



Christiane de Oliveira Wagner Grippa

**PROJETO CONCEITUAL DE APLICATIVO PARA GESTÃO
AGROPECUÁRIA**

Dissertação de Mestrado

Cruz Alta - RS, 2022

Christiane de Oliveira Wagner Grippa

**PROJETO CONCEITUAL DE APLICATIVO PARA GESTÃO
AGROPECUÁRIA**

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em
Desenvolvimento Rural da Universidade de Cruz
Alta – UNICRUZ como requisito para obtenção do
título de Mestre em Desenvolvimento Rural.

Orientador: Prof. Dr. João Fernando Zamberlan

Co- Orientadora: Prof^a. Dr^a. Claudia Prudêncio De Mera

Cruz Alta, RS, dezembro de 2022.

G868p Gripa, Christiane de Oliveira Wagner
 Projeto conceitual de aplicativo para gestão agropecuária / Christiane de Oliveira Wagner Gripa. – 2023.
 47 f. : il.; color. : PDF.

Dissertação (mestrado) – Universidade de Cruz Alta / Unicruz, Mestrado Profissional em Desenvolvimento Rural, Cruz Alta, 2022.

Orientador: Prof. Dr. João Fernando Zamberlan.
 Coorientador: Prof^ª. Dr^ª. Claudia Prudêncio de Mera.

1. Agropecuária digital. 2. Gestão rural. 3. Gestão estratégica – Agronegócio – Ferramenta digital. I. Zamberlan, João Fernando. II. Mera, Claudia Prudêncio de. III. Título.

CDU 658.012.2:004

Universidade de Cruz Alta - UNICRUZ
Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão
Mestrado Profissional em Desenvolvimento Rural

PROJETO CONCEITUAL DE APLICATIVO PARA GESTÃO AGROPECUÁRIA

Elaborado por

Christiane de Oliveira Wagner Grippa

Como requisito para obtenção do Título de Mestre em
Desenvolvimento Rural, Área de Concentração:
Gestão Rural e Produção Animal.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. João Fernando Zamberlan
Universidade de Cruz Alta- Unicruz

Prof^a. Dr^a. Claudia Prudêncio de Mera
Universidade de Cruz Alta-Unicruz

Prof^a. Dr^a. Aline Alves da Silva
Universidade de Cruz Alta-Unicruz

Cruz Alta - RS, 14 de dezembro de 2022.

Dedico esta dissertação de mestrado aos meus avós maternos Adão Silveira de Oliveira e Maria da Paschoa Veriato de Oliveira (*In memoriam*) e aos meus pais, Josmar Vicente Wagner e Sônia Maria de Oliveira Wagner, os quais souberam transmitir a essência de uma vida dedicada ao campo, sendo os esteios da minha jornada.

AGRADECIMENTOS

É chegada a hora de agradecer à todos que merecem o meu reconhecimento por todo incentivo a realização de um sonho que está se tornando realidade na minha trajetória acadêmica.

Primeiramente, agradeço a Deus por ter iluminado e protegido meus caminhos.

Aos meu pais, Josmar e Sônia Maria, pela educação, exemplo e valores transmitidos.

Aos meus avós maternos, Adão e Maria, pelo legado de vida passado de geração em geração.

Ao meu esposo, Mauro Grippa, pelo amor, companheirismo e incentivo a retornar a vida acadêmica.

Ao meu orientador, professor Dr. João Zamberlan, pelo incentivo desde quando conclui a graduação a continuar estudando e ingressar no Mestrado Profissional em Desenvolvimento Rural.

A esta universidade e seu corpo docente, em especial aos professores Élbio e Aline que oportunizaram o conhecimento e ética desta linda profissão.

A professora Dra. Claudia Maria Prudêncio de Mera, pela disponibilidade e atenção ao presente trabalho.

Aos membros da banca examinadora, pelas contribuições e sugestões pertinentes para a finalização da dissertação.

“O campo em sua paciência produz e cresce com
calma pra quem entende a ciência e vê com olhos de
alma.”

(Gujo Teixeira)

RESUMO

PROJETO CONCEITUAL DE APLICATIVO PARA GESTÃO AGROPECUÁRIA

Autor: Christiane de Oliveira Wagner Gripa

Orientador: Prof. Dr. João Fernando Zamberlan

Co- Orientadora: Prof^a. Dr^a. Claudia Prudêncio De Mera

Tendo em vista a importância da gestão estratégica no agronegócio, o uso de ferramentas digitais podem auxiliar o produtor no gerenciamento de dados da propriedade, pois, grande parte destas ferramentas não estão adaptadas a realidade do produtor. Além disto, tal tecnologia pode ser usada pelos colaboradores a campo para o lançamento de dados, e que atendam às necessidades de gestão da atividade rural. Assim, o objetivo geral deste estudo foi desenvolver um projeto conceitual de aplicativo móvel para gestão agropecuária, a fim de facilitar na tomada de decisão. A pesquisa aborda uma metodologia qualiquantitativa e prática por meio de um estudo de caso em uma propriedade rural no município de Cruz Alta, região noroeste do Rio Grande do Sul. O sistema foi desenvolvido com base no método dedutivo baseados empiricamente objetivando-se a facilidade de gerenciamento, organização dos dados lançados e visão simplificada da análise econômica da atividade. O aplicativo consta de várias telas, iniciando pela caracterização da propriedade em si a análise financeira da atividade rural. Sendo assim pode-se concluir que o sistema organizado permite racionalizar e facilitar a tomada de decisão dentro da propriedade rural.

Palavras-Chave: Gestão Rural, Agropecuária Digital. Pecuária de Corte.

ABSTRACT

CONCEPTUAL APPLICATION DESIGN FOR AGRICULTURAL MANAGEMENT

Author: Christiane de Oliveira Wagner Gripa
Advisor: Prof. Dr. João Fernando Zamberlan
Co-advisor: Prof^a. Dr^a. Claudia Prudêncio De Mera

Considering the importance of strategic management in agribusiness, the use of digital tools can help the producer in managing property data, since most of these tools are not adapted to the reality of the producer. In addition, such technology can be used by collaborators in the field to launch data, and that meet the management needs of rural activity. Thus, the general objective of this study was to develop a conceptual design of a mobile application for agricultural management, in order to facilitate decision making. The research addresses a qualitative and practical methodology through a case study in a rural property in the municipality of Cruz Alta, northwest region of Rio Grande do Sul. The system was developed based on the empirically based deductive method, aiming at ease of management, organization of data entered and a simplified view of the economic analysis of the activity. The application consists of several screens, starting with the characterization of the property itself and the financial analysis of the rural activity. Therefore, it can be concluded that the organized system allows rationalizing and facilitating decision-making within the rural property.

Keywords: Rural Management. Digital Agriculture. Beef Cattle.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Área do estudo	27
Figura 2 – Página inicial do aplicativo de gestão, cadastro da propriedade, almoxarifado/estoque	28
Figura 3 - Animais da Propriedade e análise financeira do Ciclo Completo	29
Figura 4 - Tela de Forrageamento e Arrendamentos, Entrada de Notas e Análise econômica da Propriedade	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Indicadores de Desempenho Econômico da Pecuária de Corte	34
Tabela 2 - Análise do Investimento	37
Tabela 3 - Indicadores econômicos	37

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIEC - Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes

AD – Agricultura Digital

CAR - Cadastro Ambiental Rural

CEPEA - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada

CNA - Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil

COE - Custos Operacionais Efetivos

ECC - Escore de Condição Corporal

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

ESALQ/USP - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo

GMD – Ganho Médio Diário

IATF - Inseminação Artificial em Tempo Fixo

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

ITR – Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural

MBT - Margem Bruta Total

PAYBACK – Tempo de Recuperação do Capital

PIB – Produto Interno Bruto

RBT - Receita Bruta Total

TD – Transformação Digital

TIC - Tecnologia de Informação e Comunicação

TIR - Taxa Interna de Retorno

UNICRUZ – Universidade de Cruz Alta – RS

VPL - Valor Presente Líquido

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 Justificativa	13
1.2 Objetivos.....	14
1.2.1 Objetivo Geral	14
1.2.2 Objetivos específicos	14
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	15
2.1 Agronegócio no Brasil	15
2.2 Agropecuária digital.....	16
2.3 Gestão rural	18
2.4 Pecuária de corte	18
2.5 Projeto conceitual	19
3 PROJETO CONCEITUAL DE APLICATIVO PARA GESTÃO AGROPECUÁRIA.....	21
3.1 Introdução	22
3.2 Materiais e métodos.....	23
3.2.1 Desenvolvimento do aplicativo móvel	23
3.2.2 Layout do aplicativo	24
3.2.3 Obtenção e validação dos dados	24
3.3 Resultados e discussões	25
3.3.1 Validação por meio de Indicadores de Desempenho Econômico	31
3.3.2 Análise de investimento de expansão da atividade pecuária através de adubação de campo nativo	36
3.4 Conclusão	38
3.5 Referências	38
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS GERAIS	42
REFERÊNCIAS	43

1 INTRODUÇÃO

O Brasil destaca-se por se referenciar em produção e produtividade dos produtos agrícolas e no agronegócio como um todo, com uma diversificada pauta de produção e exportação. Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2019), sendo o maior exportador mundial de soja, café, açúcar, suco de laranja, etanol de cana-de-açúcar, carne bovina e frango. A agropecuária brasileira é baseada em mais de 300 espécies de cultivos e envia para o mundo 350 tipos de produtos, que chegam a 200 mercados do planeta.

Atualmente, com a chegada da revolução digital ao campo, temos uma nova era de mecanização preparada para a iminente internet das coisas, capaz de extrair dos campos muitos dados e algoritmos para analisá-los. É comum que os efeitos de uma revolução sejam sentidos apenas depois de algumas décadas. Mas os sinais estão todos aí, na consistência e na diversidade de soluções tecnológicas. Segundo Cohen (2019), esta nova era aponta não apenas para um aumento da produção, mas também para um aumento da qualidade e para um salto de sustentabilidade.

No entanto, esta é uma realidade que nem todos os produtores rurais tem acesso, seja por falta de disponibilidade de internet ou conectividade, baixo nível de investimento no setor tecnológico, ampla gama de soluções digitais que dificultam a escolha da adoção de tecnologia ou falta de domínio digital para operar tal gerenciamento (EMBRAPA, 2020). Conforme Martha Júnior e Alves (2018), o processo de escolha da tecnologia na propriedade rural envolve a análise de diversos fatores e está condicionado à capacidade de o produtor rural assimilar e efetivamente adotar esses conhecimentos e tecnologias de acordo com as recomendações. Em alguns casos, há dificuldade da pesquisa e da extensão rural em traduzir e transferir o conhecimento existente e as respectivas recomendações em linguagem que possa ser absorvida facilmente pelos produtores.

As soluções digitais (oferta tecnológica) podem contribuir favoravelmente para ganhos de eficiência na gestão e no processo produtivo. Isso abre espaço para a redução dos custos de produção, além de criar oportunidades para a expansão da receita dos produtores e, de modo mais amplo, dos atores envolvidos na cadeia produtiva (MARTHA JÚNIOR, 2020). Além disso, a queda do custo dessas tecnologias avançadas desempenha um papel importante na aceleração da inovação (WORLD ECONOMIC FORUM, 2017).

A integração de tais tecnologias visa somar ao cenário do desenvolvimento rural, sendo que são ferramentas de gestão que auxiliam a tomada de decisão nas diversas etapas da cadeia

produtiva agropecuária. Com tantas novidades na agrotecnologia, o agronegócio só tem a ganhar, já que há a forte tendência de serem inseridas porteira adentro da propriedade rural.

Neste contexto, o presente trabalho visa desenvolver um projeto conceitual de um aplicativo que contribua para a gestão estratégica em uma propriedade rural na região noroeste do estado do Rio Grande do Sul. Sendo assim tendo como objetivos específicos a elaboração de um fluxo de atividades da propriedade e seus aspectos financeiros e quantitativos, criação de telas operacionais das atividades desenvolvidas e validação das análises financeiras com base em dados reais referente à mesma.

A temática desenvolvida neste estudo, vinculou-se à linha de pesquisa denominada Gestão Rural e Produção Animal, do Mestrado Profissional em Desenvolvimento Rural, da Universidade de Cruz Alta – UNICRUZ – RS. Em referência à ligação do projeto com o Mestrado, juntamente com os cursos de graduação, em especial aos de Administração, Agronomia, Contabilidade e Medicina Veterinária além do mercado e a base científica.

1.1 Justificativa

A importância da intensificação agrícola brasileira deve ser vivenciada nos próximos anos, com destaque para múltiplas safras por ano em mesma área, recuperação de pastagens degradadas, irrigação de precisão e uso mais sustentável de insumos e recursos naturais. Por sua vez, o aumento da população, a contínua urbanização, a maior expectativa de vida, as alterações no padrão alimentar e no poder econômico são fatores que impulsionam uma demanda mundial maior de alimentos, energia e água. As tecnologias digitais podem ajudar a resolver essa complexa equação com inúmeras variáveis econômicas, sociais e ambientais em que é preciso produzir mais alimentos, com qualidade e com menor uso de recursos naturais (EMBRAPA, 2018). Bolfe e Massruhá (2020) destacam que o processo de transformação digital nas propriedades rurais não é mais uma opção, é um caminho imprescindível para tornar a agricultura brasileira mais competitiva e com maior agregação de valor. Essa transformação pode ser entendida como interdisciplinar e transversal, não limitada a regiões, cultivos ou classe social. Seus potenciais benefícios amplificam as inovações e a interação entre os elos das cadeias produtivas agrícolas, promovendo novas abordagens e aplicações para fabricantes de insumos, produtores rurais, processadores, distribuidores e consumidores. Sendo assim, buscando a inovação e eficiência na gestão desta propriedade, temos a necessidade de introduzir tais tecnologias que auxiliam na tomada de decisão dos gestores.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Desenvolver um projeto conceitual de aplicativo móvel para gestão agropecuária, a fim de facilitar na tomada de decisão.

1.2.2 Objetivos específicos

- Elaborar um fluxo de atividades da propriedade e seus aspectos financeiros e quantitativos;
- Criar telas operacionais das atividades desenvolvidas;
- Validar as análises financeiras com base em dados reais referente a tela de tomada de decisão.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Agronegócio no Brasil

O Produto Interno Bruto (PIB) do agronegócio brasileiro, segundo o Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA), da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo (ESALQ/USP), em parceria com a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), alcançou recordes sucessivos em 2020 e 2021, de 24,31 % e 27,5%, respectivamente. Assim, esse biênio se caracterizou como um dos melhores da história do agronegócio nacional, já em 2022, o PIB do setor iniciou o ano com decréscimo, de 0,8% no primeiro trimestre. Segundo pesquisadores do CEPEA, a queda, que foi registrada tanto no ramo agrícola (-0,75%) quanto no pecuário (- 0,96%), esteve atrelada, em grande medida, à forte alta dos custos com insumos na agropecuária e também nas agroindústrias. Entre os segmentos do agronegócio, apenas o de insumos cresceu no primeiro trimestre (9,61%). Esse desempenho foi impulsionado sobretudo pelas valorizações dos insumos agrícolas, como fertilizantes, defensivos e máquinas – o que se reflete na pressão de custos sobre a agricultura, como mencionado.

Dentro da porteira, na agricultura, a queda do PIB (- 4,22%) no trimestre se deve à intensa elevação dos custos com fertilizantes, defensivos, combustíveis, sementes e outros. A queda só não foi mais intensa porque também se estima crescimento do faturamento agrícola no ano, reflexo da expansão esperada das safras e da alta dos preços reais dos produtos agrícolas. Já no segmento primário pecuário, o PIB cresceu 1,18% no trimestre – isso porque, espera-se leve alta do faturamento anual, e os custos apresentaram uma leve queda frente ao primeiro trimestre de 2021, devido ao patamar expressivamente elevado alcançado naquele período.

O PIB do segmento agroindustrial do agronegócio também teve queda modesta, de 0,43% no primeiro trimestre de 2022, com reduções para as agroindústrias de bases agrícola (0,1%) e pecuária (1,89%). Assim como dentro da porteira, a queda do PIB refletiu o aumento dos custos industriais a taxa superior à do crescimento esperado para o faturamento. Além dos maiores preços das matérias-primas agropecuárias, outros custos também subiram, como os de energia e logísticos, ao passo que a ainda enfraquecida demanda doméstica dificulta o repasse desses custos aos preços ao consumidor. Por fim, o PIB dos agrosserviços também recuou, 1,51%, devido à dinâmica dos segmentos a montante. Considerando-se esse desempenho e o

comportamento do PIB brasileiro no período, estima-se que a participação do setor na economia fique em por volta de 26,24% em 2022, pouco abaixo dos 27,6% registrados em 2021.

Na pecuária, conforme os dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) (2022) na Carta Conjuntura 58/2022, o indicador de preço do boi gordo CEPEA/B3 atingiu valores nominais recordes no primeiro trimestre de 2022. Dois fatores foram determinantes para o aumento dos preços no período analisado: a baixa oferta de animais para abate e o desempenho recorde das exportações de carne bovina especialmente para a China.

A baixa oferta de animais também acabou elevando os preços domésticos da carne (carcaça casada do boi) negociada no mercado atacadista da Grande São Paulo, tendo em vista que a demanda interna seguiu bastante enfraquecida. Por sua vez, a forte queda nos preços da arroba bovina observada entre setembro e outubro de 2021, após a suspensão dos envios de carne de boi à China – que durou pouco mais de três meses (do início de setembro até meados de dezembro de 2021) –, endossa o impacto do cenário internacional no mercado doméstico. É muito provável que a demanda internacional siga como o principal fator de influência sobre os preços domésticos da cadeia pecuária nacional nos próximos meses. A recuperação da economia asiática tenderá a manter a demanda e os preços internacionais elevados ao longo do ano, o que, historicamente, tem resultado na tentativa de imposição de medidas de restrição por parte de alguns países importadores, com os quais o Brasil possui estreita relação comercial.

Diante deste cenário devemos destacar que a valorização da produção pecuária pode comprometer a margem do pecuarista, visto que os insumos e a reposição estão com os preços elevados. Para buscar uma margem positiva, os pecuaristas precisam, além de avaliar com cautela o movimento dos valores dos insumos, usar de modo eficaz ferramentas de gestão de seus custos de produção, e para tanto as tecnologias digitais podem se tornar uma ferramenta facilitadora do processo.

2.2 Agropecuária digital

Juntamente com o aumento de produção e produtividade, ocasionados especialmente pela modernização agropecuária, nos últimos anos, distintas vertentes da agropecuária digital e suas aplicabilidades foram introduzidas no setor produtivo. Inovações da Agroinformática como a Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC), na área da agropecuária, propagou o desenvolvimento da chamada internet das coisas (IoT), Big Data ou Agro 4.0- 5.0 e além da agricultura temos a pecuária de precisão.

Manyika *et al.* (2017) relataram que 50% de todas as atividades hoje realizadas por trabalhadores poderão ser automatizadas até 2055 e que a revolução digital bem como a automação acontecerão e estão acontecendo em todas as cadeias do agronegócio.

Independentemente do tipo, existem algumas etapas que devem ser utilizadas no processo de escolha de tecnologias na propriedade rural. Tomando como base a sugestão de Alves (2001), e adaptando-a para o contexto das tecnologias digitais, as etapas críticas para a avaliação dessas soluções digitais seriam:

- a) descrição da tecnologia digital e da proposta para sua inserção no sistema produtivo.
- b) análise dos pontos positivos e negativos da tecnologia digital vis-à-vis a que será substituída na propriedade. Quais os ganhos esperados?
- c) identificação das mudanças necessárias no sistema de produção atual e na gestão da propriedade para viabilizar a adoção da tecnologia digital. Por exemplo, qual a demanda por recursos e por assistência técnica especializada para o funcionamento adequado da solução digital?
- d) identificação das restrições, no contexto da fazenda, que podem limitar o melhor desempenho da solução digital. Por exemplo, quais seriam eventuais limitações em infraestrutura de TI na região?
- e) análise da demanda financeira e das possibilidades de financiamento no caso de custos de aquisição de capital. Como a forma de contratação da solução digital afeta a tomada de decisão do produtor (custo fixo versus variável)? É importante considerar, também, se há uma escala mínima necessária, ou preços mínimos, para viabilizar a tecnologia digital.
- f) avaliação dos riscos relacionados à tecnologia digital e das necessidades de capacitação do produtor/gestor da propriedade.
- g) análise de impactos (positivo ou negativo) percebidos da tecnologia digital sobre o ambiente.

As possibilidades oferecidas pela nova geração de soluções digitais permitem que instrumentos de gestão bem estabelecidos, mas ainda pouco utilizados pelos produtores em seu cotidiano, passem a fazer parte da esfera decisória de rotina, muitas vezes de maneira automática. Com a expansão de uma gama de dados para a gestão da fazenda e das operações de campo, torna-se possível estimar com mais acuracidade e precisão a situação em que o uso de determinado recurso será maximizado. E com expectativas de mudanças nos preços relativos ou nos níveis de produção, é possível estimar novos horizontes que maximizem os retornos ao produtor (MARTHA JÚNIOR, 2018). A Agricultura Digital (AD) se torna um caminho para modernização, integração e automação da agricultura e a promove como algo econômico,

mecânico, inteligente, de alta qualidade e alto rendimento (ANDERSEN, JENSEN & SKOVSGAARD, 2016).

A mudança desse cenário exige novas visões e estratégias que afetam a cultura da operação de trabalho, as relações humanas e profissionais (VUPPALAPATI, 2017), o que coloca em destaque a Transformação Digital (TD). Portanto, a compreensão dos processos e dos dados gerados permite que novas soluções surjam no campo por meio de uma transformação digital, facilitando a gestão rural (FRANÇA, RIBEIRO e FERREIRA, 2021).

2.3 Gestão rural

A gestão de uma empresa rural é um processo de tomada de decisão que avalia a alocação de recursos escassos em diversas possibilidades produtivas, dentro de um ambiente de riscos e incertezas características do setor agrícola. Independentemente do seu tamanho, o gerenciamento da propriedade rural é um dos fatores indispensáveis para alcançar o desenvolvimento sustentável da propriedade como um todo (LORENZANI, 2004).

Nessa linha de argumentação, Marion (2003) afirma que as propriedades rurais podem ser consideradas empresas rurais, porque exploram a capacidade de produção do solo decorrente do uso e cultivo da terra, e da criação de animais, além da transformação de produtos agrícolas. Resultantes das várias explorações da capacidade de produção, inúmeras foram as mudanças no agronegócio, sendo um dos principais fatores responsáveis por esse processo o aumento da competitividade, que fez com que o processo de gestão fosse aperfeiçoado para realizar os negócios de uma forma mais dinâmica e ágil (CARVALHO; LIMA; THOMÉ, 2015).

O gestor da propriedade precisa focar na eficiência de sua gestão rural, tendo estratégias que visam a lucratividade do agronegócio na propriedade. Na pecuária isto não é diferente e tem aplicação direta no processo produtivo. Assim sendo, as ferramentas digitais ajudam na tomada de decisão após o planejamento e gerenciamento de dados, além de contabilizar investimentos, custos de produção e retorno financeiro da atividade rural.

2.4 Pecuária de corte

A pecuária é uma atividade econômica voltada para a criação de gado em áreas rurais e tem como finalidade a produção de alimentos para o consumo humano e outras matérias primas, sendo que é considerada umas das atividades mais antigas da humanidade (MUNIZ, 2019).

Segundo dados da Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes (ABIEC, 2021), o Brasil tem atualmente um rebanho aproximado dos 175 a 180 milhões de cabeças, oscilando até 190 milhões em alguns meses do ano. De acordo com dados extraídos do Animal Business Brasil (2021), o Brasil tem o maior rebanho comercial do mundo, sendo que desde o ano de 2004 assumiu posição de destaque no comércio mundial de carne bovina e hoje é o maior exportador do produto.

Conforme dados do Boletim CiCarne (2020) que faz uma análise sobre a projeção de comercialização da cadeia produtiva da carne até 2040, a exportação de animais vivos é até 35% mais rentável para o pecuarista do que a venda no mercado interno, o que contribuirá para que o Brasil alcance e ultrapasse 10% de participação no mercado mundial de bovinos vivos. Essa tendência deve ser sustentada pelo aumento da exportação para países árabes, Venezuela, Turquia e Austrália, esta última um grande exportador de animais vivos para o mercado japonês. É preciso viabilizar a logística de transporte e o bem-estar animal para que essa tendência se fortaleça ainda mais.

A inovação digital, por sua vez, será um esteio para o mercado nas próximas duas décadas e servirá de força catalisadora no processo de transformação da cadeia, injetando gestão e inteligência na atividade, aproximando o elo produtor do consumidor e viabilizando a rastreabilidade, certificação e qualidade do produto carne. A melhor aposta é de muito desenvolvimento e sucesso para os bons gestores. O sensoramento remoto de pastagens, de animais, avaliação corporal, manejo de lotação tem sido utilizados em substituição aos métodos tradicionais (CHIZZOTTI *et al.*, 2020).

O País terá uma pecuária altamente tecnificada, profissional, competitiva e uma referência global não só pela dimensão, mas também por sua tecnologia e qualidade. No entanto, as tecnologias digitais ainda carecem de serem melhores desenvolvidas para diferentes realidades no campo. Portanto, o planejamento no desenvolvimento de tecnologias é muito importante para que a mesma tenha efetividade e aplicação prática. Um exemplo vem da indústria de máquinas agrícolas que anteriormente o desenvolvimento se pensa e se traça um planejamento do produto, por meio do que conhecemos como projeto conceitual.

2.5 Projeto conceitual

De acordo com Pahl e Beitz (1984), “Projetar é uma atividade intelectual para satisfazer certas demandas da melhor maneira possível. É uma atividade de engenharia que impinge em praticamente todas as esferas da vida humana, baseia-se em descobertas e leis da ciência e cria

condições para a aplicação destas leis para a manufatura de produtos úteis.” Já para Ullman (1992) que define o processo de projeto como: “um mapa para, a partir de uma necessidade por objeto específico, chegar ao produto final”. Alerta ainda para a possibilidade de poder haver diferentes soluções para qualquer problema de projeto.

Destas e de outras definições de projeto estudadas - tal como as coletadas por Evbuomwan *et al* (1996) - percebe-se constante recorrência de termos como: idealização, objeto, necessidades e otimização. A partir destes termos, pode-se sucintamente afirmar que, projetar é idealizar algo real para satisfazer da melhor maneira possível uma necessidade. Cabem aqui algumas considerações. O projeto é predominantemente uma atividade intelectual, um processo sobretudo criativo. Idealizar algo com existência real, seja um objeto material, como um bem, seja algo não material, como um serviço. Já o projeto conceitual é a fase do processo de projeto que gera, a partir de uma necessidade detectada e esclarecida, uma concepção para um produto que atenda da melhor maneira possível esta necessidade, sujeita às limitações de recursos e às restrições de projeto.

3 PROJETO CONCEITUAL DE APLICATIVO PARA GESTÃO AGROPECUÁRIA¹

CONCEPTUAL APPLICATION DESIGN FOR AGRICULTURAL MANAGEMENT

Christiane de Oliveira Wagner Gripa²

João Fernando Zamberlan³

RESUMO: Tendo em vista a importância da gestão estratégica no agronegócio, o uso de ferramentas digitais podem auxiliar o produtor no gerenciamento de dados da propriedade, pois, grande parte destas ferramentas não estão adaptadas a realidade do produtor. Além disto, tal tecnologia pode ser usada pelos colaboradores a campo para o lançamento de dados, e que atendam às necessidades de gestão da atividade rural. Assim, o objetivo geral deste estudo foi desenvolver um projeto conceitual de aplicativo móvel para gestão agropecuária, a fim de facilitar na tomada de decisão. A pesquisa aborda uma metodologia qualiquantitativa e prática por meio de um estudo de caso em uma propriedade rural no município de Cruz Alta, região noroeste do Rio Grande do Sul. O sistema foi desenvolvido com base no método dedutivo baseados empiricamente objetivando-se a facilidade de gerenciamento, organização dos dados lançados e visão simplificada da análise econômica da atividade. O aplicativo consta de várias telas, iniciando pela caracterização da propriedade em si a análise financeira da atividade rural. Sendo assim pode-se concluir que o sistema organizado permite racionalizar e facilitar a tomada de decisão dentro da propriedade rural.

Palavras-Chave: Gestão Rural. Agropecuária Digital. Pecuária de Corte.

ABSTRACT: Considering the importance of strategic management in agribusiness, the use of digital tools can help the producer in the management of property data, since most of these tools are not adapted to the reality of the producer. In addition, such technology can be used by collaborators in the field to enter data, and that meet the management needs of rural activity. Thus, the general objective of this study was to develop a conceptual design of a mobile application for agricultural management, in order to facilitate decision making. The research addresses a qualitative and practical methodology through a case study in a rural property in the municipality of Cruz Alta, northwest region of Rio Grande do Sul. The system was developed based on the empirically based deductive method, aiming at ease of management, organization of data entered and a simplified view of the economic analysis of the activity. The application consists of several screens, starting with the characterization of the property itself and the financial analysis of the rural activity. Therefore, it can be concluded that the organized system allows rationalizing and facilitating decision-making within the rural property.

Keywords: Rural Management. Digital Agriculture. Beef Livestock.

¹ Artigo desenvolvido durante a pesquisa para obtenção parcial do título de Mestre em Desenvolvimento Rural

² Acadêmica da Universidade de Cruz Alta, Mestrado Profissional em Desenvolvimento Rural, Cruz Alta, Rio Grande do Sul, Brasil. Endereço eletrônico: christianeowgripa@gmail.com

³ Professor Doutor da Universidade de Cruz Alta, Centro de Ciências da Saúde e Agrárias, Cruz Alta, Rio Grande do Sul, Brasil. Endereço eletrônico: jfzamberlan@gmail.com

3.1 Introdução

Conforme a EMBRAPA (2020), as tecnologias digitais aparecem como facilitadoras para otimizar os processos de planejamento e produção da agricultura para atingir as metas de sustentabilidade, possibilitar melhores tomadas de decisão e remodelar o funcionamento dos mercados agroalimentares, melhorar a qualidade de vida dos trabalhadores agrícolas e da população rural. A robustez do agronegócio brasileiro favorece o uso dessas novas tecnologias, mas o país ainda está tendo de superar os desafios relacionados com capacitação, infraestrutura de telecomunicações, regulação, definição de padrões e segurança da informação, além de custos elevados. Embora tal oferta de tecnologias agropecuárias seja evidentemente positiva, sua utilidade só pode ser maximizada através de mecanismos e sistemas que agreguem a enorme quantidade de dados gerada por essas tecnologias. Mais importante, tais ferramentas devem ser capazes de gerar informações que podem ser utilizadas imediatamente na tomada de decisões. Assim, tais tecnologias agregadoras terão papel cada vez mais fundamental em todos os setores produtivos, o que é demonstrado pelos investimentos que vêm sendo despendidos em direção a esse fim (ROSE *et al.*, 2016).

Dessa forma, vislumbra-se oportunidade a partir da falta de uma ferramenta adequada a realidade do produtor rural que possa contribuir na gestão estratégica, facilitando a tomada de decisão aos gestores por meio da adoção destas tecnologias e plataformas digitais na agropecuária. Sendo que estas conferem maior dinamismo e integração entre indústria, comércio, assistência técnica e extensão rural. Assim, elevando a produtividade com menor pressão nos recursos naturais. Um perfil inovador, empreendedor e multiplicador é imprescindível a todos que buscam a transformação digital da agricultura (EMBRAPA, 2020).

As plataformas de dispositivos móveis é um conjunto de tecnologias que envolvem sistemas operacionais, linguagens de programação e ferramentas de desenvolvimento (SILVA, NARDI JÚNIOR e OLIVEIRA, 2022). Ela é a responsável por gerenciar os recursos do aparelho como banco de dados, câmera, sensores e periféricos (RECH, 2013).

Neste contexto, o presente estudo tem por objetivo desenvolver um projeto conceitual de aplicativo móvel para gestão agropecuária, a fim de facilitar a tomada de decisão em uma propriedade rural na região noroeste do estado do Rio Grande do Sul.

3.2 Materiais e métodos

Para o presente estudo de caso deste projeto conceitual será adotado o método indutivo, onde parte-se de algo particular para um aspecto geral, mais amplo levando em consideração regras lógicas através de uma cadeia de raciocínios (MARCONI E LAKATOS, 2003). Tem como método auxiliar a pesquisa de campo e documental, onde se utiliza do ambiente para a verificação dos atributos do objetivo da pesquisa e de documentos, onde será tratado um conjunto de elementos lógicos, matemáticos pertinentes ao foco da pesquisa (MEZZAROBBA e MONTEIRO, 2005).

Quanto à natureza da pesquisa, pode-se caracterizá-la como aplicada, uma vez que através da aplicação de conceitos básicos serão geradas novas tecnologias e conhecimentos que poderão resultar em produtos, processos e patentes; quanto aos seus objetivos é exploratória, visando a descoberta e o achado e oportunizando a obtenção de patentes e geração de riqueza no campo.

Quanto aos procedimentos mostra-se uma pesquisa de campo, se dando no ambiente onde ocorre o fenômeno (OLIVEIRA NETO e MELO, 2006); e quanto a técnica utilizada é quali-quantitativa, pois trabalha, mensurações mas também com a interpretação dos dados e do estudo teórico aprofundado do sistema objeto do estudo.

3.2.1 Desenvolvimento do aplicativo móvel

Para o desenvolvimento do aplicativo buscar-se-á atender os requisitos funcionais e não funcionais de engenharia de software a fim de observar se o sistema é eficiente no que tange as tarefas requisitadas, observando-se como o software se comporta quando requisitado a fazer uma tarefa solicitada pelo usuário.

Utilizou-se o requisito de produto, onde a simplicidade de acesso, eficiência, facilidade para que o aplicativo seja simples, funcional e eficaz nas suas ações. Para tanto o aplicativo tem o intuito de ser desenvolvido utilizando a plataforma App Inventor, de forma gratuita, utilizando-se ferramentas necessárias para a criação de softwares para dispositivos móveis que utilizam o sistema operacional Android, independentemente de sua versão.

O aplicativo terá seu funcionamento independentemente da conectividade, ou seja, trabalhará tanto online quanto off-line. Porém, as atualizações programadas como preço do Kg do boi, da vaca, do terneiro, da saca da soja, da ração, dólar só será realizada quando houver conectividade, mas todas as demais funções poderão ser utilizadas de forma off-line.

3.2.2 Layout do aplicativo

Buscando um layout simples e de fácil visualização, o aplicativo trará ao usuário caixas para inserção de texto sem formato específico ou apenas de números, sequência de botões liga/desliga para escolha única e botões de resposta rápida (salvar, trocar de página, fechar o aplicativo, calcular), com algumas telas de orientação vertical e barra de rolagem (quando necessário pelo número de informações mostradas), que mudam de uma para outra de forma leve, conforme o botão/ação que o usuário escolhe.

Para as imagens de plano de fundo serão utilizadas fotos da autora e da propriedade em questão com apelo para cada janela do aplicativo. Ex: Almoxarifado/Estoque trará uma imagem de produtos estocados na propriedade. Se escolher o item Categoria animal aparecerá uma imagem do animal correspondente a categoria escolhida e assim por diante.

3.2.3 Obtenção e validação dos dados

Os dados obtidos para o desenvolvimento do projeto conceitual tiveram como origem os registros da propriedade, fluxo de caixa, livro contábil, fichas da Inspetoria Veterinária, estoque do almoxarifado e registros das atividades realizadas na propriedade como fertilização e correção do solo.

Para realizar uma análise de investimento existem diversos métodos que podem ser usados, os principais são apresentados por Santos (2010), Braga (2011) e Hoji (2012) como a Taxa Interna de Retorno (TIR), Valor Presente Líquido (VPL) e o Prazo de Retorno (PAYBACK). A análise e validação dos dados foi realizada mediante as operações no software da análise financeira e do desfrute utilizando-se os dados da própria propriedade. Foram realizados os cálculos de PE, VPL e PAYBACK.

a) **Ponto de equilíbrio:** É o ponto em que as receitas geradas pelas vendas se igualam com os custos totais.

$$PE = CF/PVU - CVU \text{ ou } \text{Custos e despesas fixas}/MCu \quad (1)$$

b) **Valor Presente Líquido (VPL):**

Descrito por Santos (2010) como um valor monetário que demonstra a diferença entre as entradas e saídas de caixa trazidas a valor presente. Quando se apresentar maior que zero, o investimento já apresenta lucro econômico, quanto maior for o resultado do VPL da empresa

maior é as entradas de caixas com base no valor presente das saídas de caixa. Ou seja, formado pelo custo de oportunidade, deve ter uma taxa mínima de atratividade (TMA). O VPL precisa ser maior que 0, quanto maior melhor.

c) Taxa Interna de Retorno (TIR):

A taxa interna de retorno de um investimento é caracterizada como o percentual de retorno alcançado sobre o saldo do capital investido e ainda não recuperado (SANTOS, 2010), ou seja, valor presente das entradas de caixa ao valor presente das saídas de caixa, o Investimento se torna vantajoso quando a TIR for maior que a taxa mínima de atratividade. É a taxa de retorno do investimento.

Se $TIR > TMA$ = viável o investimento

Se $TIR < TMA$ = inviável o investimento (2)

d) Tempo de Recuperação do Capital (PAYBACK):

Calcula o retorno do investimento em anos. O prazo de retorno ou também chamado de tempo de retorno, fornece informação de quanto tempo será necessário para ocorrer a recuperação do capital investido em função do fluxo de caixa gerado pelo investimento feito (SANTOS, 2010), para parâmetros de análise, quanto menor o resultado do método, melhor. Também conhecido como payback, consiste na apuração do tempo necessário para que o somatório dos fluxos de caixa líquidos dos períodos igual ao do fluxo de caixa líquido no início do projeto, Hoji (2012), dessa forma, caracteriza como o investimento vai demorar para ser recuperado.

e) Relação Benefício/Custo: é o quanto ganho a cada \$ investido.

> 1 , o investimento é viável

< 1 , o investimento não é viável

$RB/C = RT/CT$ (3)

3.3 Resultados e discussões

Neste item será apresentado o estudo de caso onde a coleta de dados para a validação do modelo proposto ocorrerá na propriedade denominada Pecuária Santa Clara (figura 1), situada no município de Cruz Alta- RS, conduzida pela família desde 1928, os quais desempenham as atividades administrativas e operacionais do ciclo completo de Pecuária de

Corte. No ano de 2021, a propriedade desempenhou duas atividades de produção, que são elas: Gado de corte e Cereais (Soja, aveia e azevém).

O aplicativo deverá constar das seguintes telas e botões após a página inicial:

1) **Cadastro de Usuário e Propriedade:** Nesta janela constarão os dados pessoais do proprietário e dados sobre a propriedade (área, atividade, nº invernadas, lotação, coordenadas, georreferenciamento, recursos hídricos disponíveis, Incra, CAR, etc.)

2) **Bens imóveis e móveis:** Descrito as estruturas físicas da propriedade bem como os bens móveis como equipamentos e máquinas agrícolas.

3) **Almoxarifado e Estoque:** Aqui são cadastrados os insumos utilizados e suas quantidades existentes e em estoque, com um sistema de alarme quando chegar a uma quantidade limite. (Medicamentos, sal mineral e comum, ração, sementes, fertilizantes, etc.

4) **Animais da propriedade:** Neste botão haverá janelas individuais por categoria animal. Nessas janelas em cada uma vai descrito o custo de produção, a quantidade de animais comercializados e a receita gerada, além dos índices zootécnicos como taxa de prenhez, taxa de natalidade, período de serviço, intervalo entre partos, taxa de desmama, taxa de reposição, taxa de descarte e taxa de desfrute. Além disso qual o touro inseminado e os selecionados para a o repasse, se repetiu cria ou não, estado de condição corporal e demais informações complementares dos manejos.

Também para cada categoria individual será realizada a análise de ponto de equilíbrio, payback e relação benefício custo de cada categoria animal, mesmo que no caso dos carneiros se faça uma simulação com o custo de oportunidade.

As janelas ficariam assim divididas: Cria, Recria e Engorda, com seus respectivos manejos (nutricional, sanitário e reprodutivo). Podendo inserir ovinos, caprinos e equinos.

5) **Forrageamento:** Neste botão estarão descritas as pastagens de verão e inverno. As espécies forrageiras, a produção média de massa seca, o ganho médio diário que a forragem proporciona aos animais, períodos de manejo da pastagem como fertilização e correções, roçadas, irrigações bem como índices de vegetação. Os custos de implantação e manejo.

6) **Arrendamentos:** Neste item os arrendamentos para lavouras anuais serão descritos, como o valor pago por hectare.

7) **Entrada de notas no sistema de gerenciamento:** nesta aba serão lançadas todas as notas de compras com sua forma de pagamento.

8) **Análise econômica da propriedade:** Aqui se fará uma compilação dos dados econômico financeiros das atividades e se calculará a taxa de retorno do investimento, o lucro líquido, ponto de equilíbrio e a rentabilidade da propriedade. Em relação a algum projeto de

investimento se obterá os valores de relação benefício custo, valor presente líquido, payback e ponto de equilíbrio e desfrute da propriedade. Bem como uma janela do fluxo de caixa mensal e anual, os custos fixos, variáveis, as receitas brutas e líquidas.

Os dados coletados são referentes aos resultados das atividades conduzidas na propriedade durante o ano de 2021. Não é foco de esta pesquisa demonstrar os relatórios de gestão de custos da propriedade, e sim utilizar os dados relevantes para a utilização no modelo. Todavia, sabemos que a propriedade rural deve ser considerada pelo produtor, uma empresa rural, pois segundo Flores (2006) precisa ser competitiva, estar sempre buscando inovações tecnológicas, baseando-se em acontecimentos da atualidade, juntando o maior número de informações para que o desempenho da atividade se desenvolva com sucesso, obtendo lucro. Assim, destaca-se a importância de uma gestão organizada que proporcione visão de ser um negócio competitivo e promissor dentro da porteira.

Figura 1 - Área do estudo



Fonte: Autora (2022).

A ferramenta deste projeto conceitual de gestão agropecuária tem uma página inicial que está dividida em grupos os quais estão subdivididos em itens. Na tela de gestão rural temos a página inicial com os itens de cadastro da propriedade rural, bens e equipamentos, almoxarifado e estoque, animais da propriedade, forrageamento, arrendamentos, notas e pagamentos e análise econômica da propriedade. Ao clicar no item de cadastro da propriedade

temos as abas com informações como a área total, recursos hídricos, invernadas com gado, áreas de arrendamento, Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural (ITR) e Cadastro Ambiental Rural (CAR). Já no item de Almojarifado e Estoque temos as abas dos lançamentos dos medicamentos veterinários, sal comum e mineral, ração, sementes, fertilizantes e óleo diesel conforme pode-se observar na Figura 2.

Figura 2 – Página inicial do aplicativo de gestão, cadastro da propriedade, almojarifado/estoque.



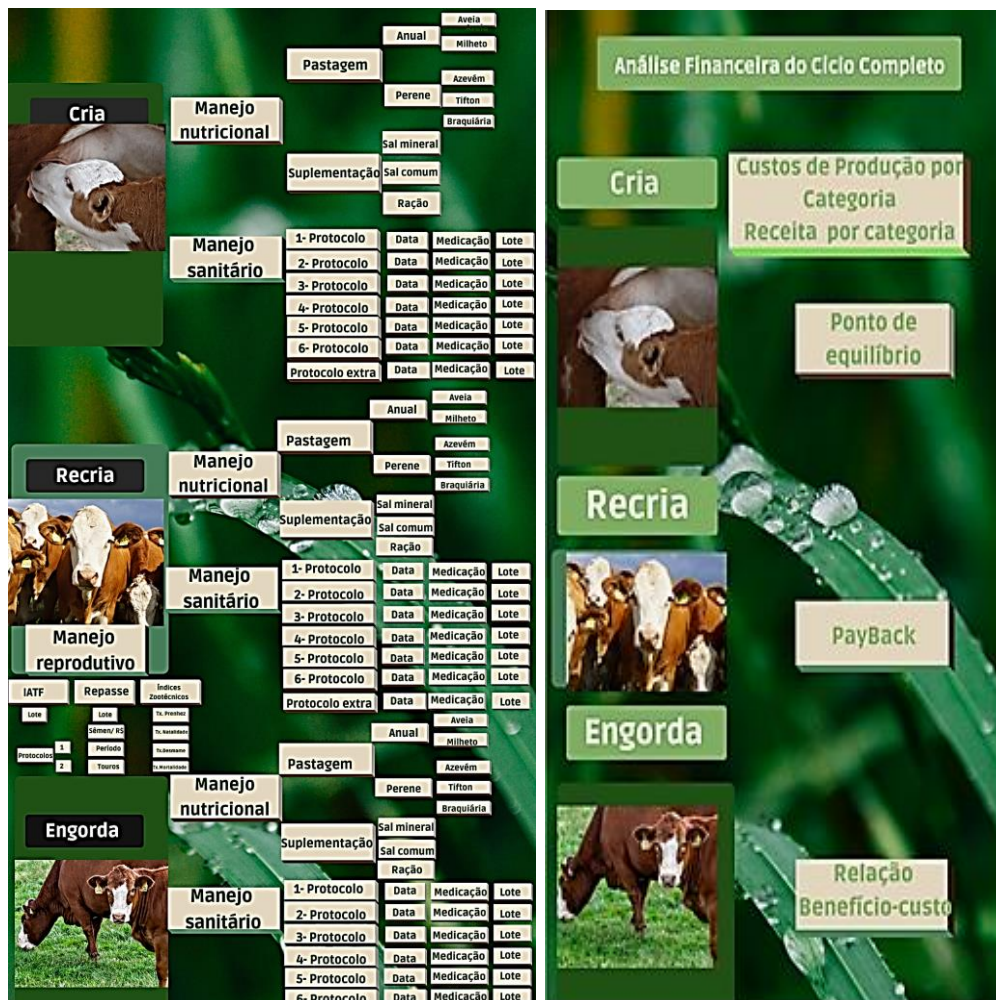
Fonte: Autora (2022).

Conforme a página inicial de gestão rural e a aba de animais da propriedade têm o lançamento por categoria animal (cria, recria e engorda) dos dados de manejo nutricional, sanitário e reprodutivo, no caso da categoria de recria. Na aba de manejo nutricional temos os subitem de pastagem, suplementação e Escore de Condição Corporal (ECC). Ao clicar no subitem pastagem temos as opções perenes e anuais com seus respectivos custos de produção para posterior análise financeira.

Na aba de manejo sanitário temos o lançamento dos protocolos com data e medicamentos usados também com seus respectivos custos e por fim na aba de manejo reprodutivo da categoria de recria, temos o subitem do manejo de Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) com data, lote, touro, custo. O subitem de Repasse com as mesmas informações e o subitem de Índices zootécnicos com dados de taxa de prenhez, natalidade, desmame e mortalidade.

Na página da análise financeira do ciclo completo temos a aba de custos de produção e receitas por categoria, uma aba para o ponto de equilíbrio, PayBack e por último a aba de relação benefício custo conforme mostra a Figura 3 a seguir.

Figura 3 - Animais da Propriedade e análise financeira do Ciclo Completo



Fonte: Autora (2022)

A Análise econômica da propriedade rural e os indicadores de balanço da Pecuária de Corte de ciclo completo avalia a rentabilidade (investimentos) e a lucratividade (vendas) do desempenho da propriedade rural e temos a seguir os exemplos do ano de 2021.

a) Custo variável médio

Custo variável médio= custo variável total/quantidade produzida

R\$ 184.747,39\ 808 animais = R\$ 228,64 por cabeça

R\$ 184.747,39\ por 750,3 ha = R\$ 246,23 por há

b) Custo fixo com depreciação:

R\$ 398.512,22

c) Custo fixo sem depreciação:

R\$ 84.900,00

d) Custo Fixo Médio = Custo Fixo total/quantidade produzida

CFM = R\$ 84.900,00 / 808 animais = R\$ 105,07 por cabeça

CFM = R\$ 84.900,00 / 750,3 ha = R\$ 113,15 por ha

e) Custo total médio = custos variáveis + Custos fixos/quantidade produzida

CTM = 184.747,39 + R\$ 84.900,00 / 808 animais: R\$ 333,72 por cabeça

CTM = 184.747,39 + R\$ 84.900,00 / 750,3 ha: R\$ 359,38 por ha

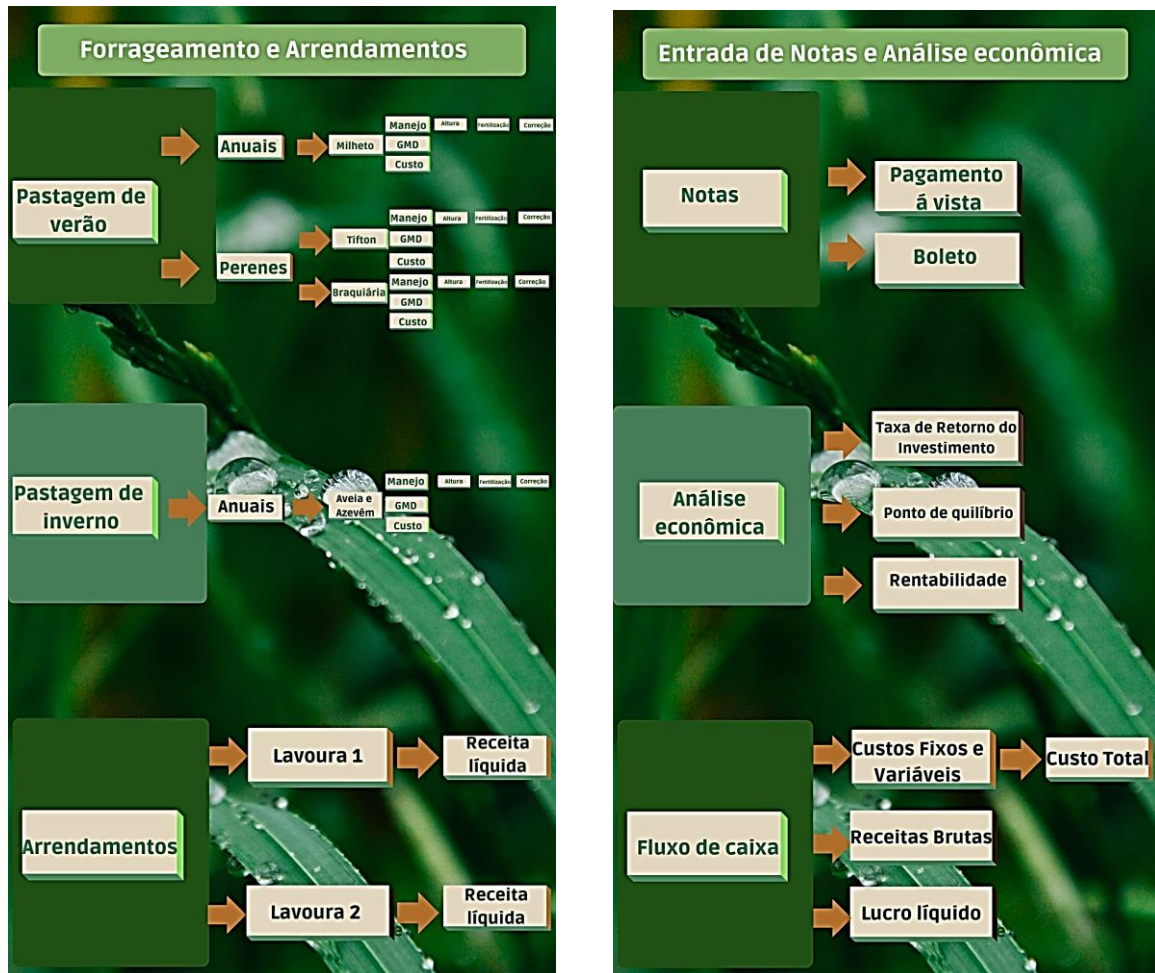
Na tela de forrageamento e arrendamentos na aba de pastagens de verão temos os subitens de classificação anual (milheto) e classificação perene (tiffton, braquiária) e na aba de pastagens de inverno temos os subitens de classificação anual (aveia) e classificação perene (azevém). Ao clicar na classificação de ambos segue os subitens de manejo (altura, fertilização e correção), Ganho Médio Diário (GMD) e por fim os custos de produção. Na próxima aba onde temos o lançamento dos arrendamentos há o lançamento das receitas divididos em lavoura 1 e lavoura 2 conforme mostra a Figura 4 na sequência.

Para finalizar na última tela temos o fluxo de caixa com subitens de entradas e saídas com lançamentos das respectivas notas bem como a informação do pagamento se à vista ou a prazo. Na aba de análise econômica da propriedade temos os subitens taxa de retorno do investimento, ponto de equilíbrio e rentabilidade gerando uma análise financeira automática pela alimentação das notas fiscais e auxiliando no fechamento do ano agropecuário além de contribuir para a gestão futura da atividade pecuária.

Além dos demonstrativos financeiros citados, o Fluxo de Caixa apresenta todas entradas e saídas de dinheiro da empresa em uma sequência de períodos de tempo, ou seja, pode ser feito um fluxo de caixa diário, semanal, mensal ou anual, com soma das entradas de caixas subtraindo as saídas de caixa tem informação do fluxo de caixa líquido, pode ser ele positivo ou negativo (SANTOS, 2010). Matarazzo (2010) comenta que através do Fluxo de Caixa é possível compreender como fluíram os recursos ao longo de um exercício, ou seja, permite

análise do aspecto financeiro da empresa conhecendo quais recursos que a empresa utilizou e onde foi aplicado.

Figura 4 - Tela de Forrageamento e Arrendamentos, Entrada de Notas e Análise econômica da Propriedade



Fonte: Dados da pesquisa (2021/2022)

3.3.1 Validação por meio de Indicadores de Desempenho Econômico

Para Braga (2011), os dados brutos fornecidos pela contabilidade da empresa transformados em informações permitem ao administrador ou a pessoa responsável pela administração financeira “avaliar a situação econômico-financeira da empresa, a formação do resultado, os efeitos de decisões tomadas anteriormente etc; tomar novas decisões, corrigindo o rumo desejado; e desenvolver planos operacionais e de investimentos”. Visto que, o desempenho financeiro compreende como um conjunto de atividades interligadas com a gestão dos recursos utilizados por todas as áreas da empresa, também serve para desenvolvimento das atividades operacionais.

Sendo assim, para desenvolvimento e validação das demonstrações financeiras da propriedade estudada, é de importância a análise dos elementos descritos a seguir:

a) Receita Bruta Total (RBT): é o valor a ser utilizado como referência inicial, corresponde ao somatório do valor obtido com a venda do(s) produto(s) da propriedade (ou seja, a quantidade total comercializada multiplicada pelo preço unitário).

b) Margem Bruta Total (MBT) ou Margem de contribuição:

Obtida pela diferença entre a Receita Bruta Total (RBT) e os Custos Operacionais Efetivos (COE).

$$MBT = RBT - COE$$

$$MBT = R\$ 814.816,80 - R\$ 184.747,39 = R\$ 630.069,41$$

Com esta margem bruta total podemos trabalhar com estabilidade financeira, podendo visar um investimento dentro da atividade, pois, segundo Hoji (2012), o índice de margem bruta mostra o quanto a empresa possui de lucro bruto para cada \$ 1,00 de receita líquida, sendo que com o que sobra é necessário pagar outras despesas e ainda gerar lucro.

c) Margem Líquida Total (MLT):

Corresponde ao valor que sobra após a dedução dos custos operacionais totais (COT) da receita bruta total (RBT).

$$MLT = RBT - COT$$

$$MLT = 814.816,80 - R\$ 269.647,39 = R\$ 545.169,41$$

Vejamos que também condiz com estabilidade financeira da atividade pecuária e com base em Matarazzo (2010), com a margem líquida é possível saber quanto a empresa tem de lucro para cada \$ 100 vendido, consequentemente o quanto de lucro para cada unidade vendida, nesse caso quanto maior o indicador mais retorno o produto está gerando.

d) Lucro (L):

São as sobras financeiras da empresa após deduzir-se da receita bruta total os custos totais de produção, incluindo custo de oportunidade (CT).

$$L = RBT - CT$$

$$L = R\$ 814.816,80 - R\$ 269.647,39 = R\$ 545.169,41$$

Este lucro afirma o quão a atividade consegue ter lucratividade mesmo com os altos custos de produção e riscos das intempéries climáticas que estão sendo vivenciadas nos últimos anos.

$$e) \text{ Lucratividade} = \frac{\text{Lucro líquido}}{\text{Receita total}} * 100 =$$

$$L = R\$ 545.169,41 / R\$814.816,80 \times 100 = 67\%$$

f) Ponto de equilíbrio

É o ponto em que as receitas geradas pelas vendas se igualam com os custos totais.

PE_C (unidade) = $CF/PVU - CVU$ ou Custos e despesas fixas/MCu (margem bruta / número de animais)

$$PE_C \text{ por animais} = R\$ 84.900,00 / R\$ 779,78 = 108 \text{ animais}$$

108 animais é o mínimo que tem que produzir para não ter prejuízo

O que é o R\$ 779,78? É a margem bruta (R\$630.069,41) / número de animais (808)

Pode calcular por qualquer uma das fórmulas.

No caso da primeira, R\$ 84.900 dividido pelo R\$ 3.467,30 - R\$ 228,64 que é o custo variável médio) = 204 Cabeças

Neste caso dará o número mínimo de cabeças que deverá ser vendida para pagar os custos.

R\$ 3.467,30 é a média de preço de vendas R\$814.816,80 dividido por 235 cabeças

PE_C por hectares = R\$ 84.900 / 425,3 há destinadas a pecuária = 200,00 por ha

PE_C por kg = R\$ 84.900 / 84.459 kg vendidos = R\$ 1,00 o kilo

(108 vacas com média de 550 kg = 59.400 kg + 101 terneiros com média de 200 kg = 20.200 kg + 4.859 kg totalizando = 84.459 kg).

g) Margem de segurança

Margem de Segurança em Quantidade = Receitas Atuais – Ponto de Equilíbrio em Quantidade

Margem de segurança = Receita bruta - Receita do ponto de equilíbrio x 100

$$\text{Margem de segurança} = R\$ 814.816,80 - R\$374.468,40 = R\$ 440.348,40$$

Como calcula a receita do ponto de equilíbrio? Multiplicando o ponto de equilíbrio pelo preço do produto que foi/é comercializado.

$$108 \text{ animais} \times R\$ 3.467,30 = R\$374.468,40$$

Margem de Segurança em Percentual = Margem de Segurança em Quantidade/Receitas Atuais

$$MS = R\$ 440.348,40 / R\$ 814.816,80 \times 100 = 54 \%$$

h) Rentabilidade

É a relação do lucro médio provável que o investimento gerará em cada ano, pelo total desse investimento.

$$\text{Rentabilidade} = \text{lucro líquido} * 100$$

Investimento total

$$R = \text{R\$ } 545.169,41 / \text{R\$ } 1.324.881,00 \times 100 = 41\%$$

A rentabilidade define a multiplicação do capital, sendo que o parâmetro mínimo 6% e o ideal acima de 10%. Sabemos que a rentabilidade na pecuária é relativamente baixas e comparada a outras possibilidades de investimentos, porém a família que tem como base a atividade pecuária, passada de geração em geração, continua a desenvolver a mesma por comum acordo.

Tabela 1 - Indicadores de Desempenho Econômico da Pecuária de Corte

Indicadores	Custos Fixos	R\$	Custos variáveis ou COE	Quantidade	R\$
	Pró-labore	10.000,00	Adubação	20 toneladas	R\$ 64.680,00
	Colaboradores	R\$ 38.400,00	Medicamentos veterinários	-	R\$ 52.798,39
	Impostos	R\$ 36,500.00	Sal Mineral	100 sc de 30 kg	R\$ 8.653,00
	Depreciação	R\$ 313.612,20	Sementes (aveia e sudão)	18.760 kg	R\$ 33.220,00
			Óleo diesel	3.000 litros	R\$ 12.495,00
			Óleo motor	80 litros	R\$ 1.575,00
			tratores		
			Herbicidas	225 litros	R\$ 10.550,00
			Óleo mineral	40 litros	R\$776,00
		C.F.Total com depreciação: R\$ 398.512,22			C.V.Total: R\$ 184.747,39
		C.F.Total sem depreciação: R\$ 84.900,00			
Custo total ou COT		C. Depre.c R\$ 583.259,61			
		S.Deprec. R\$ 269.647,39			
Pecuária de Corte		R\$ 814.816,80			
Arrendamento		R\$ 718.809,36			
Receita bruta total (pecuária + arrendamento)		R\$ 1.533.62,10			

Indicadores	Custos Fixos	R\$	Custos variáveis ou COE	Quantidade	R\$
Custo Variável médio		R\$ 228,64 por cabeça R\$ 246,23 por ha			
Margem bruta total		R\$ 630.069,41			
Margem líquida total		R\$ 545.169,41			
Ponto de equilíbrio		Ter 108 cabeças Vender 204 cabeças Produzir = R\$ 200 por ha Vender no mín. R\$ 1,00 o kg			
Lucro		R\$ 545.169,41			
Lucratividade		67 %			
Margem de segurança em quantidade		R\$440.348,40			
Margem de segurança em percentual		54 %			
Rentabilidade da pecuária		41 %			

Fonte: Autora (2021).

A análise das demonstrações contábeis desses indicadores fornece aos gestores maior influência no desenvolvimento das decisões gerenciais da empresa rural, desse modo, é de fundamental importância saber se os investimentos e as atividades dos exercícios feitos na empresa estão trazendo retorno esperado a atividade desenvolvida.

O planejamento estratégico da propriedade rural se baseia nos dados zootécnicos e econômicos tendo como meta realizar a comercialização dos produtos nos meses de baixa oferta no mercado que coincidem com os melhores. Alguns objetivos dos proprietários são aumentar a taxa de prenhez das matrizes em 15 %, calcariar as áreas de campo nativo nos próximos anos, diminuir custos no manejo reprodutivo e adquirir touros somente para repasse.

Os gestores tomam decisões somente após ter todas as informações e análises, sendo que estas são tomadas após a opinião de todas as partes envolvidas no negócio a partir desta gestão estratégica baseada em dados reais da atividade pecuária.

3.3.2 Análise de investimento de expansão da atividade pecuária através de adubação de campo nativo

1. Justificativa do investimento:

Realizado o melhoramento do campo nativo através da calagem da área com o objetivo de ter uma receita incremental por meio do acréscimo em produtividade, a partir do aumento de disponibilidade de forragem, aporte nutricional da flora nativa, que acarretará em um aumento de lotação em UA, bem como um maior GMD no período do pastejo do gado de recria.

2. Engenharia

- Análise do solo
- Quantas hectares? 289 ha
- Quantos toneladas de calcário por hectare? 3
- Total de toneladas? 867
- Valor da tonelada de calcário? R\$ 90,00
- Custo de postagem e aplicação? R\$ 70,00
- Período? Inverno

3. Análise econômica/ financeira

- Valor do investimento? R\$ 138,720,00
- Custo incremental (o que gasto a mais para incremental em um ano?)
- Análise de solo:

Diesel para aplicação (3 litros por há x R\$ 4,12 = R\$ 12,36 por há x 289 = R\$ 3.572,04

- Receita incremental (o que ganho a mais para incremental em um ano?) + produtividade em kg/vivo
- Capital de giro

Tabela 2 - Análise do Investimento

				n	FC 1
	Projeto 1	Projeto2	Projeto 3	0	- R\$ 142.292,04
	TMA:	10%		1	R\$ 50.000,00
	VPL:	47.247,30	0,00	0,00	2 R\$ 50.000,00
	Payback Desc.:	3,53	0,00	0,00	3 R\$ 50.000,00
	Payback:	2,85	0,00	0,00	4 R\$ 50.000,00
	TIR:	22,29%		5	R\$ 50.000,00
10 %	□ TirM:	16,49%		6	
	IBC:	1,33		7	

Fonte: Autora (2021).

Tabela 3 - Indicadores econômicos

Indicadores econômicos	R\$ ou %
Valor do investimento	R\$ 142.292,04
Custo incremental	Análise do solo
Receita incremental	+ kg/vivo
Valor Presente Líquido (VPL)	R\$ 47.247,30
Taxa Interna de Retorno (TIR)	22,29%
Tempo de Recuperação do Capital (Payback)	2,85 anos
Relação Benefício/Custo	R\$ 1,33

Fonte: Autora (2021).

Após a análise econômica da propriedade rural, chegamos aos dados de uma receita bruta de R\$ 814.816,80, sendo que o custo total da atividade (não considerando a depreciação) é de R\$ 269.647,39. Assim, ao avaliar os indicadores de balanço da pecuária de corte de ciclo completo conclui-se que esta propriedade possui uma lucratividade de 67% e de rentabilidade um percentual de 41%. Assim sendo, a partir destes dados temos parâmetros concretos para realizar um investimento que venha aumentar estes índices econômicos da propriedade, por exemplo. Estes dados gerados segundo Rodrigues, Busch, Garcia e Toda (2016), garantem a gerência de um fluxo contínuo de informações sobre os mais variados aspectos econômicos e financeiros do empreendimento, permitindo a avaliação de sua situação atual e comparações com o que foi planejado, fornecendo subsídios à identificação e controle dos desvios e suas causas, bem como auxiliar o aperfeiçoamento de futuros planejamentos.

As análises financeiras aqui realizadas poderão ser efetuadas todas no aplicativo, bem como a atualização de dados financeiros, preços de mercado, taxa de câmbio, etc. Isso padroniza os critérios e deixa mais claro ao produtor a real situação do investimento e dos custos que o mesmo tem em sua atividade de pecuária de corte. Esta análise permite uma maior assertividade na tomada de decisão, que hora passa a ser baseada em dados reais e não mais em achismos.

Por fim, analisamos que a gestão estratégica agropecuária por meio do aplicativo visa proporcionar um acréscimo de produtividade e consequentemente lucratividade e rentabilidade na atividade de pecuária, de forma sustentável.

3.4 Conclusão

O trabalho teve como objetivo desenvolver um projeto conceitual de aplicativo móvel para gestão agropecuária. O projeto engloba desde as características da propriedade como também as diversas atividades da propriedade bem como o monitoramento e a gestão da pecuária de corte. O aplicativo possui a funcionalidade de trabalhar tanto online quanto off-line, o que resolve o problema de conectividade nas propriedades rurais. Sendo assim o mesmo cumpre a função de informar o produtor acerca do processo produtivo bem como do controle de custos e financeiro da atividade pecuária, podendo-se inserir mais ações conforme a necessidade. A aplicabilidade deste aplicativo supre as demandas da propriedade a qual possui registros de controle, mas não integrados, fato este proporcionado pelo aplicativo.

3.5 Referências

ALVES, E. Um caso bem-sucedido de Inovação Institucional. **Revista de Política Agrícola**. Ed. Especial, Julho, p. 65-73. Brasília-DF, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNES (ABIEC). **Perfil da pecuária no Brasil**. Relatório Anual, 2020.

BRAGA, Roberto. **Fundamentos e Técnicas de Administração Financeira**. São Paulo: Atlas, 2011.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA DEPARTAMENTO DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA (CEPEA). ESALQ - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz; USP - Universidade de São Paulo. **PIB do Agronegócio Brasileiro**. Disponível em: PIB do Agronegócio Brasileiro - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada - CEPEA-Esalq/USP. Acesso em: 22 de jun, de 2022.

CICARNE. BOLETIM 2020. **Como deverá ser a comercialização na cadeia produtiva da carne bovina em 2040?** Disponível em: <https://www.cicarne.com.br/wpcontent/uploads/2020/10/BoletimCiCarne-27.pdf> Acesso em: 6 de jun, de 2021.

CARVALHO, T. M. de; LIMA, P. F. de; THOMÉ, K. M. **Economic analysis of taxes in agribusiness: production cost or transaction cost.** CEP, v. 70, p. 550, 2015.

CASTRO, A. C; FONSECA, M. G. O Potencial do Agribusiness na Fronteira. In: **Revista de Economia Política**, Vol. 14, São Paulo: Nobel, 1994.

CASTRO, A. C “**The future of Brazil’s** agriculture probably depends more on a sound and adequate agricultural research program than on any other one thing”, (Comissão Mista Brasil-EUA 1949 apud p.316, 1984, 2007).

CHADDAD, F. **The economics and organization of Brazilian agriculture: recent evolution and productivity gains.** San Diego: Elsevier, 2016.

CHIZZOTTI, M. L *et al.* Bovinocultura digital. In: QUEIROZ, D. M; VALENTE, D. S. M; PINTO, F. A. C; BORÉM, A. **Agricultura digital.** UFV. 2020.

COHEN, D. **A próxima revolução verde já está acontecendo.** Disponível em: <https://pipoca.esalq.usp.br/sistemas/webdvcomun/arquivos/a-proxima-revolucao-verde-ja-esta-acontecendo.pdf>. Acesso em: 10 de junho, de 2021.

CORDEIRO DA SILVA, E. I. **Mudanças, revoluções e suas implicações.** In: Sociedade Brasileira de Sociologia, Recife-PE, 2019. Disponível em: <https://philpapers.org/archive/DASMRE.pdf> Acesso em: 5 de julho, de 2021.

EMBRAPA. **Visão 2030: o futuro da agricultura brasileira.** Brasília, DF: Embrapa, 2018.

EMBRAPA. Secretaria Geral. Gerência de Comunicação e Informação. **Embrapa em números.** Brasília, DF: Embrapa, 2019.

EMBRAPA. Agricultura Digital no Brasil: tendências, desafios e oportunidades. **Resultados de pesquisa.** Campinas, 2020.

EVBUOMWAN, N. F. O., SIVALOGANATHAN, S., JEBB, A. A survey of design filosofies, models, methods and systems. **Journal o f Engineering Manufacture**, [s.l.]: [s.n.], p. 301-320, 1996.

FLORES, Aécio W.; RIES, Leandro R.; ANTUNES, Luciano M.. **Gestão Rural.** Porto Alegre: Ed. dos autores, 2006.

FRANÇA, R. de S., CORREA, F., Maria, T. C., RIBEIRO, J. S. de A. N., FERREIRA, E. de P. (2021). Transformação agrícola digital: o entrelaçamento da agricultura e transformação digital para o futuro inovador do setor agrícola. **Exacta.** DOI: <https://doi.org/10.5585/exactaep.2021.18745>.

HOJI, Masakazu. **Administração financeira e orçamentária: matemática aplicada, estratégias financeiras, orçamento empresarial.** 10ed. São Paulo: Atlas, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo agropecuário 2017: resultados definitivos**. Censo Agropecuário, v. 8, p. 1-105, 2019. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3096/agro_2017_resultados_definitivos.pdf. Acesso em: 28 maio, 2020.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Carta de Conjuntura**, número 58, nota 8, 2 trimestre de 2022. Brasília: IPEA, 2022. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/conjuntura/220428_cc_55_nota_8_mercados_e_precos_agro.pdf. Acesso em: 22 de jun, de 2022.

MACHADO, Felipe Nery Rodrigues. **Análise e gestão de requisitos de software: onde nascem os sistemas**. 3 ed. São Paulo: Ética, 2016.

MARCONI, Marina de Andrade, LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARION, J. C. **Contabilidade Empresarial**. 10 ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MANYIKA, J.; CHUI, M.; MIREMADI, M.; *et al.* **A future that works: Automation, employment, and productivity**. Mc Kinsey Global Institute, New York. 2017. Disponível em: mckinsey.com/global-themes/digital-disruption/harnessing-automation-for-a-future-that-works. Acesso em: 03 dez. 2022.

MARTHA JÚNIOR, G. B. **Forças motrizes para a agropecuária brasileira na próxima década: implicações para a agricultura digital**. Disponível em: *Aplicação da agricultura digital.pdf. Acesso: 12 de abril, de 2021.

MEZZAROBBA, Orides, MONTEIRO, Claudia Servilha. **Manual de Metodologia da Pesquisa do Direito**. 2 ed. revisada. 2 tiragem. São Paulo: Saraiva, 2005.

MUNIZ, Carla. **Pecuária**. Toda matéria, 2019. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/pecuaria/>. Acesso em: 6 jun. 2021.

OCTAVIANO, Carolina. **Muito além da tecnologia: os impactos da Revolução Verde**. Com Ciência, Campinas, n. 120, 2010. Disponível em: http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-76542010000600006&lng=pt&nrm=iso. Acesso em 29 maio 2021.

OLIVEIRA NETO, Alvim Antonio de; MELO, Carina de. **Metodologia da Pesquisa Científica: Guia Prático para Apresentação de Trabalhos Acadêmicos**. 2 ed. revisada e atualizada. Florianópolis: Visual Books, 2006.

PAHL, Gerhard, BEITZ, Wolfgang. **Engineering design: a systematic approach**. Tradução por Arnold Pomerans e Ken Wallace. **London: Design Council**, *1984. 397 p. Original em alemão.

PWC BRASIL. **Empresas familiares e plano de sucessão**. 2019. Disponível em: <https://www.pwc.com.br/pt/sala-de-imprensa/artigos/empresas-familiares-e-plano-de-sucessao.html>. Acesso em: 6 de junho, de 2021.

RODRIGUES, Aldenir Ortiz; BUSCH, Cleber Marcel; GARCIA, Edinho Ribeiro; TODA, William Haruo. **Contabilidade Rural**. 4 ed. São Paulo: IOB SAGE, 2016.

ROSE, D. C.; SUTHERLAND, W. J.; PARKER, C. et al. **Decision support tools for agriculture**: Towards effective design and delivery. *Agricultural Systems*, v. 149, p. 165-174, Nov. 2016. DOI: 10.1111/soru.12233

SANTIN, W. O campo em tempo real. **Globo Rural**, n. 418, p. 14-19, ago. 2020.

SANTOS, Edno Oliveira dos. **Administração financeira da pequena e média empresa**. 2ed. São Paulo: Atlas, 2010.

SILVA, José Graziano da. **A Nova Dinâmica da Agricultura Brasileira**. São Paulo: Editora da Unicamp, 1996.

SILVA, L. F S; NARDI JÚNIOR, G; OLIVEIRA, P. A. Android application for managing beef cattle for small producers. **Brazilian Journal of Development**, v.8, n.7, p. 51209-51236, 2022.

SIGNOR, C.P. Empreendedorismo rural: intenções empreendedoras dos jovens acadêmicos da área de ciências agrárias. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) - Universidade Federal de Santa Maria, Palmeira das Missões, 2019.

TEIXEIRA, J. C. Modernização da Agricultura No Brasil: Impactos econômicos, sócias e ambientais. **Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros** – Seção Três Lagoas Três Lagoas-MS, V 2 – n.o 2 – ano 2, Setembro de 2005.

ULLMAN, David G. **The mechanical design process**. New York: McGraw-Hill, 1992.

WAINER, Jacques. **Métodos de pesquisa quantitativa e qualitativa para a ciência da Computação**. Universidade Estadual de Campinas. São Paulo: 2007.

WORLD ECONOMIC FORUM. **Digital transformation initiative**: executive summary. Geneva, 2017. Disponível em: https://www.accenture.com/_acnmedia/Accenture/Conversion-Assets/WEF/PDF/Accenture-DTI-executive-summary.pdf. Acesso em: 1 maio 2020.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS GERAIS

A agropecuária digital está inserida em todos os meios do agronegócio, tendo cada vez mais adoção por parte dos produtores e técnicos visto que é uma ferramenta que proporciona agilidade ao dia a dia no campo com baixo custo, otimizando a gestão rural. Destacamos a importância da gestão estratégica no agronegócio por meio da adoção das tecnologias da agropecuária digital que veio pra somar em toda a cadeia produtiva da atividade, sendo fundamental em cada elo. Desta forma, conseguimos visualizar de forma ampla, organizada e otimizada todos os dados que serão essenciais para, de fato, gerenciar a atividade da propriedade.

Com base neste trabalho foi possível concretizar de forma eficiente a ideia inicial do projeto que visava obter uma ferramenta de gestão rural que pudesse atender as demandas na atividade pecuária desenvolvida nesta propriedade. Salienta-se que para ser utilizado em outras propriedades, deve ser adaptado conforme a sua necessidade. Por fim, lembramos a importância de somar os conhecimentos adquiridos durante o MPDR, que foram fundamentais para o desenvolvimento das coletas de dados de gestão rural, aliado aos demais aprendizados adquiridos até a conclusão deste projeto.

REFERÊNCIAS

- ALVES, E. Um caso bem-sucedido de Inovação Institucional. **Revista de Política Agrícola**. Ed. Especial, Julho, p. 65-73. Brasília-DF, 2010.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNES (ABIEC). **Perfil da pecuária no Brasil**. Relatório Anual, 2020.
- BRAGA, Roberto. **Fundamentos e Técnicas de Administração Financeira**. São Paulo: Atlas, 2011.
- CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA DEPARTAMENTO DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA (CEPEA). ESALQ - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz; USP - Universidade de São Paulo. **PIB do Agronegócio Brasileiro**. Disponível em: PIB do Agronegócio Brasileiro - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada - CEPEA-Esalq/USP. Acesso em: 22 de jun, de 2022.
- CICARNE. BOLETIM 2020. **Como deverá ser a comercialização na cadeia produtiva da carne bovina em 2040?** Disponível em: <https://www.cicarne.com.br/wpcontent/uploads/2020/10/BoletimCiCarne-27.pdf> Acesso em: 6 de jun, de 2021.
- CARVALHO, T. M. de; LIMA, P. F. de; THOMÉ, K. M. **Economic analysis of taxes in agribusiness: production cost or transaction cost**. CEP, v. 70, p. 550, 2015.
- CASTRO, A. C; FONSECA, M. G. O Potencial do Agribusiness na Fronteira. In: **Revista de Economia Política**, Vol. 14, São Paulo: Nobel, 1994.
- CASTRO, A. C “**The future of Brazil’s** agriculture probably depends more on a sound and adequate agricultural research program than on any other one thing”, (Comissão Mista Brasil-EUA 1949 apud p.316, 1984, 2007).
- CHADDAD, F. **The economics and organization of Brazilian agriculture: recent evolution and productivity gains**. San Diego: Elsevier, 2016.
- CHIZZOTTI, M. L *et al*. Bovinocultura digital. In: QUEIROZ, D. M; VALENTE, D. S. M; PINTO, F. A. C; BORÉM, A. **Agricultura digital**. UFV. 2020.
- COHEN, D. **A próxima revolução verde já está acontecendo**. Disponível em: <https://pipoca.esalq.usp.br/sistemas/webdvcomun/arquivos/a-proxima-revolucao-verde-ja-esta-acontecendo.pdf>. Acesso em: 10 de junho, de 2021.
- CORDEIRO DA SILVA, E. I. **Mudanças, revoluções e suas implicações**. In: Sociedade Brasileira de Sociologia, Recife-PE, 2019. Disponível em: <https://philpapers.org/archive/DASMRE.pdf> Acesso em: 5 de julho, de 2021.
- EMBRAPA. **Visão 2030: o futuro da agricultura brasileira**. Brasília, DF: Embrapa, 2018.
- EMBRAPA. Secretaria Geral. Gerência de Comunicação e Informação. **Embrapa em números**. Brasília, DF: Embrapa, 2019.

EMBRAPA. Agricultura Digital no Brasil: tendências, desafios e oportunidades. **Resultados de pesquisa**. Campinas, 2020.

EVBUOMWAN, N. F. O., SIVALOGANATHAN, S., JEBB, A. A survey of design filosofies, models, methods and systems. **Journal o f Engineering Manufacture**, [s.l.]: [s.n.], p. 301-320, 1996.

FLORES, Aécio W.; RIES, Leandro R.; ANTUNES, Luciano M.. **Gestão Rural**. Porto Alegre: Ed. dos autores, 2006.

FRANÇA, R. de S., CORREA, F., Maria, T. C., RIBEIRO, J. S. de A. N., FERREIRA, E. de P. (2021). Transformação agrícola digital: o entrelaçamento da agricultura e transformação digital para o futuro inovador do setor agrícola. **Exacta**. DOI: <https://doi.org/10.5585/exactaep.2021.18745>.

HOJI, Masakazu. **Administração financeira e orçamentária: matemática aplicada, estratégias financeiras, orçamento empresarial**. 10ed. São Paulo: Atlas, 2012.

INSTITUTO BRASIELIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo agropecuário 2017: resultados definitivos**. Censo Agropecuário, v. 8, p. 1-105, 2019. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3096/agro_2017_resultados_definitivos.pdf. Acesso em: 28 maio, 2020.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Carta de Conjuntura**, número 58, nota 8, 2 trimestre de 2022. Brasília: IPEA, 2022. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/conjuntura/220428_cc_55_nota_8_merca_dos_e_precos_agro.pdf. Acesso em: 22 de jun, de 2022.

MACHADO, Felipe Nery Rodrigues. **Análise e gestão de requisitos de software: onde nascem os sistemas**. 3 ed. São Paulo: Ética, 2016.

MARCONI, Marina de Andrade, LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARION, J. C. **Contabilidade Empresarial**. 10 ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MANYIKA, J.; CHUI, M.; MIREMADI, M.; *et al.* **A future thatworks: Automation, employment, and productivity**. Mc Kinsey Global Institute, New York. 2017. Disponível em: <[mckinsey.com/global themes/digitaldisruption/ harnessing-automationfor-a-future-that-works](https://mckinsey.com/global-themes/digital-disruption/harnessing-automation-for-a-future-that-works)>. Acesso em: 03 dez. 2022.

MARTHA JÚNIOR, G. B. **Forças motrizes para a agropecuária brasileira na próxima década: implicações para a agricultura digital**. Disponível em: *Aplicação da agricultura digital.pdf . Acesso: 12 de abril, de 2021.

MEZZAROBBA, Orides, MONTEIRO, Claudia Servilha. **Manual de Metodologia da Pesquisa do Direito**. 2 ed. revisada. 2 tiragem. São Paulo: Saraiva, 2005.

MUNIZ, Carla. **Pecuária**. Toda matéria, 2019. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/pecuaria/>. Acesso em: 6 jun. 2021.

OCTAVIANO, Carolina. **Muito além da tecnologia: os impactos da Revolução Verde.** Com Ciência, Campinas, n. 120, 2010. Disponível em <http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-76542010000600006&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 29 maio 2021.

OLIVEIRA NETO, Alvim Antonio de; MELO, Carina de. **Metodologia da Pesquisa Científica: Guia Prático para Apresentação de Trabalhos Acadêmicos.** 2 ed. revisada e atualizada. Florianópolis: Visual Books, 2006.

PAHL, Gerhard, BEITZ, Wolfgang. Engineering design: a systematic approach. Tradução por Arnold Pomerans e Ken Wallace. **London:** Design Council, *■1984. 397 p. Original em alemão.

PWC BRASIL. **Empresas familiares e plano de sucessão.** 2019. Disponível em: <https://www.pwc.com.br/pt/sala-de-imprensa/artigos/empresas-familiares-e-plano-de-sucessao.html>. Acesso em: 6 de junho, de 2021.

RODRIGUES, Aldenir Ortiz; BUSCH, Cleber Marcel; GARCIA, Edinho Ribeiro; TODA, William Haruo. **Contabilidade Rural.** 4 ed. São Paulo: IOB SAGE, 2016.

ROSE, D. C.; SUTHERLAND, W. J.; PARKER, C. et al. **Decision support tools for agriculture:** Towards effective design and delivery. *Agricultural Systems*, v. 149, p. 165-174, Nov. 2016. DOI: 10.1111/soru.12233

SANTIN, W. O campo em tempo real. **Globo Rural**, n. 418, p. 14-19, ago. 2020.

SANTOS, Edno Oliveira dos. **Administração financeira da pequena e média empresa.** 2ed. São Paulo: Atlas, 2010.

SILVA, José Graziano da. **A Nova Dinâmica da Agricultura Brasileira.** São Paulo: Editora da Unicamp, 1996.

SILVA, L. F S; NARDI JÚNIOR, G; OLIVEIRA, P. A. Android application for managing beef cattle for small producers. **Brazilian Journal of Development**, v.8, n.7, p. 51209-51236, 2022.

SIGNOR, C.P. Empreendedorismo rural: intenções empreendedoras dos jovens acadêmicos da área de ciências agrárias. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) - Universidade Federal de Santa Maria, Palmeira das Missões, 2019.

TEIXEIRA, J. C. Modernização da Agricultura No Brasil: Impactos econômicos, sócias e ambientais. **Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros – Seção Três Lagoas** Três Lagoas-MS, V 2 – n.o 2 – ano 2, Setembro de 2005.

ULLMAN, David G. **The mechanical design process.** New York: McGraw-Hill, 1992.

WAINER, Jacques. **Métodos de pesquisa quantitativa e qualitativa para a ciência da Computação.** Universidade Estadual de Campinas. São Paulo: 2007.

WORLD ECONOMIC FORUM. **Digital transformation initiative:** executive summary. Geneva, 2017. Disponível em: https://www.accenture.com/_acnmedia/Accenture/Conversion-Assets/WEF/PDF/Accenture-DTI-executive-summary.pdf. Acesso em: 1 maio 2020.