo. Uma propriedade familiar ocupa entre 70% e 80% da sua área total de terra para a produção, sendo responsável por produzir mais de 80% da alimentação mundial. Em países com distribuição de renda média e baixa, 95% de todas as fazendas são menores que cinco hectares (FAO, 2014).

Países com melhores resultados e indicadores do desenvolvimento humano possuem grande presença da agricultura familiar, pois desempenham um papel importante na estruturação da economia em sociedades mais democráticas e equitativas (GUANZIROLI et al., 2001).

O mundo deve confiar na agricultura familiar para cultivar os alimentos de que necessita e pode fazê-lo de forma sustentável. Para que isso aconteça, os agricultores familiares devem ter conhecimentos e incentivos político-econômicos para a prestação de serviços ambientais fundamentais, incluindo a proteção de bacias hidrográficas e a conservação da biodiversidade (FAO, 2014).

O incentivo à agricultura familiar é relevante devido aos benefícios que ela oferece nos aspectos sociais, ecológicos e econômicos. Por este segmento afetar tais dimensões, logo promove o desenvolvimento rural sustentável. Uma das formas de garantir a sobrevivência da agricultura familiar é a diversificação rural.

1.2.3 Diversificação rural na agricultura familiar

A diversificação rural na agricultura familiar é um processo em que a família constrói diversas atividades e bens, tanto para sobreviver quanto melhorar seu padrão de vida. Em uma unidade familiar rural, as estratégias de sustento podem ser por meio de atividades que incluem o cultivo de alimentos e atividade pecuária, bem como a venda de produtos rurais e insumos (ELLIS, 2000).

O caminho da diversificação também está relacionado à dimensão social e econômica dentro do conceito da sustentabilidade. A diversificação, seja agrícola ou não agrícola das atividades, promove oportunidade de diferenciação, aumento da produção e renda, redução da dependência e vulnerabilidade das oscilações econômicas, além de aumentar a qualidade de vida. Consequentemente, representa um caminho promissor para o desenvolvimento rural (SCHNEIDER, 2010).

Além disso, as famílias rurais que diversificam as atividades possuem uma renda maior das que não diversificam. Ainda, aquelas que optam por diversificar com produtos diferenciados possuem renda mais elevada, quando comparadas às que diversificam com commodities agrícolas (PERONDI; SCHNEIDER, 2011).

A diversificação produtiva é capaz de gerar crescimento e desenvolvimento. Ela gera melhorias de sustento nas unidades rurais e impacta positivamente na renda e na qualidade de vida das famílias (RATHMANN et al, 2008).

Em relação ao desenvolvimento das atividades na agricultura familiar, há debates acadêmicos em relação à modernização da agricultura e seus reflexos na sociedade para contribuir na diversificação rural. Com a modernização, houve uma mudança nas técnicas de produção com a utilização da mecanização, comercialização, sementes híbridas, adubos químicos, colheita mecanizada, assistência técnica, melhoria das estradas e avanço na produção de veículos automotores e tratores. A própria evolução da Tecnologia da Informação contribuiu nos aspectos econômicos, sociais e ambientais para o meio rural (SCHNEIDER; GAZOLLA, 2011).

Os agricultores familiares tendem a utilizar métodos testados e confiáveis, pois uma decisão errada pode comprometer todo o crescimento. Também adotam prontamente novas tecnologias quando percebem o benefício. No entanto, vários obstáculos surgem para a adoção destas inovações, já que combinam aumento de produtividade com preservação e melhoria dos recursos naturais. Estes

impedimentos incluem, desde a ausência de infraestrutura de marketing e finanças, até instrumentos de gestão de riscos e direitos de propriedade (FAO, 2014).

Sendo assim, a agricultura familiar necessita de investimentos da Tecnologia da Informação para promover agilidade e diferenciação. Consequentemente, prolongará a permanência dos agricultores familiares, ampliando sua participação nos princípios da sustentabilidade.

1.2.4 Tecnologia da Informação na agricultura

A revolução da Tecnologia da Informação (TI) impactou todas as esferas da atividade humana. As redes interativas de computadores crescem exponencialmente e constroem novas formas de comunicação, as quais moldam a vida. A tecnologia não determina a sociedade, porém nem mesmo a própria sociedade determina o andamento da tecnologia. O mundo chegou a um ponto em que países, ou segmentos da população não conectados ao sistema tecnológico, apresentam desigualdade social (CASTELLS, 2006).

Castells (2006) afirma, ainda, que a difusão da tecnologia da informação não resultará em desemprego, mas sim, em flexibilização do trabalho com uma proporção maior empregada nas mais variadas idades. A história mostrou que países que bloqueavam a iniciativa tecnológica, passaram por recessão econômica e, perante a visão de um mundo globalizado, foram excluídos das redes de informação.

No cenário da agricultura familiar, o processo de recessão econômica e desigualdade social pode ser combatido com a inserção da Tecnologia da Informação que, segundo Sordi e Meireles (2010, p. 20), “é utilizada para processar, armazenar e transportar informações no formato digital, ou seja, é um conjunto de hardware, software e componentes de telecomunicação”. Ela provê soluções de armazenamento, processamento, análise, transferência e pesquisa de informações.

A TI competitiva se inspira na tecnologia e transpira negócios. Qualquer tipo de negócio que deseja uma informática competitiva necessita um planejamento estratégico para melhor aproveitamento da tecnologia (CONTADOR, 1996).

A informática está associada à TI. É até comum empregar o termo *informática* para designar Tecnologia de Informação. A informática é uma ferramenta gerencial que propicia ao administrador rural ganhar tempo e dinheiro para reduzir custos.

Para utilizá-la, basta ter organização, comprometimento e objetividade (SANTOS; MARION; SEGATTI, 2009).

Boa parte dos agricultores familiares não conhece os benefícios da informática e tão pouco está preparada para utilizá-la, além de encontrar dificuldades para compreender seus princípios mais elementares. Há uma nova geração de trabalhadores rurais composta, em sua maioria, por filhos de produtores rurais que se sentem mais confortáveis em relação ao uso da informática. Muitos agricultores possuem computadores, porém não fazem uma gestão tecnocrática da sua propriedade, deixando de controlar contabilmente seus custos de produção. Muitos dos softwares do mercado são inadequados e de difícil manuseio, interpretação e compreensão (MENDES; OLIVEIRA; SANTOS, 2011).

Por outro lado, a disciplina que estuda o tratamento dos dados em paralelo com a TI é a de Sistemas de Informação (SI). Laudon e Laudon (2010) afirmam que Sistemas de Informação são muito mais que computadores. Os SI são compostos por três elementos: as pessoas, as organizações, e a TI. Sem pessoas, não é possível manter uma empresa, muito menos um SI. São elas que alimentam e se beneficiam da informação. Por isso, são necessárias pessoas capacitadas para utilizá-los. Por outro lado, as organizações definem os processos de negócio, tarefas logicamente relacionadas para a execução do trabalho. Por último, a TI se constitui de ferramentas necessárias para a realização dos processos pelas pessoas.

O conceito de Sistemas de Informação foi criado com base no estudo da teoria dos sistemas. Um sistema é um conjunto de partes interconectadas, de modo que a transformação de cada uma destas influencia todas as demais. O termo “sistema” origina-se do grego, que significa “combinar”, “ajustar”, “formar um conjunto” (SORDI; MEIRELES, 2010).

Para caracterizar um sistema, o objeto em estudo deve possuir os seguintes elementos interconectados: entrada, processamento, saída e *feedback* (realimentação). Cada parte de um sistema possui estes elementos e sua forma de execução. Dentro de um sistema pode haver outros sistemas, denominados de subsistemas (OLIVEIRA, 2005).

Portanto, a entrada é responsável por capturar os dados brutos do ambiente. O processamento transforma tais dados em um significado. Já a saída transfere o significado para o ambiente externo. O *feedback* é o significado que retorna ao sistema para aprimoramento do mesmo (LAUDON; LAUDON, 2010).

Santos, Marion e Segatti (2009) afirmam que o princípio de informatizar uma propriedade procura gerenciar os dados de forma organizada, precisa e rápida. Sempre que necessitar, o usuário terá à disposição informações instantâneas, sem levar horas para localizar ou elaborar. Por outro lado, Batalha (2007) sustenta que Sistemas de Informação são essenciais para quaisquer atividades do agronegócio, pois facilitam o planejamento, controle, análise e processo decisório.

Mendes, Oliveira e Santos (2011) destacam as perspectivas para 2023 em relação à demanda de software no setor rural. Entre diversas sugestões em relação à agricultura familiar, apontam para o auxílio que os softwares podem imputar à gestão da qualidade da produção rural de economia familiar. Para Santos, Marion e Segatti (2009), caso o agricultor necessite obter dados ou efetuar cálculos com informações gerenciais, sem o uso da informática, vai precisar desenvolver planilhas manualmente, o que levará horas.

O uso de Sistemas de Informação na agricultura familiar pode alavancar os princípios da sustentabilidade. Na dimensão social, diminui o esforço humano nos trabalhos perigosos e árduos, além do melhoramento da gestão. Na dimensão ambiental, preserva o ambiente com o melhor uso possível de insumos e defensivos agrícolas. Na dimensão econômica, propicia a redução de custo e o aumento na produtividade.

1.3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização deste trabalho, foram necessários dois levantamentos de dados. O primeiro consistiu em adquirir informações sobre perfil, procedimentos e dificuldades que o agricultor enfrenta, ao decidir diversificar suas atividades rurais. Por outro lado, o segundo levantamento buscou conhecer as ferramentas em Sistemas de Informação disponíveis no mercado e que auxiliam na diversificação rural.

A pesquisa para os agricultores classifica-se como exploratória com abordagem quantitativa e utiliza como instrumento de coleta de dados questionários previamente estruturados. O período da coleta foi em agosto de 2016 e contempla uma amostragem aleatória de vinte agricultores familiares, distribuídos em seis municípios da região Oeste do Paraná: Marechal Cândido Rondon (9), Quatro Pontes (4), Entre Rios do Oeste (3), Nova Santa Rosa (2), Toledo (1) e Mercedes

(1). Todos possuem como mão de obra predominante a familiar em uma área de até quatro módulos fiscais, ou seja, 72 hectares segundo o IAP (2016).

Os dados coletados foram tabulados em planilhas eletrônicas do Microsoft Excel e agrupados em tabelas de frequência absoluta e relativa. Desta maneira, foi possível comparar as respostas entre os agricultores que possuem interesse em diversificar com aqueles que, no momento, não têm interesse. Ao cruzar as informações, foi possível compreender as dificuldades para diversificar a produção rural.

A segunda coleta de dados, de caráter bibliográfica e documental, foi realizada em agosto de 2016, com abordagem qualitativa por meio de uma amostragem de dois Sistemas de Informação voltados ao setor rural: o Gerenpec e o Planagri. O critério de seleção foi este: o aplicativo permitir planejar financeiramente atividades rurais sem necessidade prévia de lançamento de dados históricos de produção.

Com base nos dados coletados, foram analisados: funcionalidades dos sistemas; plataforma de desenvolvimento; atualização; mobilidade; custo; utilização e nível de conhecimento necessário. Posteriormente, foram comparados e, com isso, verificou-se se atendem às necessidades do agricultor familiar na diversificação rural.

1.4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Para atingir o objetivo do trabalho, inicialmente foi levantando o perfil das propriedades rurais familiares, com enfoque na extensão territorial, nas atividades rurais praticadas, no interesse e dificuldades na diversificação. A Tabela 1 apresenta uma relação quantitativa em três agrupamentos.

Tabela 1 – Atividades rurais praticadas e o interesse na diversificação

Área produtiva	Quantidade de propriedades	Média de atividades	Interesse em diversificar	Proporção
De 01 a 24 hectares	10	3,4	5	50%
De 25 a 48 hectares	5	3,0	5	100%
De 49 a 72 hectares	5	3,6	2	40%
Total	20	3,3	12	60%

Fonte: Dados da pesquisa (2016)

A pesquisa aponta que as propriedades possuem em média de três a quatro atividades rurais nos três grupos em relação à dimensão territorial de produção. Chama a atenção que 60% dos agricultores (12) têm interesse em diversificar suas atividades, ou seja, implantar mais algum tipo de atividade rural em sua propriedade. Destes, foram questionados se já têm ideia em qual atividade investir. Como resultado, 92% já tinham uma atividade em mente e somente um agricultor não tinha certeza. Por outro lado, 40% (oito agricultores) não cogitaram, naquele momento, a possibilidade de praticar uma nova cultura.

A decisão de não diversificar pode originar de vários motivos, como o bem-estar econômico e social atual na propriedade, a falta de capital para investir ou a falta de conhecimento necessário sobre uma atividade rentável e propícia na região.

Outro dado levantado nas propriedades foi em relação à discriminação das atividades praticadas. A Tabela 2 mostra o *ranking* de culturas e o percentual em relação às vinte propriedades pesquisadas.

Tabela 2 – Ranking de atividades rurais nas propriedades

Atividade rural	Propriedades	Proporção
Milho	18	90%
Soja	15	75%
Vaca leiteira	9	45%
Peixe	6	30%
Suíno	6	30%
Frango	5	25%
Gado de corte	5	25%
Fumo	1	5%
Mandioca	1	5%
Chia	1	5%

Fonte: Dados da pesquisa (2016)

A análise dos dados coletados aponta que as atividades predominantes nas propriedades são o cultivo de milho e soja. Estas duas culturas são as mais exploradas na região e incentivadas pelas cooperativas. Isto indica que os agricultores não diversificam a produção em atividades não costumeiras.

Questionados sobre quais dificuldades possuem quando decidem iniciar uma nova atividade rural, percebe-se uma elevada concentração nos aspectos de planejamento financeiro. A Tabela 3 aponta as dificuldades dos agricultores.

Tabela 3 – Dificuldades ao decidir nova atividade a investir

Dificuldade	Agricultores	Proporção
Qual o lucro/rentabilidade da produção	13	65%
Total de investimento financeiro necessário	13	65%
Decidir qual atividade rural investir	9	45%
Equipamento necessário	9	45%
Manejo/processo de determinado produto	8	40%
Mão de obra necessária	8	40%
Conhecimento sobre preços de produtos e insumos	6	30%
Quais insumos envolvidos	2	10%

Fonte: Dados da pesquisa (2016)

Ficam notórias as principais dificuldades na tomada de decisão. O agricultor não corre riscos sem conhecer as projeções financeiras. Para tanto, dados monetários atualizados de insumos e tempo de retorno do investimento são vitais para o sucesso da nova atividade.

Outro momento da pesquisa procura compreender se existe alguma empresa ou pessoa que auxilie o agricultor a decidir por uma nova atividade rural, que forneça preços atualizados de insumos ou que faça um planejamento financeiro para uma nova atividade, conforme visto na Tabela 4.

Tabela 4 – Tipos de auxílio na diversificação rural

Tipo de auxílio	Agricultores interessados em diversificar		Agricultores sem interesse em diversificar		Total
	Conhecem alguém	Proporção 12 pessoas	Conhecem alguém	Proporção 8 pessoas	Proporção 20 pessoas
Ajuda a decidir uma nova atividade rural	4	33%	0	0%	20%
Fornece preços atualizados de produtos e insumos	3	25%	3	38%	30%
Desenvolve um planejamento financeiro para uma atividade	3	25%	4	50%	40%

Fonte: Dados da pesquisa (2016)

São poucos os agricultores que conhecem alguma entidade que preste auxílio na tomada de decisão, tanto para o manejo da atividade quanto no planejamento financeiro. Outro resultado importante da análise revelou que, dos agricultores que não têm interesse em diversificar no momento (oito agricultores), nenhum deles conhece alguém que poderia ajudar a decidir por uma nova atividade rural. Nesse sentido, há grandes chances de que a falta de interesse na diversificação seja não ter o conhecimento necessário ou não saber quem poderia auxiliar na tomada de decisão.

Por outro lado, dos agricultores que têm interesse na diversificação, somente 33% conhecem alguém para auxiliar. Entretanto, em relação ao total dos agricultores da pesquisa, somente 20% deles (quatro agricultores) conhecem alguém para este fim. Estes dados indicam a necessidade de aprimoramento da informação e de criar mecanismos autossuficientes para a tomada de decisão com vistas a uma nova atividade rural.

Outro questionamento é referente ao acesso à Internet e quais interesses são alvos de busca. Chama a atenção que 100% dos informantes possuem acesso à Internet, conforme Tabela 5.

Tabela 5 – Interesses do agricultor na Internet

Interesse na Internet	Agricultores	Proporção
Notícias da área rural	18	90%
Busca por melhorias da própria atividade	15	75%
Busca de preços de insumos e produtos	9	45%
Compras online	7	35%
Vendas online	4	20%

Fonte: Dados da pesquisa (2016)

Estes dados demonstram que o agricultor utiliza a Tecnologia da Informação para aprimorar seu conhecimento e buscar melhorias na propriedade. Há alguns anos, o acesso à Internet para o homem do campo não era viável e o agricultor permanecia alienado na zona rural, dependendo inteiramente de visitas às cooperativas/entidades ou, então, do suporte de técnicos agrícolas para fornecer conhecimento. Com o avanço da tecnologia e dos programas de inclusão digital, há uma nova realidade em que o agricultor possui conhecimento para operar um computador, bem como pesquisar assuntos de seu interesse na Internet.

Na sequência, os agricultores foram questionados sobre o interesse em uma ferramenta online que pudesse apresentar preços de insumos e produtos e simular custos para auxiliar na tomada de decisão de uma nova atividade rural. Dos agricultores que têm interesse em diversificar, 100% gostariam de uma ferramenta que fornecesse preços atualizados e 92% de uma ferramenta de simulação online. Fato curioso é o de que, dos agricultores que não têm interesse em diversificar no momento, mesmo assim 50% têm interesse em saber sobre preços atualizados em uma ferramenta de simulação de custos.

Conforme mencionado anteriormente acerca da importância da diversificação rural para a agricultura familiar, percebe-se com a pesquisa que um dos entraves

para o desenvolvimento rural sustentável é a falta de soluções que auxiliem a tomada de decisão e impulsionem a diversificação rural. Esta pesquisa inicial com os agricultores mostra que eles possuem acesso à Internet, ou seja, a informação está disponível, porém a dificuldade é localizá-la com ferramentas apropriadas para a tomada de decisão.

Considerando a necessidade de auxílio ao agricultor, o segundo momento da pesquisa apresenta ferramentas, em Sistemas de Informação, disponíveis no mercado e que auxiliem na tomada de decisão, ao investir em uma nova cultura. Há dezenas de softwares voltados à agricultura, porém muitos destinados a grandes fazendas e a maior parte deles controla a gestão das propriedades. Assim, só seria possível realizar simulações com base no andamento atual da produção, requerendo que o produtor inicialmente utilize a ferramenta na sua gestão e mantenha dados históricos.

Entre os aplicativos disponíveis que atendem o requisito de simular custos utilizando uma base de dados pré-formatada, dois destacam-se no mercado nacional: o Gerenpec, da Embrapa Gado de Corte (EMBRAPA, 2016), e o Planagri, da Epagri de Santa Catarina (EPAGRI, 2016).

O Gerenpec é um aplicativo baseado em planilha eletrônica. Permite executar projeções e simulações do desenvolvimento de uma fazenda no período de até dez anos. Assim, o agricultor pode tomar a decisão com base nos resultados apurados pelo aplicativo.

O aplicativo contém funcionalidades como cadastro da propriedade e pastagens, rebanho inicial, controle do peso, reprodução, mortalidade, descarte, gastos com produtos, mão de obra, controle de estoque e gráficos para auxiliar na escolha de uma melhor produção existente. Também é possível realizar uma simulação inicial para dar base na criação, desde a primeira etapa do processo. Porém, depende inteiramente do usuário informar os preços dos produtos, e requer um nível de conhecimento intermediário sobre a atividade para alimentar todos os parâmetros do sistema. Além do mais, o Gerenpec só atende a agricultores que tiverem interesse em diversificar com a criação de gado de corte.

Por outro lado, o Planagri, desenvolvido pela Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), permite operacionalizar um planejamento de diversas atividades rurais. Este aplicativo também é baseado em planilha eletrônica. Conta com uma base de dados composta por orçamentos já

cadastrados e permite ao usuário iniciar sua simulação, selecionando algum deles, além de alterar valores quando necessário. Permite, ainda, projetar o fluxo de caixa, planejar a mão de obra e suas atividades e analisar investimentos da propriedade.

A vantagem deste aplicativo é disponibilizar preços de insumos e serviços, porém devido ao sistema não possuir atualizações, a base de valores está desatualizada, assim como os itens que compõem os orçamentos estão obsoletos. Além disso, os preços foram computados conforme o preço médio praticado em Santa Catarina. Assim, o Planagri foi concebido para técnicos que acompanham as propriedades rurais.

Quadro 1 – Comparativo entre aplicativos rurais com simulação financeira

Aplicativo	Multicultura	Plataforma	Mobilidade*	Usabilidade**	Última atualização	Atualização de preços	Custo***
Gerenpec	Não	Excel	Não	Intermediário	2002	- o -	Gratuito
Planagri	Sim	Excel	Não	Intermediário	2011	2005	Gratuito
* Acesso por meio de dispositivos móveis							
** Nível de facilidade em operar a ferramenta							
*** A planilha é gratuita, porém seu funcionamento é mediante a ferramenta paga Microsoft Excel							

Fonte: Dados da pesquisa (2016)

O Quadro 1 compara os dois aplicativos pesquisados, segundo o critério de simulação financeira, sem necessidade de dados históricos de produção da propriedade. O Planagri leva vantagem perante o Gerenpec, por permitir simular diversas atividades rurais. Ainda, possui uma base de dados de preços de insumos, porém com valores monetários de 2005 e apenas de Santa Catarina.

Ambos os aplicativos foram desenvolvidos no Microsoft Excel e não permitem o acesso por dispositivos móveis. Em relação à usabilidade, foram considerados de nível intermediário, pois requerem conhecimento médio para operar no Excel e saber em quais campos é possível informar. Além do mais, devido aos aplicativos serem antigos, apresentam erros de operação difíceis de contornar por um usuário leigo. O Planagri teve sua última atualização em 2011, mas não agregou inovações, somente adaptou para funcionar em novas versões do Excel.

Devido às circunstâncias apresentadas, os aplicativos somente serão eficientes se o usuário tiver conhecimento intermediário, tanto da plataforma quanto da atividade que deseja investir, e se o usuário lançar manualmente os preços de insumos e serviços.

Considerando o interesse do agricultor na diversificação, a dificuldade no planejamento financeiro e na tomada de decisão para uma nova atividade rural, a

falta de aplicativos atualizados e intuitivos e o interesse por ferramentas que o auxiliem nestes aspectos, percebe-se a carência de Sistemas de Informação propícios para este fim. A pesquisa mostrou que o acesso à Internet está disponível para todos os agricultores e, se levar em conta a experiência do usuário na usabilidade do padrão de *websites*, um Sistema de Informação online de forma simplificada seria desejável para suprir esta demanda.

1.5 CONCLUSÃO

Os agricultores familiares pesquisados neste trabalho possuem dificuldades na tomada de decisão para iniciar uma nova atividade rural. Os resultados indicam que poucos conhecem entidades ou pessoas para fornecer este tipo de auxílio. Entre as dificuldades apontadas pelos agricultores, destaca-se o planejamento financeiro para uma nova atividade.

Em relação aos Sistemas de Informação disponíveis para auxiliar na diversificação, que não dependam de dados históricos para realizar simulações financeiras, tanto o Gerenpec como o Planagri estão obsoletos. Não possuem preços de insumos e serviços atualizados em sua base de dados, além de não permitirem seu acesso por dispositivos móveis, visto que todos os agricultores declararam possuir acesso à Internet.

Fica a contribuição para a área de Tecnologia da Informação: o conhecimento sobre as dificuldades da agricultora familiar. Este setor se destaca pelos princípios da sustentabilidade, principalmente no escopo da tomada de decisão para diversificação rural. Além disso, tem-se a contribuição a entidades que apoiam a agricultura familiar para deixar cientes dos ensejos e dificuldades enfrentadas pelos agricultores.

REFERÊNCIAS

AIAF. **Agricultura familiar:** por um sistema alimentar sustentável. Disponível em < http://www.aiaf2014.gov.br/sitemda/sites/site_aiaf/files/argumentos_e_dados_af_no_mundo_-_aiaf_2014.pdf > Acesso em: 15 out. 2014.

BATALHA, Mário Otávio. **Gestão agroindustrial:** GEPAL: Grupo de estudos e pesquisas agroindustriais. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

CAPORAL, Francisco Roberto; COSTABEBER, José Antônio. Análise multidimensional da sustentabilidade: uma proposta metodológica a partir da agroecologia. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 3, n. 3, jul./set. 2002.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede** – a era da informação: economia, sociedade e cultura. 9 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2006. v. 1.

CEPAL; FAL; IICA. **Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas**: una mirada hacia América Latina y el Caribe. Disponível em <<http://repiica.iica.int/DOCS/B3249E/B3249E.PDF>> Acesso em: 10 out. 2014.

CONTADOR, José Celso. **Modelo para aumentar a competitividade industrial**. São Paulo: Edgarf-Blücher, 1996.

ELLIS, Frank. **Rural livelihoods and diversity in developing countries**. Oxford: Oxford University Press, 2000.

EMBRAPA. **Gerenpec**: um parceiro para planejar sua fazenda. Embrapa Gado de Corte. Disponível em: <<http://cloud.cnpgc.embrapa.br/gerenpec>>. Acesso em: 16 ago. 2016.

EPAGRI. **Softwares de gestão aplicados à agricultura**. Epagri Governo de Santa Catarina. Disponível em: <http://www.epagri.sc.gov.br/?page_id=2771>. Acesso em: 16 ago. 2016.

FAO. **Agricultura familiar**. Disponível em: <<http://www.fao.org/family-farming-2014/pt/>>. Acesso em: 20 out. 2014.

FRANCO, Augusto de. **Além da renda**: a pobreza brasileira como insuficiência de desenvolvimento. Brasília: Millennium, 2002.

GUANZIROLI, Carlos; ROMEIRO, Ademar; BUAINAIN, Antonio M.; DI SABBATO, Alberto; BITTENCOURT, Gilson. **Agricultura familiar e reforma agrária no século XXI**. Rio de Janeiro: Garamond, 2001.

GUZMÁN, Eduardo Sevilla. Origem, evolução e perspectivas do desenvolvimento sustentável. In: ALMEIDA, Jalcione; NAVARRO, Zander (orgs.) **Reconstruindo a agricultura: idéias e ideais na perspectiva de um desenvolvimento rural sustentável**. Porto Alegre: Editora da Universidade - UFRGS, 1998.

IAP. **Módulos fiscais do município do estado do Paraná**. Governo do Paraná. Disponível em: <<http://www.iap.pr.gov.br/pagina-1328.html>>. Acesso em: 15 jul. 2016.

IBGE. **Censo agropecuário 2006**: resultados preliminares. IBGE, 2006.

KAGEYAMA, Angela A. **Desenvolvimento rural**: conceitos e aplicações ao caso brasileiro. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2008.

LAUDON, Kenneth; LAUDON, Jane. **Sistemas de informação gerenciais**. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

MENDES, Cássia Isabel Costa; OLIVEIRA, Deise R. M. dos Santos; SANTOS, Anderson Rodrigo dos. **Estudo do mercado brasileiro de software para o agronegócio**. Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, 2011.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. **Sistemas de Informações Gerenciais: estratégias, táticas e operacionais**. São Paulo: Atlas, 2005.

PERONDI, Miguel A.; SCHNEIDER, S. Diversificação agrícola e não agrícola da agricultura familiar. In: Sérgio Schneider; Márcio Gazolla. (Org.). **Os atores do Desenvolvimento Rural: perspectivas teóricas e práticas sociais**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2011.

RATHMANN, Régis; HOFF, Debora. N.; SANTOS, Omar I. B.; PADULA, Antônio D. **Diversificação produtiva e as possibilidades de desenvolvimento: um estudo da fruticultura na região da Campanha no RS**. Revista de Economia e Sociologia Rural, Brasília, v. 46, n. 2, p. 325-354, abr./jun. 2008.

SACHS, Ignacy. **Estratégias de transição para o século XXI: desenvolvimento e meio ambiente**. São Paulo: Studio Nobel, 1993.

SANTOS, Gilberto José dos; MARION, José Carlos; SEGATTI, Sonia. **Administração de custos na agropecuária**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SCHNEIDER, Sergio. Rural development through rural livelihood diversification: an overview of Brazilian experience. In: **International Conference Dynamics of Rural Transformations in Emerging Economies**. 2010. p. 14-16.

SCHNEIDER, Sérgio; GAZOLLA, Marcio. (Org.). **Os atores do desenvolvimento rural: perspectivas teóricas e práticas sociais**. Porto Alegre: Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2011.

SORDI, José Osvaldo de; MEIRELES, Manuel. **Administração de sistemas de informação: uma abordagem interativa**. São Paulo: Saraiva, 2010.

CAPÍTULO II – PLAFIR: APLICATIVO WEB PARA PLANEJAMENTO FINANCEIRO RURAL

RESUMO

A diversificação rural é um meio para que agricultores familiares prosperem ou até mesmo não pereçam. Contudo, decidir por uma nova atividade rural pode se tornar um trabalho árduo. O objetivo deste trabalho é desenvolver um Sistema de Informação que auxilie o agricultor na tomada de decisão por meio de indicadores financeiros. Para isto, foi aplicado um questionário a vinte agricultores familiares do Oeste Paranaense, com abordagem quantitativa, e realizada uma pesquisa bibliográfica e documental para verificar os Sistemas de Informação disponíveis no mercado. Posteriormente, foi elaborado um projeto de *software*, utilizando elementos da UML, e como *framework* de desenvolvimento o *ASP.NET Core MVC 1.1*, com banco de dados *PostgreSQL 9.5*. A IDE utilizada para desenvolvimento foi o *Microsoft Visual Studio 2015 Community Edition*. Os testes foram realizados em ambiente Linux com *Ubuntu 14.04*, *Apache 2* e navegador *Chrome 55*. A implementação do projeto de *software* resultou no aplicativo denominado de Planejamento Financeiro Rural (Plafir). Este é um aplicativo *web* que auxilia na tomada de decisão, quando o agricultor decide investir em uma nova atividade rural. Com base em modelos financeiros pré-cadastrados no sistema por técnicos agrícolas e uma tabela de insumos com preços atualizados, o agricultor pode selecionar determinado modelo, simular a produção e conferir os resultados financeiros. Conclui-se que a agricultura familiar está desprovida de Sistemas de Informação para a tomada de decisão e o aplicativo Plafir atende ao objetivo proposto neste estudo, contribuindo para a seleção de uma nova atividade rural.

Palavras-chave: Sistema de Informação. Tomada de decisão. Diversificação rural. Agricultura familiar. Orçamento.

PLAFIR: WEB APPLICATION FOR RURAL FINANCIAL PLANNING

ABSTRACT

The rural diversification is a way for family farmers to prosper or even to perish. However, deciding a new rural activity can become hard work. The objective of this work is creating an Information System that helps the farmer in decision making, through financial indicators. For this purpose, a questionnaire was applied to 20 family farmers of Oeste Paranaense with a quantitative approach, and a bibliographical and documentary research was carried out to verify Information Systems available. Subsequently, a software project was developed using UML elements and the ASP.NET Core MVC 1.1 development framework with PostgreSQL 9.5 database. The IDE used for development was the Microsoft Visual Studio 2015 Community Edition. The tests were performed in a Linux environment with Ubuntu 14.04, Apache 2, and Chrome 55 browser. The implementation of the software project resulted in the nominated application of Rural Financial Planning (Plafir). Plafir is a web application that assists in decision making when the farmer decides to invest in a new rural activity. Based on financial models pre-registered in the system by agricultural technicians, and a table of inputs with updated prices, the farmer can select a particular model, simulate the production, and check the financial results. It is concluded that family farming is lacking Information Systems for decision making, and the application Plafir meets the objective proposed in this study, contributing to the decision making of a new rural activity.

Keywords: Information system. Decision making. Rural diversification. Family farming. Budget.

2.1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento sustentável tem sido debatido nos últimos anos como um meio de crescimento econômico, porém sem destruição do meio ambiente e com garantia de desenvolvimento social para as próximas gerações. No âmbito rural, um dos promotores do desenvolvimento sustentável é o agricultor familiar.

A agricultura familiar ganha notoriedade pela expressiva contribuição na alimentação global. Países com o índice de desenvolvimento humano elevado possuem presença acentuada da agricultura familiar, pois combate a pobreza, reduz a fome e seu meio de conduta segue os princípios da sustentabilidade.

Uma das características predominantes da agricultura familiar é a diversificação rural. Este meio é uma alternativa para o crescimento econômico, pois promove oportunidade de diferenciação, aumento de renda e qualidade de vida, além de manter estabilidade financeira perante as oscilações econômicas. Entretanto, decidir por uma nova atividade rural depende da análise de vários fatores. Muitas vezes, o agricultor familiar não possui conhecimento suficiente para a tomada de decisão, sendo dependente de terceiros, o que inibe seu crescimento.

Um dos aspectos cruciais na tomada de decisão para a diversificação é a projeção financeira. Planejar o orçamento da produção provê subsídios para a decisão estratégica do negócio. Compreender a quantidade de insumos, a mão de obra necessária e a projeção de resultado são elementos importantes no momento de decidir. Porém, diversos elementos compõem um planejamento financeiro, o que requer habilidades para construir e analisar os resultados.

Assim, na era da Internet, a Tecnologia da Informação é uma grande aliada na tomada de decisão. Os Sistemas de Informação proporcionam agilidade no tratamento de dados, segurança na troca e armazenamento destes e confiabilidade nos resultados. Ainda, geram relatórios gerenciais que apontam as deficiências do negócio. Um Sistema de Informação, na Internet, tem seu funcionamento independente de instalação ou manutenção. O acesso está disponível a partir de vários lugares e com qualquer dispositivo tecnológico. Novas tecnologias, como o caso do *.NET Core*, possibilitam criar aplicações *web* de maneira rápida e independente de plataforma.

Entretanto, a agricultura familiar está carente de soluções em Sistemas de Informação para a tomada de decisão. Muitos dos *softwares* disponíveis no mercado

são inadequados ou pela sua complexidade, ou por não atenderem ao problema proposto.

Inserido nesta ótica, o objetivo deste estudo é implementar um Sistema de Informação que auxilie na tomada de decisão, quando o agricultor decide investir em uma nova atividade rural por meio de indicadores financeiros.

2.2 REVISÃO BILIOGRÁFICA

2.2.1 Desenvolvimento rural sustentável por meio da agricultura familiar

O desenvolvimento sustentável parte da concepção de satisfazer as necessidades atuais da geração presente, sem afetar as próximas gerações. A consolidação da sustentabilidade ocorre na presença do equilíbrio entre as dimensões econômica, social e ambiental (GUZMÁN, 1998; SACHS, 1993).

Um dos atores promotores do desenvolvimento sustentável, no âmbito rural, são os agricultores familiares. Considera-se agricultor familiar aquele cuja propriedade tenha predomínio da mão de obra familiar, com área que não ultrapasse a quatro módulos fiscais. Ainda, que os moradores dependam da renda gerada pela unidade produtiva, conforme Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006 e a Portaria MDA nº 21, de 27 de março de 2014.

A agricultura familiar ganha evidência, ao analisar os dados do último Censo Agropecuário realizado no Brasil. Cerca de 70% da alimentação brasileira é proveniente da agricultura familiar, correspondendo a 84,4% de ocupação em todo o segmento rural (IBGE, 2006).

Uma característica da agricultura familiar é a diversificação rural. Para sobreviver e melhorar o padrão de vida, os agricultores familiares constroem diversos bens e atividades. Estes promovem aumento de renda, fortalecimento em frente às oscilações econômicas, além de reduzirem a dependência (ELLIS, 2000; SCHNEIDER, 2010).

2.2.2 Planejamento financeiro rural

Diante da necessidade de diversificar, o planejamento é essencial para qualquer tipo de negócio, inclusive na agricultura familiar, ao iniciar novas atividades

rurais. Planejar é um processo contínuo e sistemático de tomar decisões, prevendo consequências futuras para, posteriormente, comparar resultados. Por isso, é importante planejar, no sentido de alertar quanto às mudanças na economia, hábitos de consumidores, avanços da tecnologia e demanda de produtos (SANTOS; MARION; SEGATTI, 2009).

Sob esse prisma, o planejamento operacional se destaca por trazer um conjunto de planos orçamentários que implicam a utilização de artefatos contábeis que projetam um resultado. As principais peças de um conjunto orçamentário são: área; produto; produtividade; preços de venda; impostos; mão de obra; insumos agrícolas; equipamentos; custos indiretos e despesas administrativas. É de fundamental importância que produtores façam orçamentos para sua produção de maneira que auxilie na decisão estratégia dos negócios (SANTOS; MARION; SEGATTI, 2009).

Um planejamento financeiro de determinada atividade rural pode ser aproveitado por vários agricultores, porém é necessário que cada um destes informe suas despesas, a área cultivada, o maquinário utilizado e as benfeitorias disponíveis. Por outro lado, os custos de produção são semelhantes. Custos são os gastos atrelados direta ou indiretamente à produtividade, tais quais: sementes, fertilizantes, defensivos e mão de obra. Já as despesas são gastos provenientes de vendas e demais despesas financeiras ou administrativas (MARION, 2014).

Por outro lado, o custo de produção é uma excepcional ferramenta de gestão, ao gerar informações que subsidiem a tomada de decisão dos produtores rurais. Os itens que compõem o custo de produção dividem-se em custo variável e fixo. O variável apresenta operações com máquinas, mão de obra, sementes, fertilizantes, agrotóxicos, irrigação, entre outros. Por outro lado, o custo fixo apresenta depreciações de benfeitorias, máquinas e implementos, exaustão do cultivo e seguros. Cabe salientar que, para compor o custo total, incluem-se renda sobre a terra e remuneração esperada sobre capital fixo (CONAB, 2010).

2.2.3 Sistemas de Informação na agricultura

Realizar um planejamento financeiro sem o uso da Tecnologia da Informação pode se tornar um processo lento e suscetível a erros. Até mesmo o uso de planilhas eletrônicas exige um grande conhecimento técnico sobre informática e o assunto em

estudo. Com o uso de Sistemas de Informação (SI), o agricultor despenderá menos do seu tempo, pois obterá dados de maneira instantânea, organizada e precisa (SANTOS; MARION; SEGATTI, 2009).

Além disso, os Sistemas de Informação controlam a entrada, processamento e saída de dados. Estes, armazenados digitalmente, oferecem possibilidade para posterior consulta. Entretanto, os SI vão além de aplicativos: são compostos por pessoas, processos de negócios e TI (LAUDON; LAUDON, 2010).

Há muitos agricultores que ainda desconhecem as vantagens da informática. Entretanto, a nova geração de trabalhadores já está habituada a dispositivos tecnológicos e se sentem confortáveis para utilizar a informática (MENDES; OLIVEIRA; SANTOS, 2011).

Os Sistemas de Informação baseados na Internet são considerados ampliadores do negócio, pois ajudam a todos os tipos de empresa na tomada de decisão e nos resultados. Um aplicativo na Internet está disponível a todos, independentemente da plataforma ou dispositivo de acesso (O'BRIEN, 2004).

Quando as soluções em *softwares* disponíveis no mercado são inadequadas, devido à complexidade de manuseio ou até mesmo à inexistência de solução para determinada situação, é necessário que Analistas de Sistemas elaborem projetos de *softwares* para criarem novas ferramentas que auxiliem agricultores.

2.2.4 Projeto de Software

A primeira parte no desenvolvimento de um *software* é definir e entender o problema, ou seja, identificar suas causas, objetivos de solução e requisitos de informação. Depois de organizar estes dados, o próximo passo é buscar alternativas existentes que se adaptam ao problema. Caso o resultado da busca não seja qualificado, inicia-se, neste momento, a concepção de um projeto de *software*. Uma ferramenta que auxilia na fase de concepção é a UML (LAUDON; LAUDON, 2010).

A UML (*Unified Modeling Language* ou Linguagem de Modelagem Unificada) trata de uma linguagem visual criada com o propósito de modelar sistemas orientados a objetos. Ela possui elementos gráficos que auxiliam no desenvolvimento de um projeto. Por meio destes elementos, é possível visualizar diversas perspectivas de um sistema. A UML é independente de linguagem de programação e de processos de desenvolvimento de *software* (BEZERRA, 2015).

Auxilia na definição das características de um *software* como seus requisitos, atores, processos e infraestrutura (GUEDES, 2014). Com os elementos da UML é possível obter um esboço do projeto, pois suas notações gráficas ajudam a descrever um projeto de *software*. (FOWLER, 2014).

O primeiro passo para a concepção de um Sistema de Informação é o levantamento de requisitos. Este processo consiste em identificar o problema e definir as necessidades para solucionar este problema. O levantamento é realizado por meio de um estudo exploratório e resulta em um documento de requisitos do sistema. Tais requisitos podem ser funcionais, que definem funcionalidades do sistema, ou não funcionais, que definem características de qualidade referentes à confiabilidade, desempenho, portabilidade, segurança e utilização (BEZERRA, 2015).

A etapa da análise de requisitos envolve detalhar os eventos do negócio, as atividades, os produtos a serem gerados, as entidades envolvidas, entre outros. O tempo reduzido no desenvolvimento desta etapa resultará em maior custo na manutenção e correção no Sistema de Informação (SORDI; MEIRELES, 2010).

Por outro lado, os atores são elementos que representam papéis de diversos usuários e podem interagir com funcionalidades do sistema (GUEDES, 2014). Os atores de negócios podem ser pessoas, organizações ou outros sistemas. Eles interagem com os casos de uso e diagramas de sequência (WAZLAWICK, 2015).

O diagrama de sequência, assim como o caso de uso expandido, procura demonstrar a série de eventos de um processo e a relação entre atores e objetos envolvidos no sistema. Por representar graficamente um caso de uso de modo detalhado, permite visualizar o fluxo de dados, desde a primeira interação do usuário até a apresentação final dos resultados (GUEDES, 2014). O objetivo é mostrar as interações entre atores e sistema. O diagrama possui elementos gráficos que simbolizam a troca de mensagens, com finalidade de compreender a linha de execução de um processo (BEZERRA, 2015).

Especificar um novo Sistema de Informação (SI) significa compreender a demanda dos usuários do SI, além de discutir e gerar uma documentação apropriada para que todos os envolvidos no projeto possam entendê-lo. Para tanto, devido à importância desta fase, há um profissional com a competência técnica apropriada para desenvolver um projeto de *software*: o analista de sistemas (SORDI; MEIRELES, 2010).

2.2.5 Banco de Dados

Os dados têm se tornado cada vez mais essenciais para as organizações sobreviverem e prosperarem. Estas devem manter seus dados à disposição, para tomar decisões quando necessário. Pode-se argumentar que o objetivo final de todos os Sistemas de Informação é ajudar as empresas a usar a informação como um recurso da organização. No centro de todos esses sistemas, estão a coleta, armazenamento, agregação, manipulação, disseminação e gerenciamento de dados (CORONEL; MORRIS, 2016).

Os dados são onipresentes (abundantes, globais em toda parte) e penetrantes (inescapáveis, prevalentes, persistentes). Desde o nascimento até a morte, as pessoas geram e consomem enormes quantidades de dados. Nesse sentido, os bancos de dados são a melhor maneira de armazenar e gerenciar dados, pois os tornam persistentes e compartilháveis de forma segura (CORONEL; MORRIS, 2016).

Um banco de dados amplamente conhecido é o *PostgreSQL*. Possui uma ampla gama de plataformas e boa reputação nos aspectos de desempenho, estabilidade e recursos avançados. O *PostgreSQL* é um dos mais antigos projetos de código aberto, totalmente livre para usar e desenvolvido por uma comunidade mundial muito diversificada (RIGGS, 2015).

O *PostgreSQL* é um sistema de gerenciamento que começou como um projeto de pesquisa na Universidade da Califórnia, em Berkeley. Ao permitir escrever procedimentos e funções em vários idiomas de programação, em sua instalação-padrão se encontra o aplicativo *pgAdmin*, uma ferramenta de manipulação com a qual é possível explorar as tabelas, campos, dados, procedimentos, extensões, entre outros (OBE; HSU, 2014).

2.2.6 .NET Core

A plataforma *.NET Core* é uma evolução: o *.NET 1.0* foi lançado em 2002 e, em 2016, está na versão 4.6. Visto que a versão *.NET Core* foi totalmente redesenhada, ela não seguiu a numeração de sua versão ancestral e acabou somando o termo “Core” em seu nome, com a atual versão 1.1 em 2017. O *.NET Core* é baseado em pequenas unidades e pacotes *NuGet*, arquivos compactados

que contêm códigos compilados com determinadas funcionalidades e podem ser encontrados e atualizados facilmente. Isto porque a plataforma *.NET Core* é modular e permite adicionar bibliotecas de terceiros, conforme a conveniência. Permite, ainda, executar aplicações em ambiente Windows, Linux e Mac, além de ser um projeto de código aberto (NAGEL, 2016).

Já o *ASP.NET Core MVC* é um framework de desenvolvimento de aplicações *web*, criado pela Microsoft. Esta plataforma combina o conceito de arquitetura modelo-visão-controlador (MVC), técnicas de desenvolvimento ágil e funciona sobre a plataforma *.NET Core*. Também permite construir aplicações de uma forma simples e elegante, utilizando CSS (*Cascading Style Sheets*) e bibliotecas como *jQuery* e *Bootstrap*. Sua API proporciona inovações como o conceito de *await*, extensão de métodos, expressões em *lambda*, tipos dinâmicos e anônimos, além de expressões em LINQ (*Language Integrated Query*) (FREEMAN, 2016).

O *ASP.NET Core MVC* possui atributos de métodos para facilitar a configuração de funções no controlador. Atributos como *HttpGet*, *HttpPost* ou anotações de permissão de usuário, como *Authorize* e *AllowAnonymous*, facilitam o desenvolvimento *web*. Outra vantagem são as chamadas *TagHelpers*. O desenvolvedor pode criar suas próprias *tags* HTML, porém atribuindo funcionalidades próprias. Desta maneira, a programação visual torna-se mais elegante, sem misturar códigos de programação (CHAMBERS; PAQUETTE; TIMMS, 2017).

Para um melhor rendimento no desenvolvimento e diagramação de telas, há as IDEs (*Integrated Development Environment* ou Ambiente Integrado de Desenvolvimento), disponíveis para trabalhar, tanto com *ASP.NET Core MVC*, quanto com o *MonoDevelop*, o *JetBrains Rider* e o *Microsoft Visual Studio Code*. Além disso, é possível codificar na nuvem com um navegador, que simula uma IDE, chamado *Cloud9*. A vantagem em utilizar a versão *Microsoft Visual Studio Community Edition* é o número de ferramentas agregadas, que agilizam o desenvolvimento, além das funções para instalar e atualizar bibliotecas, do depurador de código, publicador de aplicações e emulação de navegador, entre outros. Não é preciso memorizar linhas de comando para compilar, executar ou publicar a aplicação. Esta IDE permite, ainda, instalar *templates* que criam o esboço de uma aplicação, com validação de usuários e desenvolvimento na estrutura MVC (PRICE, 2016).

2.3 MATERIAIS E MÉTODOS

Inicialmente, foi realizado um levantamento do perfil dos agricultores familiares por meio de uma pesquisa exploratória com abordagem quantitativa, utilizando questionários como instrumento de coleta de dados. O período desta coleta foi em agosto de 2016 e contempla uma amostragem aleatória de vinte agricultores familiares. Um segundo levantamento foi realizado, de caráter bibliográfico e documental com abordagem qualitativa, no mesmo período. O objetivo deste levantamento foi verificar a existência de Sistemas de Informação disponíveis no mercado, que permitem executar um planejamento financeiro de atividades rurais, porém sem necessidade prévia de lançamento de dados históricos de produção.

Com base nos dados coletados, foram elaborados os requisitos do sistema. Estes contemplam necessidades funcionais do aplicativo como também características referentes à interface, utilização e desempenho, conforme Quadro 1.

Quadro 1 – Relação de requisitos funcionais e suplementares do projeto

Requisitos do sistema
<u>F1 Simular planejamento financeiro em tempo real</u> Possibilitar ao agricultor selecionar uma atividade rural de interesse (baseado em modelos já cadastrados no sistema), visualizar o planejamento financeiro, manipular os dados e recalcular de maneira automática os indicadores financeiros. O planejamento deve apresentar o valor da receita bruta estimada e o detalhamento dos custos variáveis (mão de obra, operações com máquinas, sementes, fertilizantes, defensivos, energia etc.). Estes agrupados conforme necessidade (receita, insumos, serviços etc.). O resultado deve apresentar o total de custos, o custo unitário e a margem bruta.
<u>F2 Registrar planos</u> Permitir incluir, consultar, alterar e excluir o planejamento financeiro do agricultor.
<u>F3 Registrar modelos</u> Permitir incluir, consultar, alterar e excluir modelos de planejamento financeiro elaborados por técnicos agrícolas.
<u>F4 Registrar itens financeiros e histórico de preços</u> Permitir incluir, consultar, alterar e excluir itens que compõem o planejamento financeiro, além de seus preços.
<u>F5 Apresentar evolução de preços de itens por meio de um gráfico</u> Permitir informar um período inicial e final de consulta para obter uma linha de variação de preços.
<u>S1 Aplicativo web</u> O aplicativo deverá executar em ambiente web por meio de navegador de Internet.
<u>S2 Website responsivo</u> As telas do aplicativo deverão se ajustar conforme resolução adotada pelo usuário.

Fonte: Dados da pesquisa (2016)

Os requisitos funcionais foram utilizados ao longo do projeto para nortear o desenvolvimento das funcionalidades do aplicativo. Por outro lado, os requisitos

suplementares são regras que colaboraram para a definição da tecnologia empregada.

Foram identificados os seguintes atores envolvidos no projeto: o usuário anônimo, o agricultor e o técnico agrícola. Os atores interagem com as funcionalidades do sistema e possuem papéis diferenciados. Devido a isto, foi criada a relação de permissões de acesso ao aplicativo, de acordo com os requisitos funcionais do sistema, conforme o Quadro 2.

Quadro 2 – Relação de permissões de acesso ao sistema

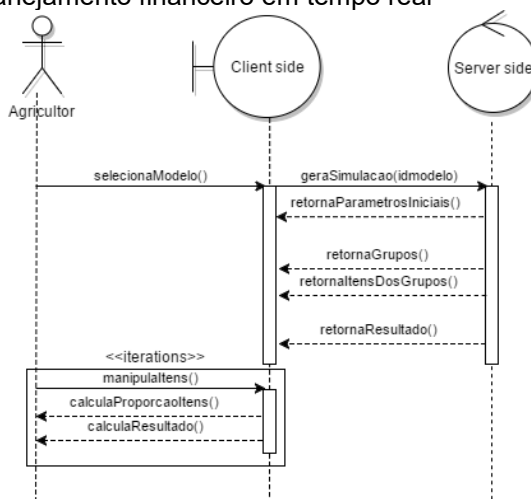
Ator	F1 Simular planejamento	F2 Registrar planos	F3 Registrar modelos	F4 Registrar itens e preços	F5 Gráfico de preços
Usuário anônimo	Sim	Não	Não	Não	Sim
Agricultor	Sim	Sim	Não	Não	Sim
Técnico Agrícola	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

Fonte: Dados da pesquisa (2016)

Com esta relação, tornou-se possível determinar a necessidade de diferenciar o usuário conectado e os aspectos visuais que se modificam conforme o perfil deste usuário. Por outro lado, o usuário anônimo pode ser qualquer pessoa que acesse o aplicativo, porém sem efetuar o *login* no sistema.

Na sequência, foram especificados os casos de uso para as funcionalidades. Há três cadastros com as operações de CRUD (acrônimo para operações de visualizar, excluir, inserir e alterar): planos financeiros, modelos de planejamento e itens, além dos preços. O principal caso de uso que define a funcionalidade do aplicativo é “D1 Simular planejamento financeiro em tempo real”. Para este caso, elaborou-se o diagrama de sequência no aplicativo *web Draw.io*, conforme Figura 1.

Figura 1 – Diagrama de sequência “D1 Simular planejamento financeiro em tempo real”

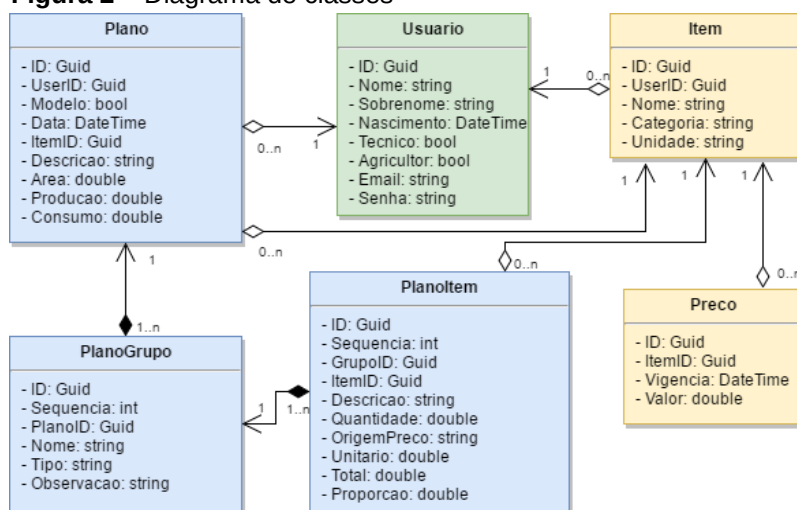


Fonte: Dados da pesquisa (2016)

Este diagrama mostra que somente o primeiro evento faz a requisição para o servidor. Posteriormente, a interação do usuário é feita ao lado do cliente. Logo, esta característica determinou o uso de tecnologias que permitem tal ação.

Após o levantamento e a análise dos requisitos e a definição dos casos de uso, foi construído um diagrama de classes no aplicativo *web Draw.io*. Este apresenta o mapeamento das entidades do banco de dados e as relações com outras entidades, conforme a Figura 2.

Figura 2 – Diagrama de classes



Fonte: Dados da pesquisa (2016)

As tecnologias utilizadas neste projeto levaram em conta os requisitos e casos de uso. Considerando os requisitos F1, S1 e S2, além do diagrama D1, o aplicativo foi desenvolvido na plataforma *.NET Core 1.1*, com o *framework ASP.NET Core MVC 1.1*. Esta tecnologia permite o desenvolvimento com bibliotecas *javascript* (operações em *client-side*) e o renderizador de CSS *Bootstrap* (*website* responsivo). Os editores visuais, componentes de texto, data, valor e botões, utilizam a biblioteca *javascript* de código aberto *KendoUI Core 2016.3.1103*. Para a confecção do gráfico, foi utilizada a biblioteca *javascript Charts.js 2.4*.

Por outro lado, o banco de dados utilizado foi o *PostgreSQL 9.5* junto de duas extensões: *unaccent* e *uuid-osp*. O acesso ao banco se deu pela ferramenta de persistência *Entity Framework Core 1.1*, com o *provider NpgsqlPostgreSQL 1.1*. As classes descritas no diagrama representam o mapeamento das entidades do banco de dados.

No ambiente de desenvolvimento, a IDE utilizada foi o *Microsoft Visual Studio 2015 Community Edition*, na plataforma Windows. Este aplicativo possui funcionalidades agregadas, que auxiliam na criação de novos projetos. O *template* para a criação inicial do projeto foi o *.NET Core 1.01 Preview 2*, com opções de autenticação de usuário, utilizando o modelo MVC.

Por fim, o teste do aplicativo resultante, o *server-side*, foi em ambiente Linux, com o sistema operacional *Ubuntu 14.04* e servidor web *Apache 2*. Já no *client-side*, foi utilizado o navegador *Chrome 55*.

2.4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A implementação do projeto de *software* resultou no aplicativo denominado de Planejamento Financeiro Rural (Plafir), que auxilia na tomada de decisão quando o agricultor decide investir em uma nova atividade rural. Com base em modelos financeiros pré-cadastrados no sistema por técnicos agrícolas e uma tabela de insumos com preços atualizados, o agricultor pode selecionar determinado modelo, simular a produção e conferir os resultados financeiros.

A concepção do projeto de *software* se deu com os dados obtidos na pesquisa com os agricultores familiares e na pesquisa dos Sistemas de Informação disponíveis no mercado. Os principais resultados obtidos foram: 60% dos agricultores têm interesse em diversificar suas atividades; as atividades predominantes nas propriedades são o cultivo de milho e soja; ao decidir em qual atividade investir, 65% dos agricultores possuem dificuldade para levantar aspectos financeiros da atividade; somente 20% conhecem pessoas ou entidades que ajudam a decidir por uma nova atividade; 40% conhecem pessoas ou entidades que desenvolvem um planejamento financeiro; 100% possuem acesso à Internet e procuram aprimorar seu conhecimento para buscar melhorias na propriedade.

A pesquisa ainda mostrou que 100% gostariam de uma ferramenta que fornecesse preços atualizados e 92% apreciariam uma ferramenta de simulação online. Referente aos Sistemas de Informação disponíveis no mercado, são poucos os que permitem simulação financeira sem necessidade prévia de lançamento de dados históricos de produção. Dos existentes, nenhum possui atualização de funcionalidades e os preços de insumos estão desatualizados.

Seguindo os requisitos do projeto, este aplicativo independe de instalação física e pode ser acessado por dispositivos conectados à internet, com resolução de tela distinta como *laptops*, *tablets* e *smartphones*. As telas se ajustam ao tamanho correspondente ao do dispositivo. Esta característica é proveniente dos requisitos S1 e S2.

Para deixar o aplicativo simplificado e intuitivo, a tela inicial do Plafir possui um editor, semelhante a sites de buscas como o Google. O agricultor pode buscar o modelo desejado sem precisar se identificar, conforme a Figura 3.

Figura 3 – Tela inicial com localização de produto



Fonte: Dados da pesquisa (2016)

Este buscador mostra modelos previamente cadastrados por um técnico agrícola. Quando o agricultor pretende diversificar sua produção, nem sempre possui conhecimento sobre os insumos necessários para uma nova atividade rural. Desta maneira, é necessária a intervenção de um técnico agrícola para que insira, no Plafir, modelos financeiros de produção e mantenha atualizados os preços de insumos. Assim, o aplicativo se torna atraente para o produtor rural realizar simulações de um produto de seu interesse. Esta tela inicia o processo descrito no diagrama de sequência D1 e faz referência ao requisito F1.

Após selecionar o modelo desejado (requisito F3) e confirmar a operação, uma nova página será carregada com os dados do modelo, porém com valores dos itens atualizados de acordo com o preço vigente (requisito F4). Mesmo que o modelo

tenha sido registrado há tempos, com os preços defasados, sempre que realizar a operação de simulação, o Plafir buscará preços mais recentes.

Inicialmente, o agricultor deverá parametrizar sua produção, identificando a área produtiva em hectares. Ao alterar a quantidade de área, o Plafir recalculará a proporção equivalente à produção estimada e a quantidade de todos os itens inseridos no planejamento, conforme a Figura 4.

Figura 4 – Parâmetros do simulador financeiro

Item	Morango - kg - Frutas
Descrição	Morango - 1 ha - 33600 Kg
Área produtiva (ha)	1,00
Produção estimada	33.600,00
Consumo/Perdas	0,00

Fonte: Dados da pesquisa (2016)

Outros dados são solicitados, além da área produtiva e produção estimada. Assim, o campo “item” representa o produto a ser planejado; a descrição permite detalhar o planejamento com mais informações acerca da produção; o consumo/perdas calcula a estimativa de descarte do produto.

Na sequência, os itens que compõem as receitas e despesas do demonstrativo financeiro são apresentados. O aplicativo permite cadastrar agrupamentos, conforme a necessidade. O planejamento da Figura 5 encontra-se dividido em três grupos: a receita contém itens de venda da produção, enquanto os insumos e serviços contêm itens de custos e despesas.

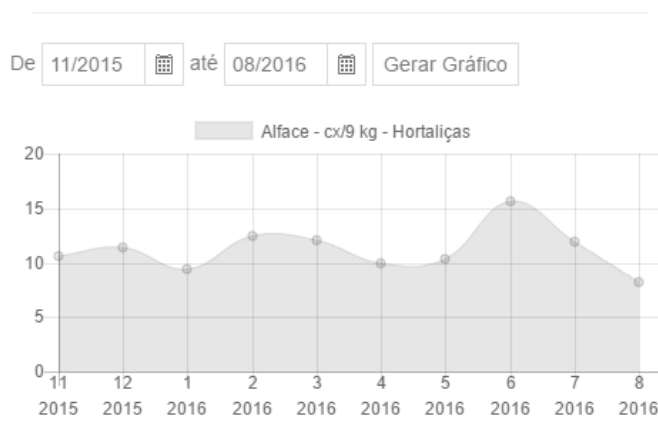
Os valores do orçamento são demonstrados em formato de tabela. Cada linha apresenta a descrição do item, a quantidade do produto, o valor unitário, o total e o percentual equivalente à proporção dentro de receitas/despesas. Esta análise vertical permite ao agricultor identificar quais itens terão maior participação monetária no planejamento.

Figura 5 – Dados simulados do planejamento financeiro

Item	Quantidade	Unitário	Total	%		
Novo grupo						
Receita					Alterar	Excluir
Venda Feira	10080 kg	6,75 \$	68.040,00	32,85%	Alterar	Excluir
Venda Cooperativa	23184 kg	* 6,00 \$	139.104,00	67,15%	Alterar	Excluir
Novo item						
				R\$ 207.144,00	100,00%	
Insumos					Alterar	Excluir
Adubo	1 ha	1.200,00 \$	1.200,00	1,57%	Alterar	Excluir
Caixas de Papelão	20000 und	0,50 \$	10.000,00	13,08%	Alterar	Excluir
Inseticidas	26 l	200,00 \$	5.200,00	6,80%	Alterar	Excluir
Fertilizante	100 l	3,00 \$	300,00	0,39%	Alterar	Excluir
Muda de morango	50000 und	0,25 \$	12.500,00	16,35%	Alterar	Excluir
Novo item						
				R\$ 29.200,00	38,20%	
Serviços					Alterar	Excluir
Distribuição adubos	12 d/h	60,00 \$	720,00	0,94%	Alterar	Excluir
Aplicação fertilizantes	12 d/h	60,00 \$	720,00	0,94%	Alterar	Excluir
Aplicação defensivos	20 d/h	60,00 \$	1.200,00	1,57%	Alterar	Excluir
Desbrotar e limpeza	80 d/h	60,00 \$	4.800,00	6,28%	Alterar	Excluir
Irrigação	5 d/h	60,00 \$	300,00	0,39%	Alterar	Excluir
Plantio	40 d/h	60,00 \$	2.400,00	3,14%	Alterar	Excluir
Aração	5 h/m	110,00 \$	550,00	0,72%	Alterar	Excluir
Gradagem	5 h/m	110,00 \$	550,00	0,72%	Alterar	Excluir
Colheita/Classificação	600 d/h	60,00 \$	36.000,00	47,10%	Alterar	Excluir
Novo item						
				R\$ 47.240,00	61,80%	

Fonte: Dados da pesquisa (2016)

Junto ao valor unitário de cada item está presente um botão com a simbologia “\$”. Possibilita acompanhar as variações de preço de cada item por meio de uma representação gráfica, em formato de linha, conforme a Figura 6.

Figura 6 – Gráfico de evolução de preços de um item
Evolução de Preços: Alface - cx/9 kg - Hortaliças

Fonte: Dados da pesquisa (2016)

Desse modo, o produtor rural pode informar o mês inicial e final de consulta e obter os preços do período. Ao selecionar um determinado ponto no gráfico, surgirá uma caixa com o preço daquela competência. Este gráfico faz referência ao requisito F5.

Para cada item orçado no planejamento, é possível alterar as quantidades e o valor unitário. Além disso, é possível excluir itens ou incluir novos. Sempre que algum valor for manipulado, o aplicativo recalculará o resultado automaticamente em tempo real, conforme a Figura 7.

Figura 7 – Resultado do planejamento financeiro

	Quantidade	Unitário	Total	Hectare
Receita	33.264,00 kg	R\$ 6,23	R\$ 207.144,00	R\$ 207.144,00
Custo	12.269,66 kg	R\$ 2,28	R\$ 76.440,00	R\$ 76.440,00
Resultado	20.994,34 kg	R\$ 3,95	R\$ 130.704,00	R\$ 130.704,00

Para salvar este plano crie uma conta!



Fonte: Dados da pesquisa (2016)

Os dados resultantes do planejamento estão localizados em uma tabela logo abaixo dos itens orçados. Um dos dados se refere à estimativa proveniente da venda do produto. A tabela apresenta, ainda, a quantidade estimada de uma possível venda, o valor unitário bruto, o total monetário da receita e o valor da receita por hectare. Em seguida, permite acompanhar dados referentes ao custo da produção como o ponto de equilíbrio em quantidade, ou seja, quanto seria necessário vender para pagar as despesas, além do custo unitário do produto, do custo total da produção e do valor do custo por hectare. Por fim, o resultado do planejamento apresenta a diferença entre as variáveis correspondentes à linha da receita, confrontadas com as da linha de custo. O resultado final corresponde à margem bruta do produto (Figura 7).

A simulação do planejamento financeiro pode ser salva mediante um cadastro do agricultor no sistema. Este permite a inclusão, alteração, consulta e exclusão de planos, conforme o requisito F2. Depois da identificação do agricultor no aplicativo, será possível consultar os insumos disponíveis no sistema, bem como o histórico de preços.

Outro cadastro necessário no Plafir é o do técnico agrícola. Uma vez identificado o perfil, o aplicativo possibilitará cadastrar modelos de planejamento. Estes são disponibilizados para todos os usuários técnicos agrícolas, conforme o requisito F3. Desta maneira, todos poderão manter os modelos íntegros e os preços de insumos atualizados (requisito F4).

Assim, o Sistema de Informação resultante deste projeto (o Plafir) auxiliará na tomada de decisão quando o agricultor desejar investir em uma nova atividade rural, considerando-se: a) o interesse do agricultor na diversificação; b) a dificuldade no planejamento financeiro e tomada de decisão para nova atividade rural; c) a falta de aplicativos atualizados e intuitivos; d) o interesse por ferramentas de auxílio nestes aspectos; e) a disponibilidade do acesso à Internet.

2.5 CONCLUSÃO

Os agricultores familiares podem usufruir dos benefícios do Plafir para planejar novas atividades rurais, pois o aplicativo provê subsídios à tomada de decisão por meio de indicadores financeiros. O rol de insumos que compõe o custo variável contém quantidades relevantes para melhor compreensão da atividade. Os resultados financeiros são de fácil entendimento e norteiam a decisão. O aplicativo é intuitivo e chega-se ao resultado em poucos cliques.

Um dos limitantes do projeto é a diferenciação de preços por localidade. O aplicativo não disponibiliza o local dos preços de insumos, sendo necessário que o Plafir esteja disponível apenas para a utilização em uma região. Outro limitante é a dificuldade de se obter e lançar os preços de insumos, pois depende da intervenção do técnico agrícola para que frequentemente atualize o preço dos insumos.

As recomendações futuras e a continuidade do projeto estão baseadas nas limitações citadas. Desse modo, recomenda-se identificar a localidade do agricultor e que os preços sugeridos sejam obtidos dentro de um raio mínimo. Propõe-se, ainda, uma ação junto ao poder público a fim de normatizar um protocolo de disponibilização de preços médios de insumos. Soma-se a isso que algumas organizações promovem ações diárias de levantamento de custos e tais dados poderiam alimentar o Plafir de forma automatizada.

REFERÊNCIAS

BEZERRA, Eduardo. **Princípios de Análise e Projeto de Sistema com UML**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

CHAMBERS, James; PAQUETTE, David; TIMMS, Simon. **ASP.NET core application development**: building an application in four sprints. Redmond, Washington: Microsoft Press, 2017.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Custos de produção agrícola**: a metodologia da Conab. Brasília: CONAB, 2010. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/custos.pdf>>. Acesso em: 16 jan. 2017.

CORONEL, Carlos; MORRIS, Steven. **Database systems**: design, implementation, and management. 12. ed. Boston, MA, USA: Cengage Learning, 2017.

ELLIS, Frank. **Rural livelihoods and diversity in developing countries**. Oxford: Oxford University Press, 2000.

FOWLER, Martin. **UML Essencial**: um breve guia para linguagem-padrão de modelagem de objetos. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

FREEMAN, Adam. **Pro ASP.NET Core MVC**. 6. ed. Berkeley, CA: Apress, 2016.

GUEDES, Gilleanes T. A. **UML 2**: guia prático. 2. ed. São Paulo: Novatec, 2014.

GUZMÁN, Eduardo Sevilla. Origem, evolução e perspectivas do desenvolvimento sustentável. In: ALMEIDA, Jalcione; NAVARRO, Zander (orgs.) **Reconstruindo a agricultura: idéias e ideais na perspectiva de um desenvolvimento rural sustentável**. Porto Alegre: Editora da Universidade - UFRGS, 1998.

IBGE. **Censo agropecuário 2006**: resultados preliminares. IBGE, 2006.

LAUDON, Kenneth; LAUDON, Jane. **Sistemas de informação gerenciais**. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

MARION, José Carlos. **Contabilidade rural**: contabilidade agrícola, contabilidade da pecuária. 14. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

MENDES, Cássia Isabel Costa; OLIVEIRA, Deise R. M. dos Santos; SANTOS, Anderson Rodrigo dos. **Estudo do mercado brasileiro de software para o agronegócio**. Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, 2011.

NAGEL, Christian. **Professional C# 6 and .NET Core 1.0**. Indianapolis, IN: Wiley, 2016.

O'BRIEN, James A. **Sistemas de informação e as decisões gerenciais na era da internet**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2004.

OBE, Regina O.; HSU, Leo S. **PostgreSQL: up and running**: a practical introduction to the advanced open source database. 2. ed. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2014.

PRICE, Mark J. **C# 6 and .NET Core 1.0 modern cross-platform development**: create powerful cross-platform applications using C# 6, Net Core 1.0 ASP.NET Core 1.0 and Visual Studio 2015. Birmingham, UK: Packt Publishing, 2016.

RIGGS, Simon et al. **PostgreSQL 9 administration cookbook**: over 150 recipes to help you run an efficient PostgreSQL database in the cloud. 2. ed. Birmingham, UK: PacktPublishing, 2015.

SACHS, Ignacy. **Estratégias de transição para o século XXI**: desenvolvimento e meio ambiente. São Paulo: Studio Nobel, 1993.

SANTOS, Gilberto José dos; MARION, José Carlos; SEGATTI, Sonia. **Administração de custos na agropecuária**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SCHNEIDER, Sergio. Rural development through rural livelihood diversification: an overview of Brazilian experience. In: **International Conference Dynamics of Rural Transformations in Emerging Economies**. 2010. p. 14-16.

SORDI, José Osvaldo de; MEIRELES, Manuel. **Administração de sistemas de informação**: uma abordagem interativa. São Paulo: Saraiva, 2010.

WAZLAWICK, Raul Sidnei. **Análise e design orientados a objetos para sistemas de informação**: Modelagem com UML, OCL e IFML. 3.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

CONCLUSÃO GERAL

A agricultura familiar tem um papel importante na sociedade devido à sua contribuição na redução da pobreza, combate à fome, geração de emprego e renda. Um meio para manter o aspecto econômico viável da propriedade é a diversificação rural. Entretanto, percebe-se que os agricultores familiares carecem de assistencialismo para auxiliar na tomada de decisão a novas atividades.

A pesquisa apontou que grande parte dos agricultores familiares tem dificuldades em levantar os aspectos financeiros no planejamento de uma nova atividade. A quantidade de insumos, a mão de obra necessária e os preços vigentes de cada custo variável são elementos necessários para a tomada de decisão.

Os Sistemas de Informação disponíveis que auxiliam no planejamento financeiro são complexos ou não oferecem uma base de dados diversificada e atualizada. Desta maneira, considerando que o acesso à Internet está disponível para os agricultores familiares, é pertinente o desenvolvimento de um projeto de *software web* que forneça artefatos para o processo decisório.

A tecnologia utilizada na criação do aplicativo deste trabalho, o *.NET Core*, é uma plataforma lançada recentemente que se mostrou condizente com sua proposta. Ela permite um desenvolvimento ágil, integração com outras plataformas, inclusão de diversas bibliotecas de funcionalidades e há uma comunidade ativa na documentação e compartilhamento de projetos.

Com o projeto de *software* e a tecnologia *.NET Core*, foi possível implementar o aplicativo *web* denominado Plafir. Este Sistema de Informação mostrou-se satisfatório, pois possui uma interface de telas simplista e fornece os dados financeiros necessários para nortear a decisão do agricultor familiar. Entretanto, o aplicativo apresentou limitantes que interferem na sua utilidade, como a falta de distinção de preços de insumos por localidade e a dependência de técnicos agrícolas para atualizar frequentemente estes preços.

Recomenda-se, para projetos futuros, uma forma de identificação de preços dos insumos e sua busca por proximidades da propriedade. Propõe-se, ainda, um mecanismo de atualização destes preços, automatizado por meio de ações com o poder público a fim de criar um protocolo de comunicação e disponibilização dos dados coletados.