

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL
E SISTEMAS PRODUTIVOS

CHARLLS LEANDRO ARECO DOS SANTOS

**DESENVOLVIMENTO E PERCEPÇÃO DE ANÁLISE DE *SOFTWARE* PARA
CUSTO AGRÍCOLA MECANIZADO NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS-MS**

PONTA PORÃ - MS
2016

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL
E SISTEMAS PRODUTIVOS

**DESENVOLVIMENTO E PERCEPÇÃO DE ANÁLISE DE *SOFTWARE* PARA
CUSTO AGRÍCOLA MECANIZADO NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS-MS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento Regional e Sistemas Produtivos, Linha de Pesquisa em Sistemas Produtivos, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul - UEMS, unidade de Ponta Porã, para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Regional e Sistemas Produtivos.

ORIENTADOR: Prof. Dr. Omar Jorge Sabbag

CO-ORIENTADOR: Prof. Dr. Márcio de Araújo Pereira

PONTA PORÃ - MS
2016

S234d Santos, Charlls Leandro Areco

Desenvolvimento e percepção de análise de software para custo operacional agrícola mecanizado/Charlls Leandro Areco dos Santos. Ponta Porã, MS: UEMS, 2016.

138 p. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) – Pós Graduação em Desenvolvimento Regional e Sistemas Produtivos – UEMS, 2016.

Orientador: Prof. Dr. Omar Jorge Sabbag.

Co-Orientador: Prof. Dr. Márcio de Araújo Pereira.

1. Tecnologia da informação e comunicação 2. Gestão de custos 3. Agricultura mecanizada I. Título.

CDD 23.ed. 303.4833

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL
E SISTEMAS PRODUTIVOS

**DESENVOLVIMENTO E PERCEÇÃO DE ANÁLISE DE *SOFTWARE* PARA
CUSTO AGRÍCOLA MECANIZADO NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS-MS**

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Omar Jorge Sabbag - Orientador

Prof. Dr. Carlos Otávio Zamberlan - UEMS

Prof. Dr. Weimar Freire da Rocha Júnior - UNIOESTE

Prof. Dr. Amaury Antônio de Castro Júnior - UFMS

PONTA PORÃ - MS
2016

Dedico este trabalho em especial à minha mãe Inácia e toda
minha família pelo incentivo, carinho, amor e companheirismo.

AGRADECIMENTOS

Depois de tantas lutas e dificuldades, mas também momentos de alegria, companheirismo, incentivo e descontração, quero aqui fazer os meus sinceros agradecimentos a todos que foram determinantes nesta minha caminhada.

Primeiramente, a DEUS, criador e mantenedor da vida, por tudo o que me proporciona. Agradeço pela saúde, disposição, proteção, misericórdia e pela esperança da salvação em Cristo Jesus.

A meus familiares que de uma forma ou outra me ajudaram para que se concretizasse meus objetivos, em especial à minha mãe Inácia, que sempre me forneceu meios em nosso lar para que eu pudesse estudar de uma forma mais tranquila. Dedico um agradecimento especial ao meu irmão Aurio e minha cunhada Simone por ter me proporcionado estadia em sua casa enquanto estive em Ponta Porã.

Aos meus colegas de mestrado pelas sugestões, incentivo, apoio e companheirismo dentro e fora da sala de aula.

À Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul por ter me proporcionado afastamento remunerado das atividades, o que foi um fator determinante para o andamento das pesquisas desta dissertação.

Ao meu orientador, professor Omar Jorge Sabbag pelos direcionamentos durante a realização deste trabalho, pela cobrança de um cronograma de atividades e principalmente pela rapidez em responder todas as minhas dúvidas. Estes e outros fatores foram a chave para o bom andamento desta dissertação.

Ao meu co-orientador, professor Márcio de Araújo Pereira por ter colocado nos eixos o tema da pesquisa e ter me mostrado algumas ideias e referências para dar uma base mais sólida a este trabalho.

Ao professor Carlos Otávio Zamberlan pelas correções e dicas preciosas durante a qualificação e defesa desta dissertação.

Aos professores Weimar Freire da Rocha Júnior e Amaury Antônio de Castro Júnior por fazerem parte da banca examinadora e pelas valiosas considerações dadas.

A todos os demais professores do PPGDRS pelos ensinamentos e dicas e a todos os funcionários da UEMS de Ponta Porã pela companhia e prestatividade.

Ao meu amigo Fábio Luís de Souza Neto por ter disposto seu tempo e pelo grande auxílio no desenvolvimento do *software*.

À Comid Máquinas, Ciarama Máquinas, Casa da Lavoura e Pró-Lavoura por terem me atendido de forma bastante gentil, fornecendo os contatos para o agendamento das entrevistas.

A todos os participantes desta pesquisa, meus mais sinceros agradecimentos e faço votos de sucesso em suas vidas, especialmente nas suas atividades profissionais.

Aos meus irmãos de fé, família em Cristo, pelo carinho e pelas orações.

E a todos, que direta ou indiretamente contribuíram para a concretização dessa pesquisa, mas que não foram citados, recebam meus mais sinceros e profundos agradecimentos!

Muito Obrigado!

*“Toda verdade passa por três estágios.
No primeiro, ela é ridicularizada.
No segundo, é rejeitada com violência.
No terceiro, é aceita como evidente por si própria.”*

Arthur Schopenhauer

RESUMO

Os sistemas produtivos são estruturas essenciais dentro de uma sociedade, pois permitem conceber itens que são necessários para sua subsistência, seja para uso e consumo direto, seja para geração de divisas e ganhos líquidos. A otimização é uma busca constante nos sistemas de produção, pois o aumento da eficiência e a redução de custos se convertem em lucros e aumentam a sua competitividade. As inovações tecnológicas fazem parte de todo esse processo e a Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) também encontra seu espaço nesse meio, pois com o advento da era da informatização, a quase totalidade dos sistemas produtivos existentes fazem uso desse agente facilitador. A agricultura e sua consequente modernização atua como um agente propulsor em muitas regiões do país, servindo de base econômica para estas, gerando empregos e movimentando as economias locais. A junção da agricultura com a informática criou uma área de atuação denominada Agroinformática e com base nesse contexto, o uso da TIC no campo é vista como uma grande aliada, pois esta tem proporcionado ferramentas que auxiliam na gestão de recursos, permitindo que soluções que reduzam custos e aumentem a produtividade sejam difundidas nesse meio. A era da informatização vêm se popularizando gradativamente e assim consolida-se como agente essencial para a produção agrícola e, diante disso, o referido trabalho busca analisar a importância das soluções em TIC para a agricultura mecanizada, tendo a microrregião administrativa de Dourados – MS como objeto de estudo para essa pesquisa. Foi desenvolvida uma plataforma computacional (*software*) no ambiente Delphi XE3, utilizando o gerenciador de banco de dados Firebird 2.5, denominada Operagri, que objetiva atuar como uma ferramenta de auxílio para o produtor rural na gestão de custo de operações mecanizadas com base nos coeficientes de Custos de Produção propostos pelo Instituto de Economia Agrícola – IEA. O manuseio dessa plataforma serviu de base para um levantamento de percepções a respeito da utilização da TIC pelos agentes que atuam no setor na referida região, onde foi aplicado um questionário semiestruturado, contendo questões abertas, de múltipla e única escolha, cuja compilação dos resultados ocorreu pelo método de análise de discurso e escalas de frequência. Dentre os resultados mais significativos, a maioria dos pesquisados reconheceu a importância que a TIC tem para o agronegócio e possuem grande interesse em fazer uso dessas soluções em seu meio produtivo, por outro lado, muitos não aceitaram nem mesmo participar da pesquisa por conta da falta de familiaridade com os itens relacionados ao assunto. O *software* desenvolvido teve ótima aceitação e foi considerado de fácil manuseio. As observações contrárias apontadas para com o uso da TIC em geral, ficaram por conta da falta de pessoal capacitado para operar as soluções e a assistência técnica deficitária existente na região. Este trabalho constatou que tanto os agentes do agronegócio precisam ser estimulados a fazer uso da TIC em seu meio, quanto as empresas fornecedoras de soluções e serviços precisam dar respostas mais rápidas e de qualidade para o segmento agrícola, visto ser este uma das grandes forças motrizes da economia local.

Palavras-chave: Tecnologia da Informação e Comunicação. Gestão de Custos. Sistemas Produtivos. Agricultura Mecanizada.

ABSTRACT

Production systems are essential structures within a society because they allow conceive items that are necessary for the survival of this, either to use and direct consumption, or to generate foreign exchange and net gains. The optimization is a constant search in production systems, because the increased efficiency and costs reductions are converted into profits and increase their competitiveness. Technological innovations are part of this whole process and the Information and Communication Technology (ICT) also finds its place in that environment, because with the advent of the computerization era, almost all existing production systems make use of this facilitator. Agriculture and its consequent modernization acts as a propellant in many country regions, serving as an economic base for these, creating jobs and moving local economies. The combination of agriculture with computing created a performance area called Agroinformática and based on that context, the use of ICT in the countryside is seen as a great ally, because this has provided tools that assists resources management, enabling that solutions that reduce costs and increase productivity to be spread in this medium. The era of computerization have been becoming more popular and consolidating as an essential agent for agricultural production, and before that, the related work seeks to analyze the importance of ICT solutions for mechanized agriculture, with the administrative micro-region of Dourados - MS as object of study for this research. A computational platform (software) was developed in Delphi XE3 environment using Firebird 2.5 database manager, called Operagri, which aims to act as a support tool for farmers in the cost of mechanized operations management based on coefficients of Production Costs proposed by the Agricultural Economics Institute - IEA. The handling of this platform was the basis for a survey of perceptions about the use of ICT by the operating agents of the sector in that region, which it was applied a semi-structured questionnaire with open questions, multiple and one choice whose compilation of results occurred by speech analysis and frequency range methods. Among the most significant results, most respondents recognized the importance of ICT has to agribusiness and have great interest in making use of these solutions in its production environment, but on the other hand, many did not accept even participate in the survey because of the unfamiliarity with the items related to the subject. The software developed has great acceptance and was considered easy to handle. The contrary notes for the general ICT using, were due to the lack of trained personnel to operate the solutions and existing loss-making service in the region. This study found that both agribusiness agents need to be encouraged to make use of ICT in their midst, and the solutions and services providers need to respond with more quality and quickly for the agricultural sector, as this is one of the major driving forces of the local economy.

Keywords: Information and Communication Technology; Costs Management; Production Systems; Mechanized Agriculture

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo de Kondratiev até os dias atuais	32
Figura 2. Tipos de Sistemas de Informação	37
Figura 3. Tipos de software	39
Figura 4. Aplicações da agroinformática	52
Figura 5. Teoria dos Sistemas	56
Figura 6. As cinco forças competitivas	62
Figura 7. Delineamento da Pesquisa	73
Figura 8. Microrregião de Dourados, perspectiva estadual e nacional	74
Figura 9. Imagem de satélite da microrregião de Dourados	75
Figura 10. Estrutura do Custo de Produção utilizado pelo IEA com destaque para a área de atuação do software Operagri	81
Figura 11. Fluxograma sucinto do software	89
Figura 12. DER do software Operagri	89
Figura 13. Tela de acesso do software	90
Figura 14. Tela principal do <i>software</i>	91
Figura 15. Tela de cadastro de Unidade Produtiva	92
Figura 16. Tela de cadastro dos usuários/operadores do sistema	93
Figura 17. Tela de inclusão de informação de Máquinas Agrícolas	94
Figura 18. Tela de inclusão de informações de Implementos Agrícolas	95
Figura 19. Conteúdo do botão de Ajuda de Preenchimento	96
Figura 20. Cadastro e banco de dados dos Valores de Referência para auxílio ao operador do sistema	97
Figura 21. Tela de escolha do conjunto a ser gerado o relatório	97
Figura 22. Exemplo de relatório de saída gerado	98
Figura 23. Relatório completo gerado pelo software Operagri	100

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Uso de tratores no Brasil de 1950 até 2006	43
Tabela 2. Distribuição territorial e populacional dos municípios pertencentes à microrregião de Dourados – MS.	75
Tabela 3. Proporção de área utilizada pelo setor agropecuário em relação à área total de cada município pertencente à microrregião de Dourados – MS.....	76
Tabela 4. Importância do uso da TIC no cotidiano dos entrevistados	103
Tabela 5. Notas atribuídas ao software Operagri.	108
Tabela 6. Software Operagri: simulação X realidade.	109
Tabela 7. Grau de compreensão dos parâmetros de cálculo utilizados pelo software.....	110
Tabela 8. Notas atribuídas para a assistência técnica em TIC na região.	114

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Quantitativo de agentes contatados para a pesquisa.....	101
Gráfico 2. Tipos de agentes.....	102
Gráfico 3. Soluções de TIC utilizadas pelos agentes.....	105
Gráfico 4. Demonstrativo do uso de softwares para o agronegócio	113
Gráfico 5. Demonstrativo dos tipos de serviços de assistência em TIC recorridos pelos agentes	113
Gráfico 6. Dificuldades encontradas – TIC no Agronegócio.....	115

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Estratégias básicas de uso empresarial da TIC	66
Quadro 2. Vida útil e valor residual – máquinas e implementos agrícolas.....	82
Quadro 3. Valores utilizados na simulação.....	99
Quadro 4. Caracterização dos agentes participantes da pesquisa.....	103
Quadro 5. Importância da TIC para a agricultura/agronegócio.....	105
Quadro 6. Importância de um software para cálculo de operações agrícolas mecanizadas...	106
Quadro 7. Informações adicionais sobre a importância da TIC na agricultura/agronegócio.	118

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABES	Associação Brasileira de Empresas de <i>Software</i>
AD	Análise de Discurso
AFESBJ	Associação Franciscana de Ensino Senhor Bom Jesus
AP	Agricultura de Precisão
APL	Arranjo Produtivo Local
C&T	Ciência e Tecnologia
COE	Custo Operacional Efetivo
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
COT	Custo Operacional Total
CPU	Unidade Central de Processamento (<i>Central Processing Unit</i>)
DEA	Análise Envoltória de Dados (<i>Data Envelopment Analysis</i>)
DER	Diagrama Entidade-Relacionamento
E/S	Entrada/Saída
EaD	Ensino/Educação à distância
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
GPS	Sistema de Posicionamento Global (<i>Global Positioning System</i>)
IAGRO	Agência Estadual de Defesa Sanitária Animal e Vegetal
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IEA	Instituto de Economia Agrícola
LAN	<i>Local Area Network</i>
MAN	<i>Metropolitan Area Network</i>
MER	Modelo Entidade-Relacionamento
OCDE	Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PDF	<i>Portable Document Format</i>
PIB	Produto Interno Bruto
RH	Recursos Humanos
SAG	Sistema Agroindustrial
SBIAgro	Associação Brasileira de Agroinformática
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SEMAC	Secretaria de Estado de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul
SGBD	Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados
SIG	Sistema de Informação Gerencial
SOFTEX	Associação para Promoção da Excelência do <i>Software</i> Brasileiro
SPD	Sistema de Plantio Direto
TI	Tecnologia da Informação
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
UEMS	Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
WAN	<i>Wide Area Network</i>

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	18
1.1. JUSTIFICATIVA	23
1.2. PROBLEMÁTICA DE PESQUISA.....	24
1.2.2. Perguntas de Pesquisa	27
1.3. OBJETIVOS	28
2. REFERENCIAL TEÓRICO	29
2.1. PARADIGMAS TECNOLÓGICOS	29
2.1.1. Paradigma da era da informatização	33
2.2. TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO.....	35
2.2.1. Sistemas de Informação.....	36
2.2.2. Componentes básicos de um sistema de TIC	38
2.3. MODERNIZAÇÃO DA AGRICULTURA.....	41
2.3.1. Mudanças percebidas	43
2.3.2. Revolução Verde.....	45
2.3.3. Síntese sobre a modernização da agricultura no Mato Grosso do Sul e outros desafios.....	46
2.4. AGROINFORMÁTICA	48
2.4.1. Uso de <i>softwares</i> no Agronegócio	53
2.5. SISTEMAS PRODUTIVOS	56
2.5.1. Sistemas Produtivos Agrários.....	59
2.6. COMPETITIVIDADE.....	61
2.6.1. TIC, Estratégias Competitivas e relações com a Agricultura Mecanizada	63
2.6.2. Competitividade Agroindustrial.....	68
3. METODOLOGIA	72
3.1. CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO	72
3.2. UNIDADE DE ANÁLISE	73
3.3. PROPOSTA METODOLÓGICA	78
3.3.1. Coleta e Manejo dos Dados	78
3.3.2. Coeficientes do Instituto de Economia Agrícola – IEA	80
3.4. PERSPECTIVA DE CONTRIBUIÇÃO	85
4. O SOFTWARE OPERAGRI.....	87

4.1. DESENVOLVIMENTO DO <i>SOFTWARE</i>	87
4.2. FUNCIONALIDADES.....	90
4.2.2. Operador.....	92
4.2.3. Máquinas/Implementos	93
4.2.4. Valores de Referência	96
4.2.5. Relatório	97
4.3. APLICAÇÃO – EXEMPLO DE UTILIZAÇÃO.....	99
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	101
5.1. CARACTERIZAÇÃO DOS AGENTES.....	102
5.2. USO DA TIC PELOS AGENTES	103
5.3. AVALIAÇÃO DO <i>SOFTWARE</i> OPERAGRI.....	107
5.4. A TIC E O AGRONEGÓCIO – PERCEPÇÕES.....	112
6. CONCLUSÃO.....	119
6.1. PROPOSTAS PARA ESTUDOS FUTUROS	121
REFERÊNCIAS.....	123
APÊNDICE A	132
APÊNDICE B.....	136

1. INTRODUÇÃO

Dinamizar o processo produtivo sempre foi uma preocupação constante do homem, que procurou agregar novas técnicas em seu meio de produção, com o intuito de reduzir o tempo de manufatura, agregar valor de mercado e minimizar erros de produção gerados por desatenção ou fadiga, abrindo precedentes para a pesquisa, testes e o uso de sistemas automatizados. As ferramentas, as máquinas e mesmo os novos procedimentos impulsionaram uma nova ordem fabril, conhecida como divisão do trabalho.

A incorporação de inovações tecnológicas no processo produtivo é intrinsicamente relacionada com a busca de aumento da produtividade e diminuição de custos de produção, possibilidade de melhoramento de otimização das rotinas de gestão, o que inevitavelmente ocasiona a substituição de mão de obra.

O monitoramento das inovações e a difusão de novas tecnologias são fatores necessários para o bem da competitividade, onde estas tem desempenhado um papel cada vez mais importante como fator explicativo das estruturas industriais e do comportamento competitivo das empresas (BATALHA, 1995).

Para Schumpeter (1985), desenvolvimento são mudanças na vida econômica que não são impostas de fora, porém surgiram de dentro através da iniciativa de algum agente econômico. As inovações tecnológicas podem impactar grandemente a gestão dos processos produtivos, pois uma tecnologia ora considerada moderna, em determinado tempo passa a ser obsoleta, sendo substituída por outra tecnologia inovadora o qual produz bens mais atrativos e funcionais aos consumidores, aliando-se ao fato de reduzir os custos das empresas, gerando para estas, ganhos de produtividade.

O cenário agrário brasileiro passou por significativas mudanças nas últimas décadas onde a modernização trouxe considerável aumento na produção agrícola, acentuando a exportação, colaborando para o desenvolvimento regional, otimizando os sistemas de produção e contribuindo para o crescimento da economia nacional. A produção agrícola modernizada é aquela que faz uso maciço de equipamentos e técnicas de última geração, que lhe permitem maior rendimento no processo produtivo (TEIXEIRA, 2005).

Ao substituir o antigo arado pelo trator e substituir a colheita manual por máquinas capazes de realizar até mesmo colheitas difíceis como o algodão, denominada agricultura mecanizada, o produtor rural vai percebendo a necessidade de adesão de novas tecnologias, ao mesmo tempo em que é impossível evitá-las, sob pena de ficar para trás na questão da

competitividade e no processo de desenvolvimento. Com a disseminação da tecnologia e suas aplicações, o uso de equipamentos de informática também é notável em setores considerados históricos, tais como a agricultura e a pecuária, considerando ainda a agricultura mecanizada e o gado rastreado, bem como outras atividades correlacionadas, que fazem parte do que atualmente é conhecido como agronegócio.

Segundo Klaver (2009), a consolidação da mecanização das atividades agrícolas no campo tem como objetivos aumentar a produtividade da propriedade e tornar o trabalho no campo menos dificultoso, mais rápido, com intuito de reduzir perdas ocasionadas pelo uso incorreto ou quantidade inadequada de insumos e mesmo ocasionadas por intempéries. Quase todas as operações agrícolas empregadas na instalação de uma cultura, envolvendo o preparo do solo até a colheita, podem ser mecanizadas e apresentam grande eficiência e retorno econômico ao produtor, desde que bem conduzidas, empregando tecnologia e maquinário adequado. É necessário que haja um bom dimensionamento entre máquinas e implementos agrícolas, pois quando utilizados de forma racional, podem contribuir significativamente para elevar o desempenho da agricultura.

Para Machado (2000), têm-se reconhecido a capacidade das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) em impactar a coordenação de cadeias produtivas e as características estruturais dos mercados, porque possibilita diminuir os custos de transação, estimulando mudanças na estrutura de coordenação, com efeitos como moldar as bases da competição e acelerar o processo de coordenação e transformação das organizações.

O conjunto de *hardware* e *software* empregados para coletar, transmitir, armazenar, processar, manipular, exibir e disseminar informação e a maneira pela qual esses recursos são organizados em um sistema capaz de desempenhar um conjunto de tarefas perfaz, dessa forma, o conceito de Tecnologia da Informação e Comunicação (CAMPOS FILHO, 1994).

O uso da TIC possibilita cada vez mais controle sobre os insumos de produção e vem se acentuando e encontrando seu espaço na gestão de sistemas produtivos que, aos poucos, vem importando tecnologias objetivando melhorar seus processos internos e, segundo Sampaio (1999), passando a ter melhor controle sobre dados, estoques, pessoas, serviços, dentre outros, além de economizar tempo e dinheiro.

A TIC então passa a adentrar de maneira indireta nas comunicações do campo, por meio de telefones celulares e via satélite e também foi um dos primeiros segmentos a utilizar a tecnologia de GPS, especialmente no interior do Brasil. O advento da *Internet* e seus serviços (chat, e-mail, sites), a possibilidade de realizar consultas em páginas *web* de órgãos públicos, a

impressão de certidões sem a necessidade de se deslocar até a aglomeração urbana mais próxima, a checagem da previsão do tempo, dentre outros, acentuam a necessidade de uso de computadores pessoais, notebooks, impressoras e também o acesso à rede mundial nas fazendas.

O maquinário agrícola atual é um ajuntamento invejável de tecnologias, tendo computadores *onboard* nos painéis de comando capazes de fornecer informações como área coberta, hora trabalhada, além de avisos de revisão, aliado ao repleto uso de sensores nos implementos que mostram a calibragem correta e espaçamentos de plantio utilizados, códigos de erro para ser mostrado ao mecânico/consultor técnico entre outros serviços. É comum encontrarmos *softwares* destinados ao uso nas fazendas, como gerenciamento de armazenagem, de impostos, de controle de sistemas de irrigação, drenagem, colheita, agricultura de precisão, gestão de atividades agrícolas, etc.

A tendência o uso da TIC têm-se difundido dentro dos Sistemas Agroindustriais (SAGs), transformando-se em padrão de concorrência generalizado, sendo de se esperar que os subsistemas estritamente coordenados sejam organizados nessa etapa de adaptação com investimentos específicos em TIC, com vistas a possibilitar a obtenção de vantagens competitivas. Os *softwares*, são componentes da TIC do qual fazem parte os programas, suítes e aplicativos que tem a capacidade de contribuir com tais vantagens pois permitem um melhor manejo nas atividades de coordenação e gestão. Um *software* deve respeitar determinados requisitos de qualidade na sua concepção, dentre os quais o de verificar a utilidade de seus relatórios para tomadas de decisão, exigir o mínimo possível de dados e fornecer o máximo possível de informações úteis às decisões gerenciais; permitir uma fácil coleta de dados e possuir uma interface amigável com o usuário permitindo um rápido lançamento desses dados. Segundo Alvarez (1995), a confiabilidade das informações determina, em grande parte, o êxito ou o fracasso dessas inovações tecnológicas no âmbito da produção agrícola.

O estado de Mato Grosso do Sul, possui forte base econômica predominantemente no agronegócio, impulsionada com as transformações tecnológicas iniciadas em meados dos anos 70 (VIEIRA FILHO, 2014), onde a maioria das empresas instaladas é voltada para esse tipo de atividade, que se tornou muito atrativa nas últimas décadas, gerando um desafio para a demanda de serviços de TIC para este setor. O desafio da TIC é o de formular e conceber soluções onde se respeite a realidade produtiva local, evitando a importação de tecnologias e soluções que necessitem de um processo prévio de adaptação e de remodelação.

Esta dissertação considera que a recente implantação das novas tecnologias correlacionadas com a área da TIC em Mato Grosso do Sul, fez com que surgissem gargalos que afetam a competitividade do setor entre outros efeitos relacionados, seja por problemas de infraestrutura, capacitação de pessoal e mesmo familiarização com os equipamentos, além de existirem pouca divulgação de estudos prévios sobre as inovações tecnológicas no campo.

A localidade considerada para o desenvolvimento desta pesquisa, é a microrregião de Dourados, que, segundo o IBGE (2012) tem a segunda maior participação na composição do PIB estadual (22,23%) sendo composta pelos municípios de Amambai, Antônio João, Aral Moreira, Caarapó, Douradina, Dourados, Fátima do Sul, Itaporã, Juti, Laguna Carapã, Maracaju, Nova Alvorada do Sul, Ponta Porã, Rio Brillhante e Vicentina (IBGE, 2014), totalizando 15 municípios, com destaque para os polos de Dourados (centro agroindustrial) e de Ponta Porã (centro de comércio e serviços). Trata-se de uma unidade onde mais de 80% da área territorial desta microrregião é voltada para a agropecuária, com grande destaque para o monocultivo, existente em maior parte nas grandes e médias propriedades, que fazem uso mais intensivo da mecanização.

O foco da pesquisa foi dirigido à agricultura mecanizada, encontrada na maioria das vezes nas grandes e médias propriedades, por ser uma atividade que, na última década, iniciou um processo de profundas transformações tecnológicas, visando aumentar a competitividade do setor. Especificamente no que diz respeito às TICs, as mudanças estão relacionadas às ferramentas de gestão, de comunicação e gerenciamento, além da difusão e avanços na área da Agricultura de Precisão (AP).

Realizou-se então uma análise de como a agricultura mecanizada vem lidando com as inovações tecnológicas proporcionadas pela consolidação da TIC na referida região, tendo como base a utilização do *software* Operagri – Cálculo de custo operacional agrícola mecanizado. O manuseio do referido *software*, acompanhado pela aplicação de um questionário prévio, a uma unidade de análise composta pelos agentes dos sistema produtivo da agricultura mecanizada (produtores rurais, professores e acadêmicos da área das ciências agrárias, extensionistas rurais, consultores e demais profissionais e que atuam na área dentro da microrregião), buscou captar tais percepções conforme análise das respostas às questões relacionadas a respeito do próprio *software*, além de outras questões que se estenderam para o uso geral da TIC na agricultura.

Portanto, pode-se afirmar que o tema desta dissertação é “*a TIC como fator diferencial na competitividade do sistema produtivo da agricultura mecanizada*”, pois ela busca avaliar os

benefícios ocasionados pelo uso das aplicações em TIC dentro da agricultura mecanizada, por meio da avaliação do uso de um *software* escrito no ambiente de programação *Delphi*, utilizando coeficientes de despesas com operações mecanizadas, baseado na estrutura de Custos de Produção proposta pelo IEA, encontrada em MATSUNAGA *et al.* (1976). Esta metodologia é bastante utilizada nos dias atuais em trabalhos acadêmicos, visando auxiliar o produtor na gestão de custos de suas operações mecanizadas, propiciando melhor subsídio em sua tomada de decisão no que se refere ao valor previsto e ao valor gasto para uma determinada operação. Dando prosseguimento, a seguir serão apresentadas as principais ideias que envolvem cada capítulo da dissertação.

O primeiro capítulo apresentado nesta seção, tem como finalidade apresentar os itens introdutórios, que visam ambientar o leitor/pesquisador sobre a importância da TIC como atividade-meio dentro de um sistema, conforme salientado por Rauen *et al.* (2009, p.1), em que a TIC “se destaca por possuir expressivo dinamismo econômico e tecnológico, que além do mais, se difunde às demais cadeias de produto e processo em que se insere”. A justificativa, a problemática de pesquisa, a hipótese e os objetivos também são encontrados nesta seção.

No segundo capítulo são encontradas as bases teóricas que ressaltam a importância da TIC para a competitividade agroindustrial em regiões que possuem forte base econômica agrícola. Aqui é encontrada uma abordagem sobre o conceito de TIC, suas subdivisões e áreas de atuação, além de algumas aplicações desta para a agricultura. É mostrado como a TIC pode desempenhar um importante papel colaborativo na gestão, visto que o paradigma tecnológico atual, também mencionado no início desta seção, é embasado no uso da microeletrônica e da TIC como um elemento que pode ser diferencial dentro das organizações. Ainda são apontados alguns importantes aspectos da modernização da agricultura, sua contextualização, técnicas implantadas além de algumas passagens sobre o advento da Revolução Verde. É mostrado ainda um pouco sobre o conceito de sistemas produtivos, competitividade e a dinâmica destes conforme a realidade e as aptidões de uma localidade e/ou região.

Os procedimentos metodológicos que serviram de aporte para o desenvolvimento desta pesquisa são mostrados no terceiro capítulo, tais como a caracterização do local do estudo, a definição do grupo amostral, o detalhamento dos procedimentos e descrição dos parâmetros de cálculo para o custo de operações agrícolas mecanizadas, o desenvolvimento das questões de pesquisa que serviram de base para o questionário submetido junto aos entrevistados e o formato de manipulação dos conteúdos destes, além de suas perspectivas de contribuição.

O processo de desenvolvimento do *software* Operagri é apresentado no quarto capítulo, bem como as telas, o detalhamento dos procedimentos de construção do referido *software* tais como o fluxograma, diagramas, a linguagem de programação utilizada, o banco de dados e seu formato de manipulação de saída, além de demais requisitos.

O quinto capítulo mostra o resultado da aceitação do uso do *software* Operagri, por meio da análise dos questionários realizados junto aos envolvidos atuantes dentro da microrregião de Dourados, bem como o levantamento de outros aspectos sobre a utilização da TIC dentro do agronegócio.

As considerações conclusivas expostas no sexto capítulo buscam o apontamento para novas soluções investigativas na área da informática relevantes para a melhoria dos processos produtivos, além de outras contribuições não somente para a região estudada, mas que sirva como referência e estímulo para que os recursos computacionais sejam amplamente utilizados como ferramentas estratégicas além de fornecer outros tipos de auxílios a todos os envolvidos.

E por fim, as referências bibliográficas utilizadas no presente estudo. Ainda, estão incorporados como apêndices do trabalho, o cronograma obedecido na implementação desta dissertação, o questionário de análise perceptiva utilizado e o manual de configuração para uso do *software* implementado.

1.1. JUSTIFICATIVA

A agricultura é atividade-base em praticamente todas as nações e se hoje não é em alguns povos, é porque o foi um dia, porém nenhum arranjo produtivo deixa de ser interdependente dela, ocasionando que mesmo nações industrializadas dependam dessa atividade primária para suprir as necessidades alimentares da população e movimentar suas atividades agroindustriais. Por ser uma atividade primária inicialmente foi difícil imaginar que a TIC pudesse adentrar nesse setor, visto que aparentemente não haveria necessidade de sua utilização somada ao fato de existir certo preconceito e despreparo por parte daqueles que manuseiam a terra diante das inovações tecnológicas.

A temática sobre Sistemas Produtivos possui certa complexidade, o que permite abertura para que se possa trabalhar com diversos fatores que possam servir de melhoramento e auxílio para as atividades no qual estão envolvidas. Nesse sentido, a TIC constitui-se como um agente capaz de auxiliar o processo de desenvolvimento dentro dos Sistemas Produtivos,

além de ser um fator que pode colaborar com o conceito de competitividade dentro dos sistemas agroindustriais.

Apesar de todo avanço em relação à penetração da TIC no agronegócio, até o momento não haviam sido encontrados trabalhos que se propusessem a realizar uma avaliação da utilização da TIC tendo como base ferramentas de gestão e auxílio à tomada de decisão, dentro da microrregião de Dourados. No máximo, o que se pode notar é a implantação de plataformas comerciais semi-prontas e/ou sem levar em conta parâmetros de auxílio tais como o desenvolvido pelo IEA.

Medir o nível de adesão da informática na agricultura dentro da Microrregião de Dourados, e sintetizá-lo por meio de questionamentos que contemplem vários aspectos do fenômeno da disseminação tecnológica, propicia melhor conhecimento da realidade e especificidades da integração da TIC no processo produtivo agrícola, podendo servir de parâmetro para outros estudos similares dentro do próprio estado de Mato Grosso do Sul ou até mesmo fora deste.

Os resultados desta pesquisa, levados ao conhecimento dos agentes envolvidos com o setor, poderão servir de elemento norteador quanto à entressa ao uso da TIC na agricultura mecanizada e, conseqüentemente, sua influência sobre o índice de competitividade do setor e o quanto isto pode estar afetando o processo de desenvolvimento na região o qual se encontra.

1.2. PROBLEMÁTICA DE PESQUISA

Ao longo dos últimos trinta anos houveram profundas alterações na modernização dentro dos Sistemas Produtivos Agropecuários, no qual ocorreu todo um processo de modificações nas relações sociais de produção, onde vários autores denominam de “industrialização da agricultura”, o que a torna uma atividade nitidamente empresarial, abrindo um mercado de consumo para as indústrias de máquinas e insumos modernos.

Davis e Goldberg (1957), consideraram a necessidade de se visualizar a agropecuária dentro de um foco sistêmico, compreendendo assim todas as atividades a ela associadas, o que originou o termo chamado de *agrobusiness* ou agronegócio, no qual é definido como “a soma de todas as operações associadas à produção e distribuição de insumos agrícolas, operações realizadas nas unidades agrícolas, bem como as ações de estocagem, processamento e distribuição dos produtos, e também seus derivados” (DAVIS; GOLDBERG, 1957, p. 85).

Matos e Pessôa (2011) consideram que nessas últimas décadas – especialmente as duas últimas - houve certa necessidade de dar novos ares de modernidade aos processos produtivos agropecuários, embalando o surgimento de termos como agroindústria e agronegócio que corresponderiam a um modelo de produção organizada a partir de aparatos técnico-científicos, grandes extensões de terras, pouca mão de obra, predomínio da monocultura e do surgimento das empresas rurais. Conduzido pela demanda do mercado global e as inovações da ciência, o agronegócio passou a modificar o cotidiano do campo por meio da utilização de instrumentos da biotecnologia, da engenharia genética e da microeletrônica, incorporando dessa forma um novo campo de valorização do capital que afeta de forma direta as relações de produção. O uso das inovações técnico-científicas no processo produtivo permite ao produtor, por exemplo, abrir o *notebook* sem sair do veículo, em meio à lavoura, para registrar sua situação e também consultar, via satélite, as condições climáticas, além dos preços dos grãos nos mercados nacional e mundial.

Por ser uma área transversal, a TIC tem o potencial de aplicação em diversas questões relacionadas ao agronegócio. Segundo Massruhá *et al.* (2011), o país deverá aumentar ainda mais a eficiência de seus sistemas produtivos em termos de uso de insumos agrícolas, incluindo o provimento de alternativas orgânicas, biológicas ou naturais, além do uso otimizado de água e energia.

Durante as últimas décadas, têm-se observado no Brasil um consistente e crescente processo de modernização da agricultura, com a adoção tanto de máquinas quanto de soluções em TIC para gestão informatizada das atividades agroindustriais. A mecanização e a informatização, aliadas ao fortalecimento do setor, foram motores da consolidação desse segmento notável pela produtividade e eficiência. Além disso, considera-se que a competitividade do agronegócio brasileiro apresente um direcionamento para a inovação em geral, para a implementação de ferramentas que otimizem os processos de gestão tecnológica e organizacional, na qual a TIC tem papel relevante. Seu uso afeta as atividades de gestão e produção da agricultura ao facilitar a busca, o acesso, o armazenamento e a disseminação de informações que favoreçam a tomada de decisões (GIRARDI, 2014; OLIVEIRA D. *et al.*, 2011).

De acordo com Mendes, Santos e Santos (2011), a TIC é uma dimensão que precisa ter mais atenção nos estudos sobre inovação tecnológica na agricultura brasileira, que notadamente é responsável por uma grande revolução da vida social e nas modificações dentro dos sistemas de produção. Para estes, as aplicações das TICs na agricultura vem avançando aos

poucos, em comparação com outros setores tais como a indústria e serviços em geral. As TICs já estão presentes na agricultura, e, aos poucos, os *softwares* se tornarão tão essenciais neste setor como já o são na área financeira, no comércio e em muitos outros segmentos da indústria. É possível imaginar que a agricultura e o agronegócio ofereçam muitas oportunidades para a evolução da indústria de TIC num futuro próximo.

O que se busca então é organização e controle, redução de custos, agregação de qualidade a processos e produtos e potencialização da competitividade. O ideal seria que todos os agentes do agronegócio, ou seja, as unidades produtivas, cooperativas, agroindústrias, entre outros, se tornem melhores administradores e gestores de seus processos e recursos com a utilização das tecnologias de administração e gestão proporcionadas pela TIC.

Alguns cuidados devem ser tomados no que concerne à informatização do campo. Souki e Zambalde (1999) chamam a atenção para o fato de que não basta apenas adquirir os periféricos que compõem a família do *hardware* (computadores, GPS, rádios, antenas, unidades de armazenamento de informações), sem se preocupar antes com as informações e a maneira como vinham sendo organizadas. Chama atenção para o fato de que o computador por si só não é capaz de modificar um ambiente que já se encontra desorganizado, para isso, deve haver uma consultoria com profissionais de TIC para orientar a forma como as informações devem ser organizadas e processadas.

Para Cruvinel e Assad (2011) a formulação de oportunidades da TIC para o agronegócio brasileiro necessita considerar, além da competência de recursos humanos qualificados, os elementos essenciais para a credibilidade, a confiabilidade e a seriedade dos processos de gestão envolvidos, tanto por parte dos usuários como por parte dos desenvolvedores de conhecimento e inovações tecnológicas.

Oliveira S. *et al.* (2011) constatou que algumas cooperativas rurais revelaram que seus principais problemas no uso de sistemas de *software*, concentraram-se ou na subutilização funcional, ou no seu excesso de complexidade, ou na linguagem muito técnica. Tais problemas podem ser um indicativo de pouca familiaridade para com o uso da TIC e direcionam-se para a necessidade de capacitação, que devem ser fornecido de forma básica pela própria unidade produtiva e também pelos fornecedores dos *softwares*, em casos mais complexos.

Nesse contexto, levanta-se um problema de pesquisa que pretende averiguar a utilização adequada e otimizada das TICs nas atividades das unidades produtivas pelos agentes que atuam diretamente no sistema produtivo da agricultura mecanizada da microrregião de Dourados – MS, com intuito de que a TIC venha a ser um colaborador estratégico deste setor.

A questão de pesquisa que norteia esse trabalho pode, diante do que foi exposto nessa problemática, ser compilada da seguinte forma: “*Qual a percepção da inclusão do software Operagri por parte dos agentes ligados à agricultura mecanizada acerca de sua utilização como instrumento de vantagem competitiva?*”, pois conforme o que fora apresentado, o uso correto das ferramentas de gestão proporcionadas pela TIC pode fazer diferença no estado de ser ou não competitivo.

1.2.2. Perguntas de Pesquisa

De acordo com O’Brien e Marakas (2013), existem alguns determinantes que podem direcionar o sucesso e o fracasso do uso da TIC, cujo êxito não deveria ser medido somente pelos índices de eficiência apresentados no que tangem à minimização de custos, utilização do tempo e dos recursos provenientes, mas também pela eficácia da TIC em dar suporte estratégico a uma empresa ou organização, compilando novos processos, melhorando os já existentes, aprimorando sua estrutura organizacional e agregando valor ao produto de seu trabalho e meios de implementação.

Considerando esse entendimento, nota-se que as soluções em sistemas de TIC, especialmente aquelas para apoio gerencial, são dependentes da interpretação humana, pois a alimentação (entrada) e interpretação (saída) dos dados são de responsabilidade de quem os opera, ficando com a TIC o intermédio do processamento dessas mesmas informações.

Com ênfase numa abordagem exploratória, alguns questionamentos para com o uso da TIC na agricultura dentro da região pode servir como direcionamento, tais como: i) qual o nível de familiaridade e aceitação da TIC na agricultura? ii) a TIC é vista como investimento ou despesa? iii) a utilização de *softwares* para controle e/ou gestão pode melhorar/otimizar o processo produtivo? iv) quais as dificuldades encontradas para a implantação das TICs? v) Existem dificuldades na alimentação, processamento, saída e interpretação das informações? vi) qual o grau de satisfação para com os serviços, suporte e soluções oferecidas? vii) o que os agentes do segmento esperam da TIC no agronegócio?

É comum se ter à disposição uma gama de ferramentas e aplicações em um sistema de TIC onde faz-se uso de maneira incorreta ou subutilizada. Espera-se que a utilização correta e otimizada dos recursos que a TIC coloca à disposição dos agentes do agronegócio possa dar um melhor subsídio e suporte à tomada de decisão diante das operações agrícolas mecanizadas, e que esse comportamento também se estenda para o uso geral da TIC na agricultura.

1.3. OBJETIVOS

Verificar a percepção dos agentes na implantação do *software* Operagri como instrumento de contribuição para a gestão da competitividade das unidades de produção agrícolas mecanizadas na microrregião de Dourados-MS.

Para isto, procura-se:

- Elaborar um *software* que serve de plataforma para o cálculo de custo de operações agrícolas mecanizadas baseado na metodologia do Instituto de Economia Agrícola – IEA;
- Analisar, por meio de diagnóstico, se a utilização do *software* que fora implementado pode atender a demanda e as necessidades da agricultura mecanizada;
- Avaliar as potencialidades e limitações do uso da TIC (sistemas de comunicação, *software* e *hardware*) na agricultura mecanizada como instrumento de competitividade para esse sistema produtivo.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Nesse referencial são abordadas as bases e conexões teóricas entre alguns importantes conceitos da TIC e o papel que esta pode exercer dentro da agricultura. Num primeiro momento, explora-se uma conceitualização sobre paradigmas tecnológicos, adentrando a seguir na era da informatização, marcada pela dinâmica inovativa e utilização de alta tecnologia. A seguir tem-se uma seção voltada para um embasamento da TIC e sua aplicabilidade como organismo de suporte de tomada de decisão e auxílio gerencial. Na seção seguinte são trazidos alguns aspectos da modernização da agricultura e como os avanços em Ciência e Tecnologia (C&T) tem contribuído para que esta possa cumprir com os propósitos de aumento de produtividade para suprir a demanda mundial por alimentos, promover a redução de desperdícios e de custos de produção, colaborar com a sustentabilidade e reduzir a degradação do meio ambiente, além de apontar algumas mudanças provenientes da Revolução Verde. Logo após são retratadas algumas aplicações práticas da TIC para a agricultura/agronegócio, que tomam parte de uma área conhecida como Agroinformática. Em seguida é visto um pouco da importância dos Sistemas Produtivos como estruturas essenciais dentro de uma sociedade, pois possibilitam a esta conceber itens que são necessários à sua subsistência, incluindo nessa seção os Sistemas Produtivos Agrários. Ao final, dá-se uma ênfase ao conceito de Competitividade, no qual a TIC é estratégica, além de ser explorada como um fator diferencial para a agricultura.

2.1. PARADIGMAS TECNOLÓGICOS

Até a década de 1940, pode-se dizer que a teoria do desenvolvimento regional estava restrita à teoria da localização das atividades econômicas. Esta se sustentava em um conjunto de modelos produzidos, segundo as condições históricas de cada época, sendo os mais representativos os de Von Thunen, Weber, Christaller e Losch, retomados pela chamada “*Regional Science*”, no pós II Guerra (ISARD, 1956; HOLLAND, 1976). De forma alternativa, seguindo as formulações de Schumpeter, “foi introduzida a variável inovação tecnológica como o elemento central na dinâmica econômica e no crescimento” (DINIZ, 2001, p.5).

O Brasil faz parte de um grupo de países que tiveram uma industrialização tardia, sendo caracterizados como países que possuem heterogeneidade tecnológica, isto é, pela coexistência do setor arcaico com o setor moderno e, portanto, pelas disparidades de nível

técnico, de produtividade e de renda. Popularmente, tais países são chamados de “países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento” (FURTADO, 1981).

Em que consiste o desenvolvimento? Seu elemento essencial é a inovação técnica, que permite o aumento de produtividade por meio de processos produtivos mais eficientes; adicionalmente, a acumulação de capital é um elemento essencial para que esse ocorra. Considera-se que:

A ideia corrente de desenvolvimento refere-se a um processo de transformação – no sentido morfogenético: adoção de formas que não são um simples desdobramento das preexistentes – que engloba o conjunto de uma sociedade. Essa transformação está ligada à introdução de métodos produtivos mais eficazes e se manifesta sob a forma de aumento do fluxo de bens e serviços finais à disposição da coletividade. Assim, a ideia de desenvolvimento articula-se, numa direção, com o conceito de eficiência, e noutra com o de riqueza. As formas mais racionais de comportamento corresponde uma satisfação mais plena das necessidades humanas. (FURTADO, 1981, p. 41).

Diferentemente do antigo padrão de acumulação baseado em recursos tangíveis, dispersos ao redor do mundo, o conhecimento e a inovação exercem papéis centrais no novo padrão de acumulação, no âmbito do novo paradigma centrado num novo padrão tecnológico e produtivo, relacionado aos modernos sistemas de informação. O progresso técnico é essencial para a evolução econômica, porém esse processo tem que ser cuidadosamente monitorado e repensado para os países subdesenvolvidos, pelo fato de que a maneira como este surgiu e se integrou nas economias desenvolvidas pode não ser a melhor forma de implantação para as economias subdesenvolvidas (CASSIOLATO, 1999; FURTADO, 1961).

Consideremos então que uma “inovação tecnológica é toda a novidade implantada pelo setor produtivo, por meio de pesquisas ou investimentos, que aumenta a eficiência do processo produtivo ou que implica em um novo ou aprimorado produto” (MINISTÉRIO DAS COMUNICAÇÕES, 2012). É também entendida como o processo pelo qual as organizações incorporam conhecimentos na produção de bens e serviços que lhes são novos. O foco principal de análise recai sobre as mudanças técnicas e outras correlatas, tidas como fundamentais para o entendimento dos fatores que levam organizações, setores, regiões e países a se desenvolverem mais rápida e amplamente que outros.

Na visão Schumpeteriana, o conceito de inovação tecnológica engloba os cinco casos seguintes: i) introdução de um novo bem; ii) introdução de um novo método de produção; iii) abertura de um novo mercado; iv) conquista de uma nova fonte de oferta de matérias-primas ou de bens semi-matérias-primas ou de bens semimanufaturados; e v) estabelecimento de uma nova organização de qualquer indústria (SCHUMPETER, 1982, p.48-49). Ainda segundo o

autor, ao reproduzir as inovações bem sucedidas, os empresários imitadores geram uma onda de investimentos que ativa a economia, cria novos empregos, e gera prosperidade.

Ainda, sob a ótica de Schumpeter (1982), é importante aliar aos processos produtivos o descobrimento de novas maneiras de expansão dos negócios, descrito como estratégias empresariais desenvolvidas pelos gestores dos negócios, à redução de seus custos de produção. As empresas mais dinâmicas seriam impulsionadas por empresários mais ousados, que exploram mercados antes não atingidos. Procuram diminuir os gastos com insumos, máquinas e funcionários. As empresas através dos empresários incorporam novas tecnologias para sobreviver e adaptar-se continuamente ao meio socioeconômico principalmente em função das inovações e das tecnologias.

É relevante ainda observar que o Estado pode participar de maneira significativa para criar um ambiente mais favorável a esse paradigma, incentivando a produção de inovações nos diversos setores da economia. Este pode induzir, fortemente, o comportamento, as estratégias e as decisões políticas e setoriais relativas à inovação. O poder público deve promover os Sistemas Nacionais de Inovação¹, facilitando para que este aja como um instrumento de grande importância para se pensar uma nova concepção de desenvolvimento que busque a promoção da igualdade, através de estratégias econômicas alternativas, orientadas para a elevação do nível de conhecimento e qualificação do conjunto das atividades produtivas de bens e serviços, na renovação das políticas públicas, para que o Estado possa se apresentar como articulador de atores, de esforços e de iniciativas que busquem a concepção de sistemas de inovação e transformação na educação, sendo esta última o principal instrumento de aprendizagem.

O padrão tecnológico moderno é o resultado de uma combinação, no tempo, de diferentes trajetórias tecnológicas, que apresentaram elementos convergentes fortes, mas que não estavam previamente identificados, nem tampouco evoluíram à mesma época, com o mesmo ritmo e a mesma direção. O ambiente de difusão não é estático, ele muda como consequência da própria difusão, porque haverá uma fase de competição entre novas e velhas tecnologias, visto que o processo de aprendizado altera o significado técnico e econômico da inovação enquanto esta se difunde. As novas tecnologias aparecem como elementos

¹Trata-se de um arranjo institucional que envolve múltiplos participantes: empresas, com seus laboratórios de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e suas redes de cooperação; universidades e institutos de pesquisa; instituições de ensino em geral; sistemas financeiros capazes de apoiar investimentos inovadores; sistemas legais; mecanismos mercantis e não-mercantis de seleção; governos; mecanismos e instituições de coordenação. ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta e. “Sistemas nacionais de inovação e desenvolvimento”. Belo Horizonte, Diversa - revista da UFMG, Ano 5, n. 10, out. 2006.

viabilizadores da superação de gargalos mais evidentes, promovendo alterações sucessivas no padrão vigente (SALLES FILHO, 1993).

Kondratiev (1935), divulgou um estudo apontando a afirmação de que a economia capitalista passa por grandes ciclos de expansão, com duração entre 60 a 80 anos cada, ligados às mudanças tecnológicas. Ele é dividido em duas fases em que se verifica uma fase ascendente e uma fase descendente. Estas flutuações de longo prazo são características da economia capitalista. Para Nikolai Kondratiev, são a duração e o tempo de maturação dos equipamentos de capital que explicam a duração do ciclo de capital e que assim explicam a duração do ciclo econômico.

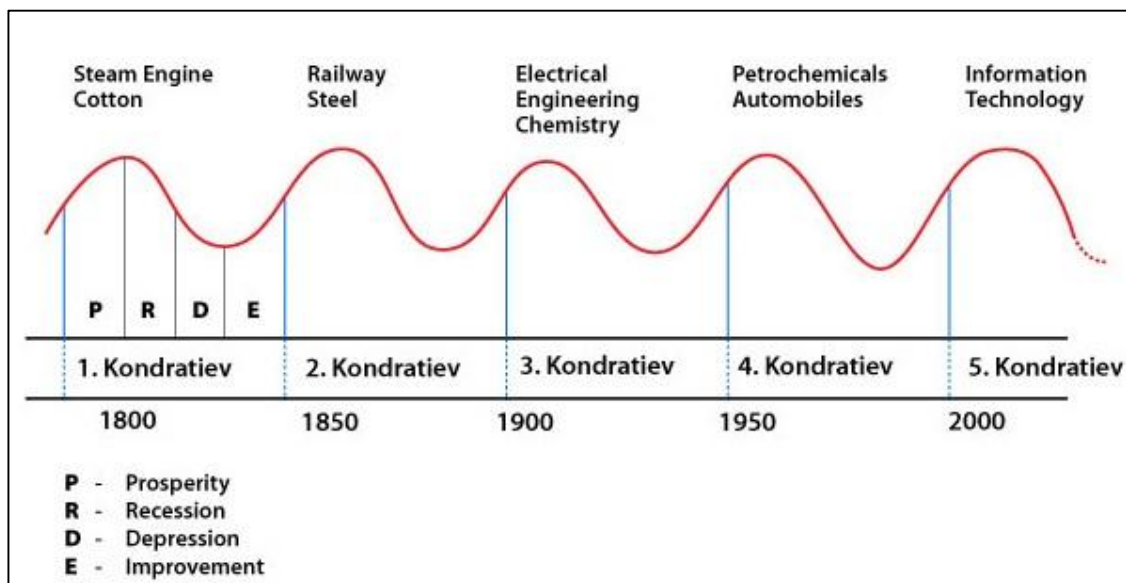


Figura 1. Ciclo de Kondratiev até os dias atuais
Fonte: Irenses (2010)²

Tais ciclos, mostrados na Figura 1, também denominados paradigmas tecnológicos, mostram que o declínio de uma época, está intimamente ligado com a ascensão de outra, similares aos conceitos de Hirschman (1958), cuja ideia do desenvolvimento não equilibrado seria, exatamente, conservar os desequilíbrios de modo a pressionar a sociedade a tomar suas decisões de investimento, movida pelos lucros anunciados nas novas atividades ou mesmo pela pressão sobre o governo, no caso de atividades em que a iniciativa privada não atuasse; e também com o conceito de “destruição criadora” de Schumpeter. Vemos no início do século XVIII o advento da máquina a vapor; depois em meados deste, a tecnologia em torno do surgimento das ferrovias; no início do século XIX vemos os avanços na engenharia, a

² <<http://www.irenses.ie/2010/04/27/kondratiev-wave-economic-theory/>> Acesso em nov. 2015

eletricidade e o desenvolvimento dos produtos químicos; em meados do século XIX observamos o avanço da indústria petroquímica pela necessidade de fornecimento de combustível tanto para os automóveis quanto para a indústria; e por último, no início deste século, iniciou-se a era dominada pela microeletrônica e a TIC.

Para Salles Filho (1993), além de se considerar as modificações dos paradigmas motivados por inovações químicas, biológicas e mecânicas, existe ainda, uma configuração de elementos que permitem incluir a moderna biotecnologia como um novo paradigma tecnológico. Em termos conceituais estritos, identificar na biotecnologia um novo paradigma tecnológico implicaria: a) que ela fosse uma nova forma de equacionar e resolver problemas tecnológicos genéricos; b) que tivesse poder de se sobrepôr a outros paradigmas possíveis; c) que explorasse uma tecnologia central claramente definida; e d) que internamente fossem identificáveis *trade-offs* entre trajetórias possíveis. Pontua-se ainda que, as flutuações inovativas dependem muito do surgimento de áreas-problema, que podem fazer com que alguns itens possam romper com o paradigma existente.

2.1.1. Paradigma da era da informatização

Um novo paradigma surge quando se reconhece que os conhecimentos científicos existentes não estão sendo capazes de apresentarem soluções que se enquadrem com as novas necessidades que surgem. Os paradigmas tecnológicos definem as oportunidades de surgimento dessas novas soluções que se encaixem com as inovações posteriores e os procedimentos básicos que vão permitir a exploração dessas novidades, minimizando erros de adaptação decorrentes de processos antigos. As inovações tecnológicas que projetam os processos de instauração de novos paradigmas possuem uma dinâmica própria e um tipo especial, eficiente e decisivo de inovação (DOSI, 1984).

Com respeito a esses paradigmas, Castells (2001, p. 77) descreve que:

Um paradigma econômico e tecnológico é um agrupamento de inovações técnicas, organizacionais e administrativas inter-relacionadas cujas vantagens devem ser descobertas não apenas em uma nova gama de produtos e sistemas, mas também e, sobretudo, na dinâmica da estrutura dos custos relativos de todos os possíveis insumos para a produção. Em cada novo paradigma, um insumo específico ou conjunto de insumos pode ser descrito como o “fator-chave” desse paradigma caracterizado pela queda dos custos relativos e pela disponibilidade universal. A mudança contemporânea de paradigma pode ser vista como uma transferência de uma tecnologia baseada principalmente em insumos baratos de energia para outra que se baseia predominantemente em insumos baratos de informação derivados do avanço da tecnologia em microeletrônica e telecomunicações.

O ciclo atual, conhecido também como “Paradigma Microeletrônico”, é descrito por Perez (1991) como tendo uma de suas vantagens, os custos baixos e com tendências declinantes, em que somente grandes reduções de custos podem provocar mudanças no comportamento de engenheiros e administradores em relação ao investimento e práticas produtivas. Este chama a atenção para o fato de que o preço dos computadores, relativamente a sua performance, vem caindo sistematicamente à taxa de 25% ao ano nos últimos 30 anos. Em termos relativos, tal redução de custos não tem precedente entre os insumos-chave dos ciclos anteriores. No início da revolução industrial as inovações introduzidas no setor têxtil, aliada ao aumento das escalas de produção, permitiram uma redução de custos dos tecidos da ordem de 3,1% ao ano. A informática apresenta uma redução anual de quase uma grandeza maior, e por um período superior. As reduções nos preços do aço, introduzido na segunda metade do século XIX, também tiveram uma menor duração. A redução dos preços dos insumos microeletrônicos tem permitido a redução de custos, além de redução de tamanho e melhoria de performance de todos os produtos do complexo eletrônico.

Segundo Guerrero, Cário e Campos (2007), o atual paradigma econômico-tecnológico é personificado pelo do advento e da penetração da TIC no âmbito da esfera econômica, especialmente nos termos de relação sistema de produção/competitividade, configurando um caráter contemporâneo de produtividade, conduzindo a acentuadas adaptações e transformações em termos das estruturas institucionais e sociais das economias capitalistas.

A microeletrônica tem aplicação potencial em praticamente todas as atividades econômicas, seja em produtos ou serviços. Rompendo as aplicações típicas no próprio setor eletrônico (informática, comunicações, automação industrial, comercial e financeira, instrumentação e eletrônica de consumo), a microeletrônica vem sendo crescentemente empregada em bens de consumo duráveis como automóveis, eletrodomésticos e brinquedos. Os computadores e equipamentos de telecomunicações constituem bens de capital de uso quase obrigatório em qualquer atividade profissional (TIGRE, 1997). Ainda:

A difusão do paradigma microeletrônico, a exemplo dos paradigmas anteriores, dependem de fatores técnicos, institucionais, infraestruturais e culturais. O uso da nova tecnologia não se dá automaticamente, mesmo na esfera da produção onde o comportamento costuma ser mais "racional" em termos da avaliação dos benefícios potenciais de utilização. A falta de intimidade com novos aparelhos, a quebra de conceitos, hábitos e da própria forma de raciocinar retardam sua difusão mais ampla fora da esfera dos especialistas. Os computadores são produtos complexos e só recentemente introduziram formas mais amigáveis de relacionamento com seus usuários. Por isso, a interação homem-máquina constitui uma das áreas consideradas mais críticas para a difusão da informática, merecendo investimentos substanciais em pesquisa e desenvolvimento, tanto públicos quanto privados

[...]. O novo paradigma, apesar de seu potencial destrutivo, apresenta enormes possibilidades para o desenvolvimento econômico e social. A capacidade de controlar seus efeitos mais nefastos e direcionar seu potencial para aplicações que contribuam para o bem estar social constitui um dos principais desafios para os administradores da nossa época. (TIGRE, 1997, p. 10-1).

As mudanças cíclicas do paradigma tecnológico, apontadas por Diniz (2001) e as alterações estruturais decorrentes de uma nova ordem tecnológica - especialmente da microeletrônica e seus desdobramentos tais como a TIC, o sucesso industrial do Vale do Silício nos Estados Unidos - famoso pelo domínio fabril de componentes eletrônicos, o crescimento da articulação das universidades e centros de pesquisa com as atividades setoriais baseadas em tecnologias avançadas, a redescoberta do distrito industrial como manifestação empírica e categoria analítica e a troca de conhecimentos tecnológicos e cooperação entre estes, permitiram resgatar a tecnologia como variável central nos processos produtivos e no desenvolvimento econômico das nações.

2.2. TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

A Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) é um conceito muito mais abrangente que os sistemas de informação - um conjunto de *hardware*, *software* e redes de comunicação (DUTRA, 2012). É necessário que se compreenda o conceito de um sistema, que segundo O'Brien e Marakas (2013), é um conjunto de componentes relacionados, trabalhando em conjunto para alcançar uma série de objetivos comuns. A TIC pode ser então qualquer combinação organizada de pessoas, componentes de informática, redes de comunicação, recursos de dados, políticas e procedimentos que armazenam, restauram, transformam e disseminam informações em uma organização. A TIC pode ser uma ferramenta de suporte para tomada de decisões que auxiliem administradores e usuários a analisar problemas, visualizar assuntos complexos, propor soluções e criar novos procedimentos e produtos (LAUDON; LAUDON, 1999). Pode ser conceituada como sendo um conjunto de tecnologias que têm como base a informática (computadores, *hardwares* e *softwares*), a microeletrônica (sistemas embarcados, de identificação, controle e monitoramento) e as telecomunicações (redes locais, *internet*, telefonia e satélites). Estas são em grande parte responsáveis pelas profundas transformações nos sistemas de produção além de prover demais mudanças nas relações entre as organizações, o que proporcionou o surgimento da denominada Sociedade da Informação (IBGE, 2009).

As TICs são procedimentos, métodos e equipamentos para processar informação e permitir comunicação que surgiram no contexto do último paradigma tecnológico, que começou a se consolidar no início da década de 90, porém antes nota-se alguns fragmentos dessas mudanças, tais como a simplicidade das aplicações de processamento de dados nos anos 60, com pouca integração entre os dados; nos anos 70 nota-se a criação dos sistemas de apoio voltados às decisões empresariais, nos quais a TIC desenvolveu um papel voltado para o suporte a problemas específicos do mundo real; nos anos 80 ocorreu o surgimento de vários novos papéis para a TIC, especialmente com o advento dos microcomputadores pessoais, no qual deu-se o surgimento da computação de usuário final, onde agora os próprios usuários poderiam utilizar recursos personalizados de computação, seja *hardware* ou *software* além de outros recursos; nos anos 90 vemos a consolidação da *Internet* e nota-se a utilidade desta para a concepção de negócios e comércio eletrônico; nos anos 2000 a TIC se volta para o papel de planejamento empresarial e inteligência na tomada de decisões: exploração de dados, integração de dados e aplicativos em uma interface comum à empresa e demais ferramentas de gestão (O'BRIEN; MARAKAS, 2013).

A TIC, modificou a forma de execução das atividades de valor individuais, criou novos fluxos de informação e itens, intensificando a capacidade das organizações em explorar interligações nas suas atividades, sejam internas quanto externas à esta. Além disso, possibilita eliminar barreiras geográficas, permite a coordenação de ações mais estreitas, inclusive da empresa com seus clientes e fornecedores (MACHADO, 2000). A TIC possui o potencial de controlar, processar e criar informações, sobretudo através do uso dos sistemas de informação, uma das ferramentas mais utilizadas no apoio às funções administrativas (MOREIRA, 2003).

A era da informatização modificou as relações entre os países, as empresas e os indivíduos, sendo responsável por possibilitar uma melhor integração entre todos os envolvidos dentro de um sistema. A informação é estratégica, por isso deve ser precisa, confiável e adaptável dentro de um conceito sistêmico, pois a gestão dos processos e a tomada de decisão podem determinar o sucesso ou o fracasso de uma organização.

2.2.1. Sistemas de Informação

Alguns autores, tais como Dias (2011), faz parte de um grupo que diferenciam a Tecnologia da Informação e Comunicação de Sistemas de Informação, cuja primeira expressão se concentra nos aspectos técnicos, enquanto o segundo termo corresponde às questões relativas

de fluxo de trabalho, pessoas e informações envolvidas. O'Brien e Marakas (2013) abrange ambos os aspectos utilizando somente o segundo termo, já Oliveira D. *et al.* (2011), faz uso do primeiro termo juntando esses mesmos aspectos sem diferenciações.

Com base na compreensão de O'Brien e Marakas (2013), os sistemas de informação implementados no mundo dos negócios hoje podem ser classificados, segundo esquema apresentado na Figura 2, de vários modos diferentes, sendo:

- Sistemas de suporte a operações – tem como papel principal processar eficientemente as transações de negócios, controlar os processos industriais, apoiar as comunicações e a colaboração e atualizar o banco de dados corporativos;
- Sistemas de apoio gerencial – dentre as funções destes estão o fornecimento de informações para dar suporte a diversas responsabilidades de tomada de decisão como: i) sistema de informação gerencial; ii) de suporte de decisão e iii) de informações executivas.

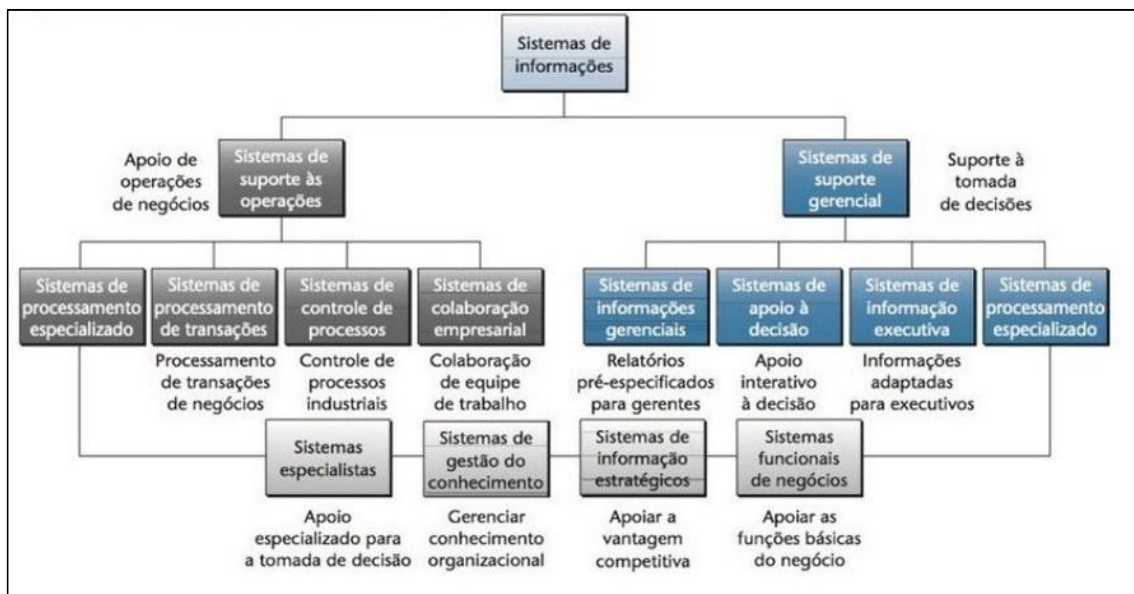


Figura 2. Tipos de Sistemas de Informação

Fonte: O'Brien e Marakas (2013).

Os sistemas de informação e suas tecnologias devem ser dirigidos para fornecer suporte a estratégias de negócios, gestão de informações, processos gerenciais e estruturas organizacionais. Isso se deve ao fato de que os sistemas da informação baseados em computador, embora tremendamente dependentes de demais estruturas da TIC, são projetados, operados e utilizados por pessoas em aspectos organizacionais e ambientes produtivos variados. O objetivo de muitas empresas é maximizar seu alcance de clientes e negócios por meio da

utilização dos sistemas de informação para propiciar auxílio a seus colaboradores na implementação de processos baseados nas TICs. Ainda é importante considerar:

“Quando a maioria das pessoas pensa em tecnologia da informação, imediatamente lhe vem à mente *software* e *hardware*. Embora certamente sejam componentes importantes, bons processos de TI [...] também são decisivos. Mais importante: processos de TI devem estar no lugar antes – e não depois – de se tornarem necessários (O’BRIEN; MARAKAS, 2013, p.26)”

2.2.2. Componentes básicos de um sistema de TIC

Hardware

Recursos de *hardware* incluem todos os dispositivos e materiais físicos usados no processamento da informação. Inclui as máquinas como computadores (periféricos, dispositivos de E/S e placas de expansão) e outros instrumentos, como os meios de armazenamento de dados (discos ópticos ou magnéticos).

Existe determinado tipo de *hardware* para cada tipo de sistema, que podem ser assim divididos: i) Sistemas de pequeno porte: computador pessoal, computador de rede, estações de trabalho, dispositivos de acesso, etc; ii) Sistemas de médio porte: servidores de rede, minicomputadores, servidores web, sistemas multiusuários entre outros; iii) Sistemas de grande porte (*mainframes*): sistemas corporativos, superservidores, processadores de transações, supercomputadores, etc.

Software

Inclui todos os conjuntos de instruções de processamento de informação. Dentre estes estão os conjuntos de instruções operacionais chamados programas, que controlam diretamente o *hardware* do sistema e o conjunto de instruções de processamento de informação denominados de procedimentos do qual o sistema necessita.

Os *softwares*, podem ser classificados, segundo as instruções de processamento, em determinadas categorias que podem ser:

i) *Software* de sistema: podem ser subdivididos em: a) programas de gerenciamento de sistema - são os programas de sistema operacional, que controlam todas as operações do computador. Unix, Windows, GNU/Linux e Mac OS são os mais utilizados, além do Android, para dispositivos móveis; b) programas de desenvolvimento de sistema – são programas que

ajudam o usuário a criar procedimentos e programas por meio de linguagens de programação. Essas linguagens podem ser classificadas como: linguagem de máquina (baixo nível, utiliza código binário), linguagem de montagem (de 2ª geração, que acessam diretamente os registradores de uma CPU), linguagem de médio nível (de 3ª geração, que possuem estruturas pré-definidas e fazem a ligação da linguagem de montagem e a programação comercial) e linguagem de alto nível (4ª geração, que são os programas atuais de desenvolvimento comercial e para web com estruturas gráficas prontas, o que proporciona uma visualização mais completa do programa, além de utilizar instruções lexicais mais comuns e uma estrutura não procedural).

ii) *Software* de aplicação: são os programas que orientam o processamento de determinado uso de computadores por usuários finais. Exemplo: programa de estoque, vendas, gestão de custos, processamento de texto;

iii) Procedimentos: que são as instruções de operação para os usuários de um sistema de informação. Tem-se como exemplo as instruções para o preenchimento de formulários ou o uso de pacotes de *software* além de bibliotecas para aplicações de desenvolvimento de programas.

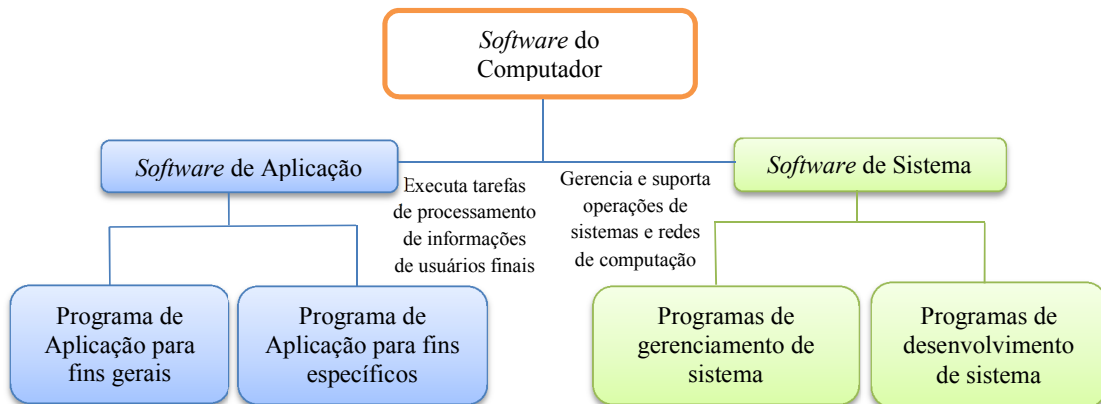


Figura 3. Tipos de *software*

Fonte: Adaptado de O'Brien e Marakas (2013).

Na Figura 3 são mostradas as divisões de *software* apontadas nesta seção. A terceira categoria (procedimentos) estão embutidas como instruções tanto nos *softwares* de aplicação, quanto nos de sistema.

Redes e Telecomunicações

As redes de computadores – locais ou a longa distância – surgiram para viabilizar o compartilhamento eficiente de recursos computacionais (*hardware*, *software* e dados) dos

usuários. Nas instituições corporativas, com o surgimento de novas tecnologias e a consolidação da globalização, tornou-se uma grande necessidade o compartilhamento de dados com a finalidade da troca de informações, cópias de segurança, divisão de atividades e a comodidade no compartilhamento dos recursos utilizados, possibilitando também suporte a aplicações em tempo real, seja dentro da própria área de trabalho até distâncias intercontinentais.

Conforme a definição de Thomas (1997), as redes de computadores: i) permitem um gerenciamento de recursos mais eficiente; ii) ajudam a manter as informações confiáveis e atualizadas; iii) possibilitam acelerar o compartilhamento de dados; iv) permitem que grupos de trabalho se comuniquem com mais eficiência; v) possibilitam que as empresas atendam seus clientes de forma mais eficaz.

De acordo com Tanenbaum (1997), as redes de computadores são organizadas em:

- Redes Locais, muitas vezes chamadas de LANs, que são redes privadas contidas em um prédio ou em um campus universitário, com tamanho restrito, amplamente usadas para conectar computadores pessoais e estações de trabalho em escritórios e instalações industriais, permitindo o compartilhamento de recursos (por exemplo, impressoras) e a troca de informações.

- Redes Metropolitanas, ou MAN que na verdade é uma versão ampliada de uma LAN. Uma MAN pode abranger um grupo de escritórios vizinhos ou uma cidade inteira e pode ser privada ou pública.

- Redes Geograficamente Distribuídas, ou WAN, que abrange uma ampla área geográfica, com frequência um país ou continente. Na maioria das WANs, a rede contém numerosos cabos ou linhas telefônicas, todos conectados a um par de roteadores.

A transmissão de informação através de sistemas de comunicação pressupõe a passagem de sinais através dos meios físicos de comunicação que compõem as redes.

Dados

Os dados são a matéria-prima que alimentam as TICs e são constituídos pelas informações que são submetidas aos procedimentos de entrada-processamento-saída, onde as informações iniciais são transformadas em resultados que posteriormente são armazenados para apresentação ou manipulação futura. A alimentação desses dados muitas vezes é feita por um usuário humano ou mesmo outro sistema computacional.

Esses dados armazenados devem ser organizados e estruturados “[...] de maneira eficiente, recuperados com rapidez e gerenciados com eficácia” (O’BRIEN; MARAKAS, 2013, p.168). Para isso, foram desenvolvidas estruturas denominadas SGBD (Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados) que se submetem à regras universais que permitem a portabilidade e migrações quando da substituição ou atualização de sistemas computacionais.

Dados alfanuméricos, textos, imagem, vídeo, áudio, são exemplos de tipos de dados que após processados podem assumir os mesmos formatos da entrada ou serem manipulados para assumirem outros formatos na saída, gerando uma informação diferente, de acordo com a necessidade e/ou especificidade de cada sistema.

2.3. MODERNIZAÇÃO DA AGRICULTURA

De acordo com Salles Filho (1993), o processo de mudanças que a agricultura sofreu a partir da Revolução Industrial, quando as primeiras máquinas agrícolas vinham propor o desuso de ferramentas tradicionais, sendo sensivelmente acelerado no século XX. O uso de máquinas agrícolas, representadas, em primeiro lugar pelas semeadeiras e colheitadeiras, iniciou uma verdadeira revolução tecnológica na agricultura, por conta da capacidade de substituir com eficiência a mão de obra humana, além de proporcionar a expansão das fronteiras agrícolas, tal como ocorrido nos Estados Unidos. Soma-se a isto o fato de que possibilitou o cultivo de terras até então consideradas inapropriadas, seja pela topografia, seja por outras condições tais como o clima.

Partindo de uma visão técnica e econômica, os primeiros passos do que hoje se conhece por agricultura moderna foram mesmo dados pela introdução de maquinaria desde o final do século XVIII e em todo o século XIX, quando começa a ocorrer uma verdadeira avalanche de invenções e de patentes, cujos números de pedidos na década de 1850 foram superiores aos de qualquer outro setor. Foi no início dos anos 1830, com o desenvolvimento da ceifa-colheitadeira McCormick, que se estabeleceu um marco na modernização da agricultura americana e, posteriormente, na europeia, dado que tal máquina incorporava recursos que lhe conferiam características multifuncionais, superando aquelas até o momento inventadas (KOHLMEYER; HERUN, 1961).

No Brasil, a modernização ocasionou impactos não somente na base tecnológica, mas também nos sistemas de produção e nas relações sociais, tal como Graziano Neto (1986, p.27) define que: “[...] a chamada modernização da agricultura não é outra coisa, para ser mais

correto, que o processo de transformação capitalista da agricultura, que ocorre vinculado às transformações gerais da economia brasileira recente”. Para este além de outros autores, a modernização da agricultura significa mais do que as modificações técnicas nos processos, também significa considerar as mudanças nos campos socioeconômicos e ambientais/ecológicos.

O apoio do governo brasileiro para a agricultura foi no sentido de transformar parte do latifúndio e da grande agricultura tradicional em modernas, eficientes e viáveis empresas rurais. Esse apoio foi materializado na forma de incentivos fiscais abundantes; crédito subsidiado; doação de terras; implantação de infraestrutura pelos governos; pesquisa agropecuária e assistência técnica direcionados a pacotes tecnológicos que atendiam a grande empresa. Ferreira, Silveira e Garcia (2001) atentaram para o fato de que a agricultura familiar, que apresenta uma grande capacidade de distribuição de renda, quer seja pela remuneração da própria atividade quer seja pela capacidade de geração de trabalho, nunca foi objeto dos mesmos privilégios, encontrando-se, então, em situação desvantajosa. Outros agravantes sociais também são encontrados em Brum (1988), porém o foco dessa abordagem é delimitado às transformações tecnológicas propiciadas pela modernização no campo.

A agricultura no Brasil, especialmente nas pequenas e médias cidades pode ser vista como uma atividade motriz que se caracteriza como potencialidade regional de determinada localidade a partir do processo de industrialização e modernização dos setores estratégicos da produção; da mesma forma, tendo a presença dos complexos agroindustriais como mecanismo ou instrumento para o fortalecimento da produção, contribuindo, dessa forma, para o crescimento econômico regional.

O aumento da produtividade da terra resulta, principalmente, do uso mais intenso de sementes e mudas selecionadas, técnicas mais racionais de cultivos, fertilizantes, inseticidas que, em última instância, são os resultados dos investimentos realizados não somente nas propriedades rurais, como também no ensino, pesquisa, assistência técnica ao homem da terra e no próprio setor industrial. Como importante segmento da política agrícola, a formação de mão de obra rural permeia o processo de desenvolvimento tecnológico do setor agropecuário (EUCLIDES FILHO *et al.*, 2011). A redução do desperdício e a otimização do manuseio por meio do uso da TIC e também pela AP, são fatores que ratificam a importância das novas tecnologias no campo.

2.3.1. Mudanças percebidas

Na mecanização

Atualmente, podem ser vistos vários benefícios tecnológicos ocasionados pela modernização, dentre os quais Motes (2010) destaca a utilização de máquinas mais eficientes ao constatar que o trator John Deere 8530 emite 50% menos partículas e 30% menos óxido de nitrogênio do que seu antecessor fez apenas 6 anos antes. Mesmo com emissões mais baixas, foi encontrado um recorde histórico como o combustível mais eficiente em tratores já testados no *Nebraska Tractor Tests*. Da mesma forma, as colheitadeiras John Deere são muito mais produtivas que no início dos anos 2000. Nas economias agrícolas crescentes tais como a Rússia, um único trator John Deere frequentemente é usado para substituir de 2 a 3 máquinas com praticamente o mesmo gasto de combustível e com a mesma eficiência de trabalho.

Equipamentos de plantio mais sofisticados permitem que os produtores aproveitem melhor as melhorias da genética dos cultivares. Linhas mais estreitas no chão tornam-no mais rápido e reduz a dependência de herbicidas. Metros de sementes são calibradas para lidar com sementes de diferentes tratamentos que reduzem a necessidade de aplicação de pesticidas. Equipamento de injeção de nutrientes permitem ao agricultor fertilizar plantas e, ao mesmo tempo que reduz a necessidade de aplicação adicional através do campo.

Tabela 1. Uso de tratores no Brasil de 1950 até 2006

Anos	Nº de tratores	Anos	Nº de tratores
1950	8.372	1980	527.906
1960	61.338	1985	665.280
1970	165.870	1995	803.742
1975	323.113	2006	820.673

Fonte: IBGE – Censos Agrícolas do Brasil de 1950 e 1960; Censos Agropecuários do Brasil de 1970, 1975, 1980, 1985, 1995 e 2006.

A Tabela 1 mostra a quantidade de tratores utilizados no Brasil nos anos dos respectivos censos agropecuários do IBGE. Nota-se não haver grande incremento na quantidade utilizada no ano de 2006 em relação a 1995 principalmente por conta da existência de maquinário mais eficiente que pode fazer o mesmo serviço que mais de uma máquina da década anterior.

Para o Meio Ambiente

Segundo Motes (2010), a modernização da agricultura ainda tem entregue ganhos econômicos e ambientais através de uma combinação da sua inerente técnica e avanços do uso de tecnologia, facilitando os custos em práticas agrícolas eficazes e respeitadoras do ambiente. Mais especificamente:

- Os ganhos com as características resistentes a insetos são obtidos diretamente da modernização (melhorias de rendimento, o risco de produção reduzida e diminuição da utilização de inseticidas), que os agricultores têm sido capazes de melhorar tanto sua produtividade e retorno econômico ao mesmo tempo, praticar métodos agrícolas ambientalmente mais amigáveis;
- Os ganhos com culturas tolerantes a herbicidas tem vindo de uma combinação de benefícios diretos (principalmente a redução de custos para o agricultor) e a facilitação de mudanças nos sistemas de produção.

Esta mudança nos sistemas de produção acarretaram contribuições econômicas positivas adicionais para os agricultores, para a economia em geral e benefícios ambientais importantes entregues notadamente pela redução do uso de combustível do trator e controle no uso de carbono no solo.

“Desde 1996, o uso de pesticidas na área de plantação biotecnológica foi reduzido em 359 milhões de kg de ingredientes ativos (redução de 8,8%), e o impacto ambiental global associado com herbicida e inseticida utilizado nestas lavouras foram reduzidas em 17,2%” (MOTES, 2010, p.26).

Demais mudanças

Euclides Filho *et al.* (2011) e Embrapa (2014) consideram alguns dos principais avanços em ciência e tecnologia (C&T) para a agricultura moderna, que podem ser vistos em outras áreas tais como: i) pesquisas na área vegetal e biotecnologia; ii) integração agrícola; iii) uso da nanotecnologia; iii) fatores socioeconômicos; iv) uso sustentável da água; v) preocupações com as mudanças climáticas entre outros.

2.3.2. Revolução Verde

A “Revolução Verde” foi um programa iniciado por volta de 1943 que tinha como objetivo contribuir para o aumento da produção e da produtividade agrícola no mundo por meio de experiência genética vegetal, descoberta e utilização de técnicas mais modernas e eficientes (BRUM, 1988). Diversos países participaram dessas experiências, e no México houveram significativas experiências com o trigo, quadruplicando a produção apenas 7 anos mais tarde, em 1950. Na Europa, alguns países como a França e Alemanha obtiveram uma extraordinária produtividade de cerca de 5.000 quilos por hectares. As Filipinas foram palco de pesquisas com arroz, enquanto no Brasil o milho foi o alvo das melhorias.

As técnicas de criação de plantas, desenvolvidas na agricultura de clima temperado, para as regiões tropicais, foram um dos marcos científicos da Revolução Verde, que assim marca uma maior homogeneização do processo de produção agrícola em torno de um conjunto compartilhado de práticas agronômicas e insumos industriais genéricos (GOODMAN; SORJ; WILKINSON, 2008).

A Revolução Verde impulsionou a modernização da agricultura no mundo e, conseqüentemente, o Brasil também fazia parte da estratégia global para criar condições favoráveis para a expansão desta, visto que a monocultura “invadiu” grandes extensões de terras, visando atender a indústria agrícola no qual estavam por trás os interesses internacionais.

Correlacionado à implantação e consolidação da Revolução Verde, Motes (2010) tem chamado atenção para os seguintes fatos:

- Mais pessoas em todo o mundo tendem a se beneficiar de uma melhor alimentação por causa da agricultura moderna, tendo acesso a produtos alimentares altamente nutritivos. Estes suprirão milhões de pessoas economicamente ativas a realizar mais que seu potencial, desde estudantes a aposentados pois ela aumenta a produtividade da força de trabalho e apoia o desenvolvimento e crescimento humano;

- A fome e a desnutrição atual que se estende a cerca de um bilhão de pessoas no mundo refletem as políticas equivocadas (onde a concentração de renda e problemas de logística cooperam para este flagelo, aliada ao não uso de tecnologias que possam suprimir tais problemas), a baixa produtividade e a baixa renda. Se não tiver continuidade para aplicar novas tecnologias para o avanço da produtividade na fazenda e em todo o sistema alimentar, simplesmente irão piorar todos os aspectos desses problemas. Isso teria sido muito pior se os sistemas agrícolas não tivessem crescido e se desenvolvido como ocorreu;

- As pressões físicas no ambiente que se tornaram preocupações públicas cada vez mais proeminentes têm sido grandemente amenizadas pela agricultura moderna, que tem reduzido a necessidade de ampliar a área de terra e reduzir a pressão sobre os pastos, florestas e terras de cultivo, aumentando assim o habitat dos animais selvagens.

Ainda, Hayami e Ruttan (1988) atentam para o fato de que o desenvolvimento de tecnologias biológicas e químicas mais produtivas capazes de contrabalançar o efeito do crescimento demográfico existente, assumem ser uma condição necessária para alcançar crescimento e justiça social nos países em desenvolvimento. Caso tais países não tenham um rápido avanço tecnológico, o resultado inevitável poderá ser mais pobreza e desigualdade social nas áreas rurais.

Borlaug (2002) concluiu que a humanidade deverá encarar novos desafios nos próximos 50 anos. Segundo ele, grandes avanços foram conseguidos com a Revolução Verde, que foi responsável por melhorias em técnicas agrícolas, em sementes e nas tecnologias que foram apropriadas pelos países em desenvolvimento. No entanto, as próximas décadas requererão a produção de mais alimentos do que foi produzido nos últimos 10 mil anos, levando o autor a sugerir a necessidade de se proceder a uma segunda Revolução Verde, o que não será possível sem a intensificação tecnológica da agricultura.

2.3.3. Síntese sobre a modernização da agricultura no Mato Grosso do Sul e outros desafios

A modernização no Mato Grosso do Sul teve seu início no final dos anos setenta, iniciando a expansão da fronteira agrícola e a ampliação da área plantada nas terras mais propícias ao sul do estado. Dentre os fatores que atraíram e impulsionaram o avanço da modernização da agricultura no Mato Grosso do Sul, destacam-se sua localização privilegiada em relação aos grandes centros do Brasil (como São Paulo e Curitiba), as condições naturais extremamente favoráveis, a extensão das terras planas ou de pouca declividade o que possibilita redução de custos das lavouras e a vantagem do custo mais baixo das terras. Alia-se a isso a política agrícola e os incentivos oficiais para ampliar a agricultura de exportação e consolidar a modernização agrícola (BRUM, 1988).

Hoje Mato Grosso do Sul é um dos maiores produtores de grãos do Brasil. Em levantamento feito pela Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB (2013), a produção proporcionada pela safra 2013/2014, foi de 14.331.300 toneladas, sendo a 5ª maior do país, numa área plantada de 3.717.600 hectares, o que gerou uma produtividade de 3.855 kg/ha.

Milho e soja predominam na produção de grãos e nas porções centro-sul e centro-norte do estado é onde estão localizadas as maiores áreas produtivas. A agricultura tem, portanto, forte encadeamento tanto para frente quanto para trás dentro da estrutura econômica do estado e se consolida como atividade motriz, propulsora.

Para Koche (2002), pode-se inferir que a criação de núcleos de inovação tecnológica é vital no contexto do Mato Grosso do Sul, visto serem um instrumento de resposta viável para incrementar a economia regional em sua vocação para a agropecuária e turismo, além de possibilitar que o estado que tenha uma infraestrutura tecnológica direcionada para as áreas que foram definidas como prioritárias em seu planejamento, tais como a agricultura.

A introdução da agricultura mecanizada no Mato Grosso do Sul provocou redefinições importantes na estrutura fundiária do estado. Existe atualmente no estado a FUNDAÇÃO MS, que mantém um evento anual denominado SHOWTEC, que é considerada o maior evento de difusão de novas tecnologias em agropecuária no Mato Grosso do Sul. Nessa feira tecnológica são apresentados novos produtos e serviços ligados ao setor agropecuário, que contribuem para a sustentabilidade do agronegócio. Cada evento enfoca uma determinada temática e chega a divulgar entre 500 a 600 tecnologias novas por ano (HOLLEBEN, 2014).

Atualmente, as áreas disponíveis para a produção de alimentos estão se mantendo e o número de habitantes aumentando, acirrando a necessidade de aumento da produtividade, sem necessidade de aumento de área agricultável, tendo em vista que, com exceção de algumas poucas localidades, como no estado de Mato Grosso do Sul, estas quase já não mais existem. Esse panorama nos mostra que a otimização da produtividade será fundamental para atender a demanda mundial por alimentos. Por outro lado, os mercados compradores estão cada vez mais exigentes com relação à segurança alimentar, rastreabilidade, respeito ao meio ambiente, mercado justo, sistemas de produção sustentáveis e energia renovável, além das barreiras sanitárias.

Considerando que poucos países no mundo têm condições de dar esta resposta à crescente demanda para produção de alimentos, pois sua área agricultável já está quase toda comprometida, o Brasil tem o desafio de se tornar, dentro de algumas décadas, um dos principais produtores de alimentos do mundo. Os produtores, por outro lado, dada a globalização e margens mais apertadas, serão mais exigidos em termos de competitividade e sustentabilidade. Cada vez mais nossos produtores percebem que a tomada das decisões, tanto de gestores como de operadores, por sistemas inteligentes, mais que uma tendência, é uma

questão se sobrevivência e uma necessidade. A TIC é um agente facilitador que se encaixa muito bem dentro do panorama produtivo mundial da modernização agrícola.

2.4. AGROINFORMÁTICA

Pode-se afirmar que a inserção do tema Tecnologia de Informação no agronegócio brasileiro iniciou-se nos anos de 1984-1985, com o Centro de Informática (Ciagri) da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (Esalq), da Universidade de São Paulo (USP), em Piracicaba, SP, com a Embrapa Instrumentação Agropecuária e com a Embrapa Informática Agropecuária (ZAMBALDE *et al.*, 2011).

A agroinformática, é um termo utilizado para referenciar a informática aplicada no agronegócio, e essa denominada justaposição certamente terá papel fundamental no processo brasileiro de modernização produtiva, contribuindo para o aumento na produtividade, redução de desperdício, otimização dos processos e a melhoria da qualidade.

A Associação Brasileira de Agroinformática foi criada em 1996 na cidade de Viçosa-MG e se caracteriza por ser uma sociedade sem fins lucrativos que tem caráter autônomo e multi-institucional que tem como objetivo promover a conscientização, estudo e disseminação das TICs no setor de agronegócios (SBIAGRO, 2015).

Para Meira *et al.* (1996), os computadores estão em todos os setores da atividade humana, e o no campo não é diferente, embora a TIC se apresente em um nível mais lento nas áreas rurais onde um certo atraso pode ser considerado normal, há quem aponte como agravante as resistências culturais do homem do campo às inovações urbanas. Segundo Meira *et al.* (1996, p.179): “[...] as resistências existem, não em número tão considerável, vêm decrescendo e, acredita-se, vão praticamente desaparecer, à medida que aumentarem os bons resultados”. Muito dessa resistência se deve ao fato de que o computador realizaria verdadeiros “milagres” no campo, porém sem consultoria e com equipamento inadequados e programas específicos inexistentes, aliada à precária estrutura de telefonia no campo, diversos produtores alegaram prejuízos, pois os computadores ficaram obsoletos e sem utilidade, o que ajudou a aumentar as barreiras quanto ao uso da informática na agricultura.

Dentre os fatores que agem como impulsionadores da agroinformática, segundo Arraes (1993) destacam-se: i) a necessidade das organizações do setor, usando as tecnologias da informação, tornarem mais eficazes as fases direta e indireta de seus processos e atividades; ii)

o interesse das organizações de TIC pelo setor agrícola, sendo agora visto como um mercado em expansão.

Zamberlan (2011) afirma que no segmento agropecuário brasileiro temos visto nas últimas décadas várias mudanças no aspecto tecnológico que mudou o padrão e rotina das atividades deste, e por consequência, alterou também seu padrão produtivo, principalmente por conta do aumento da produtividade e redução de desperdício e insumos, possibilitados por meio de novas ferramentas de gestão.

Enquanto as primeiras tecnologias industriais, notadamente após a revolução industrial, substituíram a força física do trabalho humano pelas máquinas, as novas tecnologias - em especial a informática – caminham para substituir o próprio homem como gestor dos processos produtivos. Wassily e Faye (1986) chamaram a atenção para a introdução de computadores cada vez mais sofisticados, que fariam com que o papel do homem, como o mais importante agente do sistema de produção, fosse projetado para uma diminuição num primeiro momento, da mesma forma com ocorreu quando o papel exercido pelos cavalos na agricultura foi de início diminuindo e depois eliminado com a introdução dos tratores.

Atualmente, sistemas computacionais estão sendo desenvolvidos para ajudar o homem do campo a monitorar o meio-ambiente, a traçar um perfil meteorológico da região onde se encontra sua propriedade, a implementar planos de ação e auxiliar nas tomadas de decisão, por meio de informações que demandem a apresentação de planos e recomendações específicas ao produtor rural. Alguns sistemas especializados estão coletando, através de sensores computadorizados posicionados nas propriedades, dados sobre mudanças climáticas, condições do solo, mapeamento de pragas e doenças, além de outras variáveis. Outra utilização são os *softwares* de gestão, como por exemplo, para controle de custo de operações mecanizadas, que podem ser estratégicos dentro de um modelo de produção. Interessante ressaltar o fato de que a AP atualmente tem possibilitado o uso de maquinário que dispensa a presença do operador, abrindo assim precedentes que aumentem as possibilidades da utilização da robótica na agricultura.

“O uso dos computadores na agricultura aumentou consideravelmente nos últimos dez anos, período em que ocorreu rápido desenvolvimento na tecnologia, redução no tamanho do equipamento e no seu preço final. Assim, o computador passou a ser mais acessível para o usuário. No caso do produtor rural, o computador auxilia na coleta, armazenamento e processamento de dados e informações, de maneira mais eficiente, nos mais variados processos produtivos do setor agrícola. Assim, a informação passa a ser extremamente valiosa e deve ser considerada como mais um insumo no processo produtivo. Dessa forma, a informática representa um auxílio grandioso à agricultura (KLAVER, 2009, p.2).”

Em uma pesquisa realizada por Machado e Nantes (2008) com 62 produtores rurais dos estados do Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Goiás e Roraima, 70,49% dos entrevistados possuíam alguma ferramenta tecnológica para a gestão contábil, de custos e financeira da propriedade, seja por meio de *softwares* específicos ou planilhas eletrônicas. Quando questionados sobre a utilização de *softwares* de produção (manejo, sanidades, zootécnicos e outros), 62,71% afirmaram fazer uso da TIC, 28,57% possuíam acesso à *internet* na propriedade rural e 30,36% pretendiam adquirir nos próximos meses os serviços de acesso à rede mundial.

Isso mostra que a inserção da TIC no campo não é algo abrupto nem imposto de maneira radical. É um processo que vem se inserindo gradativamente em todas as áreas produtivas e a agricultura beneficiou-se desse fator para extrair o máximo pudesse lhe aprover, “chamando” a TIC para o seu meio, exigindo destas que lhe fossem apresentadas soluções por meio de um sistema de *hardware*, *software* e comunicação específicos, assim como vem ocorrendo em outros setores produtivos da economia.

A *internet* se consolida como uma tecnologia indispensável para manter o produtor atualizado com dados/informações da agricultura, como também no relacionamento com fornecedores, clientes e novas técnicas de produção. O uso desta tem propiciado também a geração, propagação e utilização de conhecimentos inovadores, fazendo com que as fronteiras físicas entre estados, regiões e até mesmo países percam importância no processo de comunicação.

No Brasil, por conta da sua extensa dimensão territorial, a *internet* reforça sua importância como fonte de crescimento e dinamismo no agronegócio, oferecendo vantagens competitivas nas relações com os parceiros comerciais. Dentre outras facilidades propiciadas pela *internet*, os portais agropecuários estão à disposição para fornecer cotações, promover transações comerciais relacionadas ao agronegócio e organizar grupos de compra com a finalidade de reduzir custos de transporte e adquirir melhores preços na obtenção dos insumos. Além de órgãos governamentais como a Embrapa, que estão à disposição 24 horas por dia para dar assistência, consultoria, divulgar pesquisas e em determinadas localidades, disponibilizar informações e dados meteorológicos em tempo real. Também as perspectivas para cursos online proporcionados são promissoras na medida em que os serviços de telefonia juntamente com a informática e acesso à grande rede (*web*) tem crescido substancialmente nas cooperativas agropecuárias, agroindústrias, associações de produtores e grandes corporações do agronegócio.

Com relação às instituições de ensino, pesquisa e extensão, voltadas para o segmento agropecuário, são crescentes as realizações de cursos, dias de campo, palestras, videoconferências em cooperação interinstitucional. O Ensino à Distância (Ead) pode e está sendo utilizado a favor do agronegócio brasileiro (YAMAGUCHI *et al.*, 2003).

Apesar do rápido desenvolvimento das atividades de TIC em diversos segmentos, na agricultura encontram-se, baseado em Yamaguchi *et al.* (2003), algumas limitações do seu emprego nas fazendas e cooperativas agropecuárias por conta de:

- Ausência de profissionais da área de suporte, principalmente nas pequenas e médias cidades e no meio rural, em geral;
- Falta de iniciativa ou de recursos para o desenvolvimento de sistemas de banco de dados;
- Ausência e a precariedade da infraestrutura de telefonia e energia elétrica;
- Caso haja iniciativa de contratar serviços de telefonia e *internet* via satélite, seu custo poderá, num primeiro momento, ser limitativo para muitos dos produtores e cooperativas;
- Média de idade avançada e baixa escolaridade da maioria dos produtores rurais, o que causa certa resistência à adesão de novas tecnologias.

Oliveira D. *et al.* (2011) ainda destaca que muitos produtores rurais se encontram despreparados para o gerenciamento do seu próprio negócio, pois muitos não possuem sequer uma rotina de anotações mesmo em papel, o que gera problemas para estes como, por exemplo, saber quantos animais possuem ou quanto gasta por mês com manutenção de máquinas e equipamentos. Isso acaba expondo uma questão cultural e conceitual fundamental, anterior ao uso da TIC, já que para a adoção de soluções em aplicativos, necessita-se de uma coleta de dados prévia, por mais simples que seja.

As inovações tecnológicas dão um rumo promissor às práticas agrícolas do país, que passaram a incorporar novas técnicas e equipamentos produtivos. A industrialização cresce em ritmo acelerado e exige uma reestruturação do campo, visto ser fonte de matéria-prima. O campo está cada vez mais preparado para receber novos produtos industrializados, maquinários e as inovações de TIC. O processo de modernização do campo está chegando para expandir e aumentar a produtividade no país, integrando novas regiões, a economia nacional e aumentando a exportação de produtos agrícolas.

Os últimos avanços da TIC na agricultura estão voltados para a concepção e uso dos Sistemas Inteligentes, que são utilizados para manipular conhecimentos com benefícios quantitativos e qualitativos de forma mais aprofundada, ocorrendo na sua totalidade dentro das instituições de pesquisa, como a divisão de informática da Embrapa. A Inteligência Computacional é utilizada na construção de sistemas de suporte à decisão, modelagem, previsão, automação, reconhecimento de imagens, mineração de dados/textos e até em áreas como visão computacional. Técnicas como lógica difusa e redes neurais têm sido aplicadas em várias áreas da agricultura como diagnóstico e predição doenças de plantas, modelagem de crescimento de plantas, previsão de mudanças climáticas entre outros (MASSRUHÁ *et al.*, 2008).

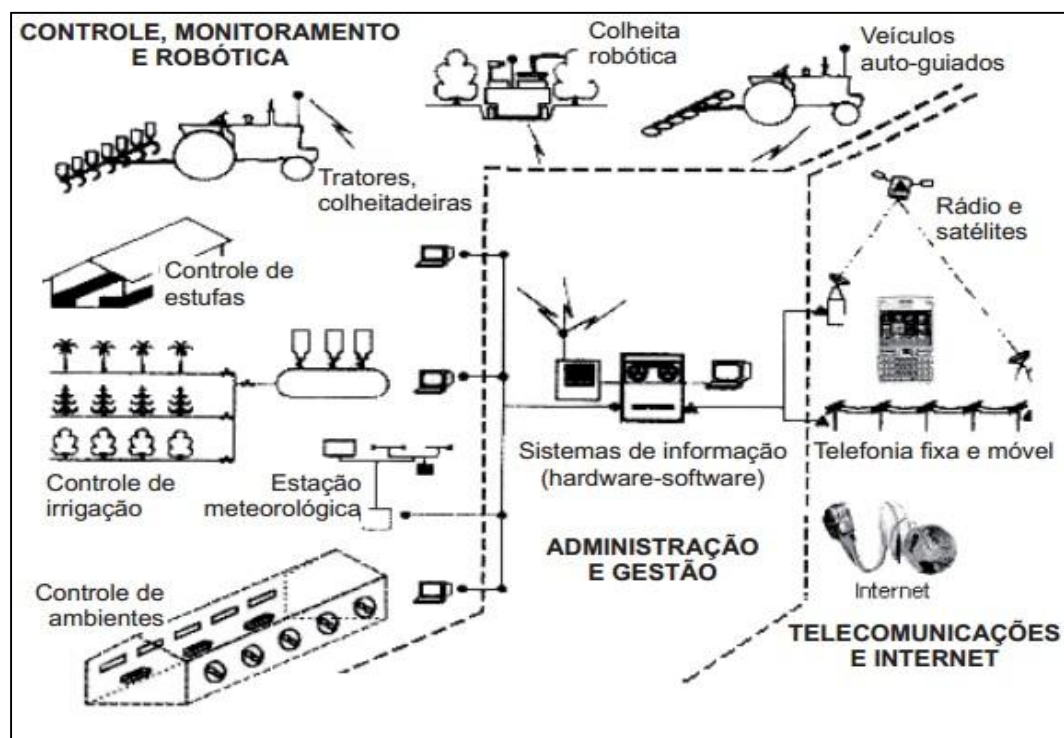


Figura 4. Aplicações da agroinformática
 Fonte: Adaptado de Arraes (1993).

A Figura 4 exemplifica que não somente as grandes propriedades, mas a agricultura familiar também têm se beneficiado das TICs, pois esta se adapta a cada necessidade. Vista com desconfiança no começo, hoje a TIC anda de mãos dadas com a mecanização agrícola, pois oferece ferramentas de controle e gestão com interface amigável para seus usuários. Num primeiro momento, um produtor pioneiro começa a usufruir destes recursos em menor escala; segue então ampliando sua utilização pois na vida pessoal e no cotidiano a TIC está em todo lugar (*smartphones, tablets, internet, GPS, etc.*); outro produtor, não querendo ficar para trás,

segue o exemplo do primeiro e busca consultoria para a área, quando não, a própria tecnologia é oferecida a estes em feiras, encontros e visitas técnicas oferecidas por fornecedores e consultores especializados além da fomentação do uso desta pelos órgãos governamentais. Ou seja, direta ou indiretamente, os produtores já vem utilizando a TIC dentro de seus processos produtivos.

O aumento da utilização da TIC certamente causará impactos positivos na agricultura, destacando-se a substituição da força de trabalho e o aumento no controle das atividades, contribuindo para a redução da incerteza e dos riscos. Por facilitar o acesso à informação, é possível esperar que sua incorporação no dia-a-dia da propriedade aumente a visibilidade e competitividade desta para o cenário econômico nacional e até mesmo mundial.

Os agentes do agronegócio que não fizerem uso da TIC estarão desprovidos de um recurso importante no contexto atual de mudanças, em que a falta de informação é sinônimo de atraso tecnológico.

2.4.1. Uso de *softwares* no Agronegócio

A TIC começou a ser aplicada com sucesso nas fazendas com a automatização das tarefas de contabilidade, de controle de recursos humanos e de controle de estoques e de maquinário. Como o campo não foi inspiração para a projeção do uso dos computadores e da *internet*, somente tempos depois os agricultores e criadores puderam utilizar a informática diretamente na produção. Atualmente, com o surgimento de empresas especializadas e o trabalho dos órgãos governamentais de pesquisa como a Embrapa e consultorias de assistência técnica promovida pelos próprios fornecedores dos equipamentos, existe uma quantidade considerável de programas voltados para o campo e estes vêm aumentando gradativamente ao longo dos anos, conforme as necessidades que surgem (MEIRA, *et al.*, 1996).

Em Agrosoft (2010), encontra-se a afirmativa de que os sistemas de informação chegaram até o campo para ficar, e ressalta o surgimento de *softwares* agrícolas que auxiliam no gerenciamento da propriedade rural mesmo que o proprietário esteja distante, o chamado acesso remoto. Dos 437 softwares agrícolas criados por 147 empresas no país, cerca de 90% dos programas são voltados para gerenciamento e administração de propriedades rurais.

Lopes, Lago e Cócaro (2007) realizaram uma pesquisa junto pecuaristas que utilizavam softwares para gerenciamento de rebanhos bovinos leiteiros e constatou que 66% (23 de 35) dos entrevistados utilizavam a informática para o gerenciamento de seu trabalho, e

destes, 91% (21 entrevistados) diziam estarem satisfeitos com o sistema que vinham utilizando. Constatou-se que, na opinião dos produtores, os critérios mais importantes para um *software* ser útil na tomada de decisão foram os resultados proporcionados e a qualidade das informações. Em geral, os resultados mostraram que o uso de *software* específico atenderam às expectativas destes.

Atualmente, as principais demandas para *softwares* agropecuários são compostas pelos produtores rurais, técnicos, empresários da agroindústria, cooperativas agrícolas, órgãos de extensão rural, universidades, Governo, Instituições de P&D, o SEBRAE e laboratórios de apoio ao setor (OLIVEIRA D. *et al.*, 2011). Isso mostra uma crescente diversidade de órgãos que utilizam uma infinidade dessas soluções e aponta para as novas perspectivas para onde o mercado de *software* agrícola pode atuar além de informar certa exigência de qualidade desses serviços oferecidos.

As plataformas de *software* oferecidas atualmente são relacionadas aos diversos subtemas priorizados na informatização do agronegócio, tais como: *software* para sistemas de informação e gestão (incluindo web e multimídia interativos), sistemas de computação científica, computação gráfica e processamento de imagens, sistemas de automação e controle digital (incluindo sistemas evoluídos e robóticos), sistemas embarcados críticos, bem como modelagem computacional complexa (CRUVINEL; ASSAD, 2011).

No caso do Brasil, a agroindústria é detectada como a menor fonte de receita do mercado de *softwares* e serviços locais, porém vem apresentando considerável crescimento. O mercado de TIC na agroindústria movimentou em 2007 o valor de 73 milhões de dólares, enquanto que a indústria de modo geral, movimentou mais de 1 bilhão de dólares em softwares e serviços no mesmo período. Entretanto, os dados comparativos dos relatórios da ABES de 2006 a 2008 mostram que, em apenas três anos, para a agroindústria, o setor de TIC teve um crescimento de mais de 250% enquanto a indústria de *software* no geral que, no mesmo período, teve um crescimento de pouco mais de 150% (MACEDO; MENDES; VENDRÚSCULO, 2009).

Mendes, Santos e Santos (2011) identificaram em sua pesquisa, a demanda de oportunidades para negócios em sistemas de TIC para aplicações como automação de processos em AP, integração de sistemas, segurança alimentar, expansão da rastreabilidade e soluções de mobilidade. No ano de 2008 haviam 162 empresas de *software* voltadas para o agronegócio, totalizando uma oferta de 402 *softwares* para diversas aplicações. Destas, cerca de 58,0% se concentram na região Sudeste, 27,8% na região Sul, com destaques para os estados de São

Paulo, Minas Gerais, Paraná e Rio Grande do Sul. Ainda, 9,3% estão no Centro-Oeste, 4,3% no Nordeste e apenas 1 empresa (0,6%) foi encontrada na região Norte. Verificou-se ainda que 95% das empresas ofertantes são classificadas, de acordo com o SEBRAE, como microempresas³. Dentre as empresas mencionadas, a maioria destas trabalham com diversos tipos de aplicativos, nos quais 40,9% do total de *softwares* de todas as empresas pesquisadas são voltados para administração e gerenciamento; 20,6% são voltados para manejo animal; 13,6% para cultivo vegetal e 25,0% são aplicações voltadas para controle de processos e/ou de atividades rurais. O ambiente de desenvolvimento Delphi é o mais utilizado para implementar os *softwares*, totalizando 37,6% do total das linguagens de programação informadas.

Apesar de toda a importância da utilização de *softwares* no agronegócio, Oliveira S. *et al.* (2011) constataram a existência de problemas com os sistemas de *software* como subutilização das funcionalidades e problemas em torno deste, tais como: complexidade, falta de treinamento dos funcionários e linguagem de comunicação muito técnica. Nota-se ainda a existência de poucos trabalhos na literatura relacionados à oferta e demanda de *software* agropecuário, e conseqüente adoção da TIC pelo setor rural. Esse tema vem despertando interesse porque a TIC é um dos pilares para a modernização da agricultura, pelo fato de gerar contribuições no incremento da produtividade e gestão da produção agrícola.

Para Cruvinel e Assad (2011) é imprescindível a formulação de uma agenda de oportunidades para o mercado brasileiro de *software* para o agronegócio, levando em conta além da competência de recursos humanos qualificados, outros elementos essenciais para a credibilidade, confiabilidade e seriedade dos processos de gestão envolvidos para essa construção, tanto por parte dos usuários como por parte dos desenvolvedores de TIC, com base fundamentada em gestão do conhecimento e governança corporativa compartilhada.

A utilização de *softwares* no agronegócio é bastante promissora, tendo em vista a necessidade de gerir processos de produção e gestão encontrados tanto nas agroindústrias, quanto nas propriedades rurais. Deve existir uma maior integração entre os setores (TIC e agroindustrial) e o governo, além da participação de instituições públicas e privadas de pesquisa, para que a utilização de *softwares* possa ser otimizadas e difundidas, proporcionando agregação de valor para o agronegócio brasileiro.

³ Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae) para o caso de Comércio e Serviços. Nela, uma microempresa é aquela que tem até nove ocupados; pequena empresa, de 10 a 49; média empresa, de 50 a 99 ocupados; grande empresa, 100 ou mais ocupados.

2.5. SISTEMAS PRODUTIVOS

Em Suzigan *et al.* (2003, p.2) podemos ver a definição para Sistemas Produtivos, no qual:

Referem-se a aglomerados de agentes econômicos, políticos e sociais, localizados em um mesmo território, que apresentam vínculos consistentes de articulação, interação, cooperação e aprendizagem. Incluem não apenas empresas – produtoras de bens e serviços finais, fornecedoras de insumos e equipamentos, prestadoras de serviços, comercializadoras, clientes, etc. e suas variadas formas de representação e associação – mas também outras instituições públicas e privadas voltadas à formação e treinamento de recursos humanos, pesquisa, desenvolvimento e engenharia, promoção e financiamento. Em geral, um sistema local de produção comporta um conjunto de empresas com capacidades relacionadas ou afins, de portes variados, mas em geral com um conjunto expressivo de pequenas e médias empresas não integradas verticalmente. Essas empresas, por sua vez, atraem fornecedores e outras indústrias correlatas e de apoio, cuja presença e importância nos sistemas locais são determinadas exclusivamente por forças de mercado. Por fim, surgem também importantes instituições locais de apoio à empresas.

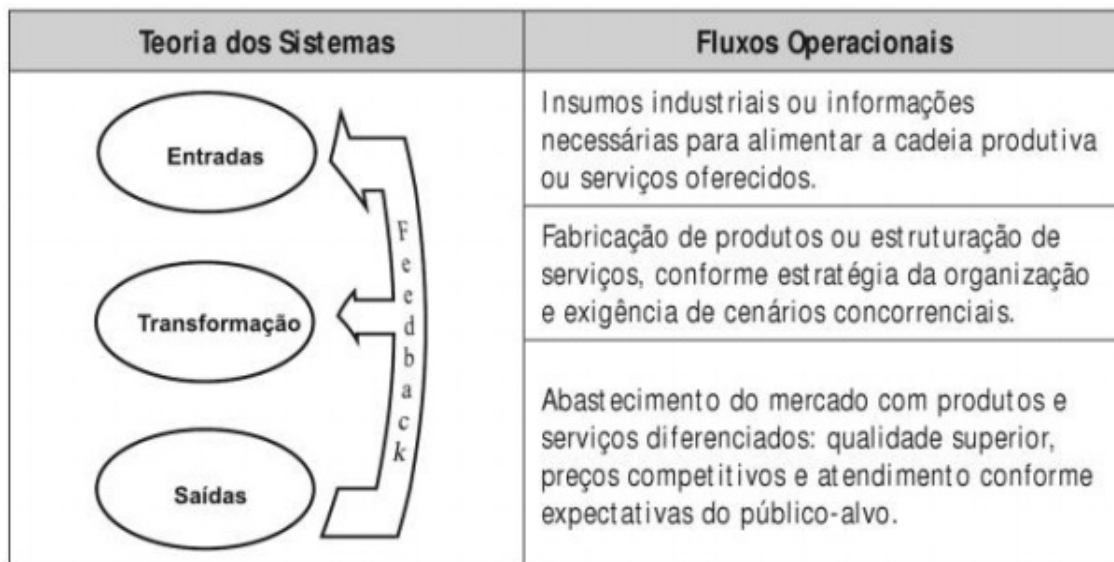


Figura 5. Teoria dos Sistemas
Fonte: Araújo (2009).

De acordo com Araújo (2009), foi o biólogo alemão Ludwig Von Bertalanffy quem extraiu um conceito de que um sistema é composto pela entrada, transformação, saída e *feedbacks*. As entradas podem ser vistas como as matérias-primas, trabalhadores, etc; as transformações constituem-se na sequência operacional de cada atividade de produção; as saídas incluem os produtos ou serviços acabados e colocados no mercado; o *feedback* está em

todas as fases e consiste na análise de cada uma delas, possibilitando a identificação e a eliminação de fatores restritivos que comprometem a performance da organização. A Figura 5 ilustra melhor esses conceitos, além de considerar seus fluxos operacionais.

No cenário atual, a utilização das máquinas transformaram de maneira radical o conceito de atividade produtiva, modificando não somente os processos, mas também as relações sociais humanas e a vida organizacional da empresa (MORGAN, 2006).

Falar de Sistemas Produtivos é também falar de inovação, pois “[...] entre as características intencionais da definição de um arranjo ou sistema produtivo e inovativo local deve constar, necessariamente a presença de processos de aprendizado inovativo (CAVALCANTI FILHO, 2013, p.6)” e segundo a OCDE (1997), a inovação tecnológica ocasiona importantes mudanças sistêmicas nas atividades produtivas, capazes de melhorar o processo e extrair melhor desempenho e/ou possibilitar a redução de custos. A utilização de novas combinações de arranjos produtivos e sistemas de governança rompem o equilíbrio na economia e desencadeia o fenômeno de progresso econômico.

Importante considerar, dentro da temática dos Sistemas Produtivos, a existência dos Arranjos Produtivos Locais (APLs), que segundo Amaral Filho (2011, p. 177):

[...] são, portanto, não apenas combinações realizadas por um conjunto de agentes, mas também resultados das suas preferências, escolhas e relações contratuais, sejam estas livres ou coercitivas. Em outras palavras, é um fenômeno que se caracteriza pela emergência *bottom-up*⁴ de uma ordem, ou padrão, a partir de um processo endógeno que tem início no interior do sistema social, relaciona-se com o ambiente externo e retorna para o centro do sistema.

O incentivo à promoção de APLs pode ser particularmente adequado à dinâmica produtiva local, pois os processos coletivos de cooperação e aprendizagem que levam à dinamização das atividades inovadoras são vistos como essenciais para a sobrevivência das empresas, em um ambiente caracterizado pela rápida difusão de novas tecnologias e pela competição globalizada (FERNANDES; LIMA, 2006).

Cavalcanti Filho (2013), pondera que o Sistema Produtivo local deve apresentar um grau de complexidade superior ao dos APLs, visto conter um conjunto mais diversificado de atores e também estabelecer relações fundamentais entre os mesmos não inferiores àquele contido no arranjo. Além do mais, um Sistema Produtivo pode conter mais de um tipo de APL

⁴ Sistemas “de baixo para cima” onde agentes que residem em uma escala começam a produzir um comportamento cujo padrão reside em uma escala acima. Ou seja, quando todas as interações locais resultam em algum tipo de macrocomportamento observável. Fonte: Johnson S. Emergência. A dinâmica de rede em formigas, cérebros, cidades e softwares. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2003.

incrustado em sua periferia, estabelecendo vínculos de dependência infraestruturais, políticas, tecnológicas e de redes de comercialização com o primeiro.

A TIC tem capacidade de se adequar dentro dos Sistemas Produtivos e APLs, desde que seus atributos sejam bem explorados e dimensionados e dela possam ser extraídas soluções que se enquadrem nas necessidades dos sistemas de produção que a utilizam como ferramenta de auxílio. O fato de as companhias possuírem as últimas tecnologias lançadas no mercado torna-se irrisório se os usuários não fizerem o devido uso. A TIC tem como vantagens o fato de ser ajustável a cada necessidade ao longo do tempo e ter maior flexibilidade para adaptar-se a novas condições do mercado, pois permite acompanhar a atualização dos processos produtivos, tanto de maneira indutiva quanto dedutiva, ou seja, a TIC pode forçar o processo a se dinamizar e atualizar, ou ocorrendo o contrário, ou esta se ajusta a um novo processo produtivo que sofreu reformulações.

De acordo com O'Brien e Marakas (2013), a TIC pode ter uma aplicação estratégica dentro dos Sistemas Produtivos, colaborando para o conceito de cadeia de valor⁵. Um exemplo pode ser visualizado nos sistemas automatizados de armazenamento *just-in-time* para apoiar os processos de logística de saída que envolvem armazenamento do estoque, sistemas de produção flexíveis apoiados por computador para operações de manufatura e sistemas de ponto de venda e processamento de pedidos *on-line* para melhorar os processos de logística de saída que lidam com pedidos de clientes. Ainda, os Sistemas de Informação também podem ser utilizados para ajudar nos processos de venda e *marketing* ao desenvolverem uma capacidade interativa propiciada pela *web*. Por fim o atendimento ao consumidor pode melhorar significativamente por meio de um sistema coordenado e integrado de gestão do relacionamento com o cliente.

O impacto da TIC tem modificado o sistema de produção de uma empresa e alterado os limites de tempo e espaço do trabalho. Esse impacto pode ser visto como um incremento à flexibilidade organizacional. Com o uso adequado da TIC, a organização pode aumentar sua habilidade em dar respostas ao mercado consumidor além de dinamizar sua gestão produtiva interna.

⁵ Conceito desenvolvido por Michael Porter que consideram atividades básicas que adicionam valor aos seus produtos e serviços, adicionando assim uma margem de valor para a empresa e seus clientes.

2.5.1. Sistemas Produtivos Agrários

O sistema de produção agrícola é composto pelo conjunto de sistemas de cultivo e/ou de criação no âmbito de uma propriedade rural, definidos a partir dos fatores de produção (terra, capital e mão de obra) e interligados por um processo de gestão. O sistema de produção agrícola regional refere-se à organização regional dos diversos sistemas de produção vegetal e/ou animal, que considera as peculiaridades e similaridades desses diferentes sistemas. Essa organização deve permitir a construção de modelos e arranjos produtivos que descrevam da forma mais acurada possível, os sistemas de produção predominantes na região. (HIRAKURI *et al.*, 2012).

Um exemplo de Sistema Produtivo Agrário que incorporam características regionais e modificam as relações pode ser observado no levantamento feito por Hirakuri *et al.* (2012), que identificaram que na região de Londrina, as práticas de manejo visando à produção de soja, milho e trigo são semelhantes quando se comparam diferentes sistemas de produção praticados nas propriedades da região, apresentando aspectos comuns como o alto grau de mecanização das operações, o uso do Sistema de Plantio Direto (SPD), da adubação química e do controle químico de plantas daninhas, pragas e doenças, entre outros, refletindo assim para aquela localidade um elevado nível tecnológico.

Para Hirakuri *et al.* (2012), O entendimento dos conceitos de sistemas produtivos no contexto agrícola/agrário é de fundamental importância para a avaliação da sustentabilidade da produção pois permitirá analisar as interações existentes entre sistemas de cultivo, sistemas de produção e sistemas agrícolas, de tal forma que seja possível identificar e criar parâmetros e indicadores para a caracterização e avaliação das possíveis vulnerabilidades e potencialidades associadas ao sistema nos seus diversos níveis.

É essencial que dentro do contexto apresentado, o empreendedor rural compreenda os aspectos técnicos dos Sistemas Produtivos, possibilitando que esses sejam utilizados no seu meio de produção. É importante que esse utilize planejamentos estratégicos de forma a controlar custos, entendendo perfeitamente seu funcionamento, o comportamento dos componentes deste, onde estão os gargalos e os gastos excessivos ou mesmo caracterizar onde se encontra a ineficiência produtiva.

Os custos, fazem parte dos gastos em geral, e estes estão relacionados com os meios para a geração de produtos e serviços tais como mão de obra, operações, insumos, energia, etc. Além do mais, os custos de produção requerem, para uma concisa análise econômica, a soma

dos valores dos serviços produtivos e dos fatores aplicados na produção, incluindo terra, capital e trabalho.

Com base nessa necessidade, o IEA propôs a metodologia do cálculo de Custos de Produção (esquemáticos na Figura 4 no Capítulo 2), que utiliza coeficientes que visam auxiliar o produtor na gestão de seus custos, propiciando melhor subsídio em sua tomada de decisão no que se refere ao valor previsto e ao valor gasto para uma determinada atividade (MATSUNAGA *et. al.*, 1976).

Uma outra ferramenta de gestão importante é a exploração do conceito de eficiência produtiva relativa⁶, que é um bom indicador para comparar os índices de produtividade obtidos em determinada atividade para uma determinada região ou economia de referência.

Existem vários métodos para avaliar a eficiência de produção e entre estas, a Análise Envoltória de Dados (DEA) é um modelo matemático não paramétrico que permite a criação da fronteira de eficiência, referência para comparar as unidades produtivas, por meio da avaliação média das variáveis que ocasionam custos indevidos.

Diversos trabalhos tem utilizado os parâmetros da análise DEA, tais como o de Santos, Leal e Fernandes (2010), que analisaram a eficiência técnica no setor agropecuário para todas as microrregiões do Mato Grosso do Sul.

O uso da TIC por meio da concepção de *softwares* voltados para a análise DEA têm contribuído muito para a disseminação desta técnica, e dentre os principais *softwares* voltados para esse cálculo podemos destacar: SIAD 3.0, DEAP 2.1, SEM 1.3, iDEA, DEA Frontier, entre outros.

Retornando às TICs, estas poderão atuar como agente facilitador na gerência dos Sistemas Produtivos Agrários e na agilidade do processo decisório, permitindo um melhor planejamento das atividades agropecuárias, em busca da otimização da aplicação dos conceitos embutidos nesses sistemas. A TIC vem se difundindo gradativamente no meio rural, e verifica-se que ela pode contribuir positivamente nos aspectos econômicos e ambientais. A modernização está concentrada aos setores mais capitalizados e avançados tecnologicamente o que torna necessário também a elaboração de políticas de informatização do setor agrícola, para que esta não seja mais um fator de intensificação do processo de concentração de renda e de terra, agravando as diferenças sociais. (MEIRA *et al.*, 1996).

⁶ Conceito relativo que compara o que foi produzido por unidade de insumo utilizado, com o que poderia ser produzido da forma mais adequada, numa forma de comparação entre unidades.

2.6. COMPETITIVIDADE

Dentre os elementos que constituem e integram ambiente competitivo, destacam-se as seguintes variáveis: estrutura de mercado (que indicam aspectos de como os mercados estão organizados em um determinado sistema), economias de escala, níveis de diferenciação dos produtos e barreiras à entrada ou saída de empresas do mercado (ROCHA JÚNIOR, 2001).

De acordo com Farina (1999), os padrões de concorrência constituem as regras do jogo competitivo. Variáveis como preço, marca, atributos de qualidade, estabilidade de entrega, reputação de confiança, inovação contínua em produto ou em processo e a importância relativa dessas variáveis, formam o padrão de concorrência de uma organização ou grupo estratégico. A competitividade não tem uma definição precisa, o que acaba por trazer diversas determinações de um mesmo problema que dificilmente se pode estabelecer uma definição abrangente e útil. Pode ser definida como a capacidade sustentável de sobreviver, crescer e concorrer dentro das estruturas de governança dos mercados existentes e emergentes. Deve-se porém levar sempre em conta que o mercado muda e alteram-se também seus padrões de concorrência.

A competição é uma característica positiva nos negócios onde geralmente os competidores compartilham de uma rivalidade natural e muitas vezes, benéfica. Tal rivalidade encoraja e demanda esforço constante, requerendo importantes recursos e processos para a obtenção de vantagem competitiva dentro do mercado (O'BRIEN; MARAKAS, 2013).

Em Souza (2009), verifica-se que os fatores internos do crescimento são a disponibilidade de recursos naturais e humanos, o mercado interno e a estrutura produtiva. Esses fatores atraem as indústrias, que passam a produzir para os mercados local, nacional e internacional. Para acelerar o crescimento faz-se necessário estimular o aproveitamento mais intensivo dos recursos naturais existentes, com a finalidade de atrair o setor privado de outras áreas, o que inevitavelmente acarretará em processos de inovação. Para isso, num mundo contemporâneo, marcado pela universalização do conhecimento e pela globalização da economia, importa não apenas que se eduquem as pessoas, mas que se lhes dê, também, a capacitação tecnológica necessária para que haja um suporte logístico para as inovações tecnológicas.

Landim (1971) descreveu as inovações tecnológicas como o processo pelo qual se torna possível obter um produto melhor ou maior com o mesmo gasto de recursos ou o mesmo produto com o menor dispêndio de recursos. O desenvolvimento de nações que hoje são

industrializadas deveu-se, em grande parte, à introdução de novas técnicas de produção, utilizando as máquinas e não só isso, mas também à implantação de novos sistemas de gestão, o que também caracteriza inovação.

O aumento do conteúdo de conhecimento tecnológico, seja em bens, seja em serviços, traz novos desafios para os países, regiões, localidades, organizações e para a sociedade como um todo, onde a capacitação tecnológica configura-se em pré-condição para o êxito produtivo (DINIZ; GONÇALVES, 2005), tal como Porter (1989) já havia preconizado, afirmando que na competição real, o caráter essencial é inovação e mudança.

Para Porter (1990, p.19) “a vantagem que um país, região ou localidade adquire está relacionada com sua capacidade de aprendizado e inovação”. O conceito de regiões de aprendizado (*learning regions*) demonstra que o grande paradigma contemporâneo, baseado na tríade informação-computação-telecomunicação, está sustentado na visão de que o conhecimento e o aprendizado constituem o recurso e a forma mais importante para a inovação e a competição (ASHEIM; COOKE, 1997). À medida que a velocidade do aprendizado e da inovação aumenta, encurta-se o ciclo de vida dos produtos, exigindo uma crescente capacidade de resposta e aceleração do processo de pesquisa e inovação, fato esse que pode ser notado na economia japonesa após a II Guerra Mundial e como esta economia não somente se reergueu das consequências da guerra, como rompeu a barreira do elevado degrau para o desenvolvimento e hoje é uma das nações competitivas referência no uso e desenvolvimento de tecnologias avançadas, tais como a nanotecnologia e robótica, além de altos índices de patentes em inovação.



Figura 6. As cinco forças competitivas
Fonte: www.administracaoegestao.com.br

Em Porter (1989), uma empresa pode sobreviver e ter sucesso por um bom período de tempo se obtiver êxito em desenvolver estratégias que possam confrontar as cinco forças competitivas (Figura 6) que formam a estrutura da competição:

i) rivalidade dos concorrentes dentro do setor: onde, nesse item, deve-se acompanhar o comportamento dos concorrentes diretos, especialmente aqueles que vendem produtos ou oferecem os mesmos serviços dentro do mesmo mercado;

ii) a ameaça de novos concorrentes no setor e no mercado: para isto, é importante que se desenvolva o hábito de criar barreiras de entrada tais como patentes, marcas fortes e registradas e contratos de exclusividade. Estas são algumas das formas por meio das quais se pode dificultar ou até mesmo impedir a entrada de novos concorrentes no mercado.

iii) a ameaça causada por produtos substitutos que possam capturar uma porção do mercado: um produto substituto é um produto que pode servir para satisfazer a mesma necessidade do consumidor. Pode passar despercebido porque não concorre diretamente com o produto da empresa atuante naquele momento, porém em um futuro próximo, pode fazer com que os clientes da empresa atuante diminuam ou até acabem, por conta da adaptação desse produto ao mercado existente e suas possíveis capacidades de incorporar diferenciações.

iv) o poder de barganha dos clientes: ter clientes com poder em uma negociação, impacta na lucratividade da empresa. Com o advento da *internet* e das redes sociais, na negociação de produtos comuns, sem diferencial competitivo em relação aos concorrentes, um cliente pode ganhar muita força de barganha em relação às organizações. Assim, preço e qualidade podem ser facilmente debatidos e questionados.

v) o poder de barganha dos fornecedores: Quando o número de fornecedores de um determinado segmento é pequeno, a dependência das empresas em relação a esses fornecedores pode se tornar um problema. O fornecedor com poder negocia preços, prazos e formas de pagamento, deixando a empresa a mercê das estratégias desse fornecedor, impactando na lucratividade da empresa. Porém, aqui também a *internet* pode ser utilizada pela empresa como um diferencial de barganha diante de tais fornecedores.

2.6.1. TIC, Estratégias Competitivas e relações com a Agricultura Mecanizada

Para Rodrigues e Ferrante (1995), a TIC corresponde aos recursos de tecnologia utilizados em benefício da sociedade auxiliando importantes transformações, em especial na substituição de rotinas físicas e/ou intelectuais, originalmente realizadas por pessoas, muito

também por conta das novas tecnologias de comunicação em tempo real disponíveis não mais somente às grandes instituições – e sim para uso pessoal - provocando impacto global no funcionamento organizacional. As mudanças causadas nas organizações podem, de forma geral, ser relevantes “porque a TIC é diferente de outras formas de tecnologia afetando as tarefas de produção e coordenação, bem como expandindo a memória organizacional” (OLIVEIRA, 2002, p. 35).

Com a disseminação da tecnologia e sua aplicabilidade, dificilmente vemos nos dias atuais, um estabelecimento público ou privado, seja de grande, médio ou pequeno porte, em que a informática não seja amplamente utilizada. É então, de extrema importância para quem deseja se manter competitivo no mercado, saber usufruir das inovações tecnológicas, e quando se fala em tecnologia, é impossível os recursos da computação não estarem envolvidos direta ou indiretamente nela. Portanto, com a necessidade de criar ferramentas que facilitassem o seu trabalho diário, o homem passou a aprimorar cada vez mais os computadores, pois a sua utilização não apenas poupa tempo e dinheiro, mas também permite a possibilidade de um controle cada vez melhor das informações (SAMPAIO, 1999). Atualmente são comuns aplicações em tempo real para que necessitem ou possibilitem a tomada de decisões acertadas no menor tempo possível, caracterizando isto como fator essencial na vida das empresas e organizações. Entretanto, para que se possa usufruir satisfatoriamente dos recursos que a informatização oferece, elas devem ser “preparadas” antes de serem inseridas, não devendo ser feitas de maneira aleatória e sem um estudo prévio.

As tecnologias, mais especificamente a TIC, trouxeram inúmeras e profundas mudanças sociais e culturais e é uma das grandes responsáveis por recolocar regiões antes esquecidas, no mapa econômico nacional. Possibilitou a aproximação dos povos e culturas, evidenciando os contrastes num mundo interconectado e globalizado, permitiu o uso de aparelhos e máquinas facilitando as tarefas humanas nos serviços públicos, indústria, comércio, bancos, residências e também no meio rural. O computador não é somente mais uma invenção eletrônica, mas sim uma poderosa ferramenta que alterou as relações econômicas além de todos os aspectos de nossas vidas. Olhando para o ponto de vista histórico dos marcos de desenvolvimento, a informática não deve ser temida, ao contrário, ela deve ser encarada como dádiva que torna possíveis muitos ideais pelos quais os pesquisadores têm tradicionalmente se esforçado (BASTOS, 2002).

O setor de TIC representa as atividades industriais, comerciais e de serviços que capturam eletronicamente, transmitem e disseminam dados e informações, sendo que este setor

se destaca por possuir expressivo dinamismo econômico e tecnológico, que além do mais, se difunde às demais cadeias de produto e processo em que se insere. Além disso, abrange uma gama variada de segmentos que impactam de forma significativa o crescimento econômico e o bem-estar social dos países. O mundo está cada vez mais dependente da TIC por conta de sua atuação direta em todos os setores e serviços, desde as transações mais rotineiras até as mais sofisticadas, independentemente de sua localização geográfica e diferenças culturais. Pesquisadores, professores, políticos, tecnólogos e executivos argumentam que as mudanças produzidas por essas novas tecnologias são revolucionárias e já vem resultando em profundas transformações dentro da sociedade moderna.

Para O'Brien e Marakas (2013), a TIC pode possibilitar suporte para estratégias que buscam vantagem competitiva por meio de uma aplicação inovadora em tecnologia da informação, visando a elaboração e disseminação de novos produtos, serviços e recursos que assim geram para o negócio, uma vantagem estratégica sobre os demais concorrentes, pois modifica a maneira como a empresa compete. O Quadro 1 traz uma exemplificação de como a TIC pode ser um aliado estratégico para as empresas:

Estratégia	Ação
Reduzir Custos	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar a TIC para reduzir os custos empresariais. • Utilizar a TIC para baixar os custos para os clientes ou fornecedores.
Diferenciar	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolver novos atributos da TIC para diferenciar produtos e serviços. • Utilizar os atributos da TIC para reduzir as vantagens de diferenciação dos concorrentes. • Utilizar os atributos da TIC para direcionar produtos e serviços para nichos de mercado selecionados.
Inovar	<ul style="list-style-type: none"> • Criar novos produtos e serviços que incluam componentes da TIC. • Desenvolver novos e exclusivos mercados ou nichos de mercados com o auxílio da TIC. • Realizar mudanças radicais nos processos empresariais com a TIC que reduzam os custos e melhorem a qualidade, a eficiência ou o atendimento ao consumidor – ou reduzam o tempo de lançamento de um produto.

Promover crescimento	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar a TIC para gerenciar a expansão regional e global da empresa. • Utilizar a TIC para diversificar e integrar outros produtos e serviços.
Desenvolver alianças	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar a TIC para criar parcerias virtuais. • Desenvolver sistemas de informação de empresas interligadas utilizando a <i>internet</i> e a <i>extranet</i> para dar suporte a relacionamentos estratégicos com clientes, fornecedores, empresas terceirizadas e outros.

Quadro 1. Estratégias básicas de uso empresarial da TIC
Fonte: O'Brien e Marakas (2013).

De acordo com Mendes e Padilha Júnior (2007), a agricultura funciona em um ambiente de mercado muito competitivo, com as seguintes características:

- Grande número de compradores e vendedores, de tal modo que nenhum deles, individualmente, pode influenciar o preço ao decidir vender ou comprar um produto;
- Produto homogêneo, de tal modo que o produto de uma empresa é essencialmente um perfeito substituto do produto da outra empresa;
- Ausência de restrições artificiais à procura, à oferta e aos preços de qualquer produto que esteja sendo negociado (sem intervenções governamentais no mercado como tabelamento, racionamento...);
- Mobilidade dos produtos e dos recursos, de tal forma que novas empresas possam entrar no mercado e os recursos possam ser transferidos para usos mais econômicos;
- Perfeito conhecimento de todas as informações necessárias sobre preços, processos de produção e ação dos outros produtos.

As quatro primeiras condições caracterizam a concorrência pura; com adição da última tem-se a concorrência perfeita.

O que fora apresentado até agora nesta seção vem ao encontro das necessidades encontradas no sistema produtivo da agricultura mecanizada, pois no meio rural, com foco em produção de larga escala, o preço oferecido ao produtor segue uma estrutura de concorrência pura e a redução de custos é um dos elementos primordiais onde o tomador de preço é livre para investir, utilizando por exemplo, *softwares* para gestão de custos, pois conforme a AFESBJ (2002, p.9):

Como o produtor, isoladamente, não consegue influenciar o preço de venda do produto, é um tomador do preço de mercado, suas únicas alternativas para aumentar o lucro são a redução do custo, pela evolução tecnológica ou pelo

barateamento da compra dos insumos, e o aumento da quantidade produzida. Quem não reduzir custos tenderá a cair fora do mercado.

Em uma relação com a agropecuária, a utilização das TICs recaem em algumas estratégias apresentadas no Quadro 2, em virtude da própria estrutura de concorrência dos mercados. No quesito do desenvolvimento de alianças por exemplo, é possível a utilização no agronegócio no intuito de contexto de mercado para a percepção de vendas e negociações, o que pode permitir um maior fluxo de capital financeiro em períodos de pouca ou nenhuma receita, bem como o equilíbrio de preços, que permitem ao produtor manter uma média de receitas em relação aos custos.

No contexto atual, torna-se cada vez mais imprescindível para as empresas automatizar seus sistemas de informação e melhorar sua logística de comunicação, sob risco de se tornarem menos competitivas, menos ágeis, obsoletas e até mesmo não sobreviverem em qualquer âmbito, seja local, regional ou mundial. O surgimento de novas tecnologias tem estreitado os limites de tempo e distância de comunicação, fazendo-se necessário então, dar início a um processo de informatização, sendo crucial identificar as necessidades das informações e quais serão aplicadas, informatizadas e processadas.

A TIC já não é mais um tema secundário quando se trata de estratégias de negócios ou mesmo da estratégia competitiva de países e regiões; ao contrário, tornou-se um dos princípios e forças motrizes impulsionadora das estratégias empresariais e das dinâmicas econômicas regionais (O'BRIEN; MARAKAS, 2013). Deste modo, as TICs configuram-se como um dos fatores responsáveis pelas profundas mudanças globais por meio de sua dinâmica de inovação, o que as tornam imprescindíveis para a competição regional e global.

A TIC pode ser considerada um dos fatores mais importantes para as profundas mudanças inter-relacionais dentro das organizações, modificando os paradigmas de sociedade e impactando as relações setoriais. Com a dinâmica da inovação, tornam-se imprescindíveis a participação desta para a economia global e para a competitividade. É a partir de meados da década de 80 que a produtividade, a inovação contínua e os avanços tecnológicos passaram a ser vistos como as forças motrizes do desenvolvimento econômico, reforçando esse papel da TIC com agente facilitador dentro dos sistemas produtivos locais. A TIC consolidou-se como uma nova estratégia adotada pelas organizações e instituições para a diversificação de sua base econômica, possibilitando assim a geração de novos postos de emprego e beneficiando a economia local. Elencar programas para a criação de polos tecnológicos, oferecer incentivos fiscais para atrair empresas interessadas e incentivar o empreendedorismo na área de TIC são

algumas das fórmulas adotadas pelos governos regionais para a criação de uma estrutura sólida formada de empresas de base tecnológica com condições de realizar investimentos de maneira contínua, favorecendo o desenvolvimento de novas tecnologias capazes de aquecer a economia e melhorar a competitividade local (PEREIRA; SILVA, 2010).

Diniz (2001) aponta que a melhoria do sistema de comunicações e o acesso imediato à informação, propulsionados direta ou indiretamente pela consolidação da TIC, por sua vez, deu origem a um fenômeno novo que é a possibilidade da articulação do "local" ao "global", sem a necessária mediação do nacional. Isto implica que ao invés de homogeneização dos espaços econômicos nacionais, o processo de globalização pode aumentar as diferenças entre as regiões de um mesmo país, aumentando a competição entre as localidades. Esse fenômeno traz um novo desafio para as regiões, que podem negociar diretamente com o mercado internacional, porém as regiões mais desenvolvidas podem disparar-se em relação às menos desenvolvidas, fazendo com que estas últimas se obriguem a recorrer às novas tecnologias e, conseqüentemente, novas técnicas, para que melhorem sua condição periférica e sejam assim, visíveis aos investimentos.

“O que as empresas precisam – e a TIC deve fornecer – são soluções inovadoras para os desafios do negócio” (OLIVE⁷ apud O'BRIEN; MARAKAS, 2013, p. 43). A criatividade das organizações pode possibilitar que a tecnologia seja aplicada de forma a produzir bens mais eficientes e com menos custos, para vender mais e prestar mais serviços e finalmente, obter maior margem de lucro, fechando assim o ciclo de vantagens.

2.6.2. Competitividade Agroindustrial

“Sistemas agroindustriais são definidos como nexos de contratos que viabilizam as estratégias adotadas pelos diferentes agentes econômicos envolvidos nas várias dimensões do agronegócio” (FARINA, 1999, p.6). Toda definição de competitividade também se aplica ao setor, que não foge à regra competitiva, pois este deve lidar com um mercado cada vez mais exigente, e portanto, para este devem ser apresentadas soluções e a proposição de alternativas que alavanquem todo o segmento. Quando se fala de competitividade agroindustrial, o que está em jogo é o desempenho sistêmico e não o de uma firma individual, levando-se em consideração que as especificidades (políticas públicas, vantagens locais, segmento

⁷ Steve Olive - Gerente de informação da Raytheon Integrated Defense Systems.

tecnológico, etc.) não são simétricas, exigindo uma boa coordenação e governança para minimização e solução de conflitos existentes ou que vierem a ocorrer.

Farina (1999) aponta que dentro dos Sistemas Agroindustriais (SAGs) determinado segmento pode ser considerado competitivo enquanto outro não, por isso muitas vezes são realizados estudos específicos para cada setor (Ex: SAG da cana-de-açúcar, SAG do milho, SAG do trigo). Outro fator a ser considerado é a regionalidade, pois dependendo, determinado setor pode ser competitivo em determinada região, enquanto noutra região outra atividade é considerada competitiva e assim por diante. Uma peculiaridade que não deve ser omitida é a de que se as relações inter-segmentos tiverem forte especificidade geográfica e temporal, a baixa competitividade de um segmento pode comprometer a competitividade do sistema específico (ex.: SAG do leite).

Para a coordenação dos SAGs, Silva e Batalha (1999) reforçam a importância do enfoque sistêmico para o bem da competitividade do setor, visto que não deve ser tratado apenas como uma junção das partes, porém o SAG deve provir de padrões sistemáticos de interação dos agricultores, pecuaristas, cooperativas, sindicatos, frigoríficos, supermercados, consumidores entre outros, e não somente da agregação das propriedades desses componentes devendo serem considerados os padrões de interação das partes envolvidas.

Silva e Batalha (1999) efetuaram uma base direcional para avaliações de competitividade dentro do SAG da pecuária de corte no Brasil, onde na mesma sugeriram alguns fatores a serem considerados (custo de tecnologia empregada, insumos utilizados, gestão empresarial, relações de mercado, estrutura de mercado e ambiente institucional), por meio de um grau de controlabilidade definidos da seguinte forma: CF (Controláveis pela firma – estratégia, produtos, tecnologia, RH, P&D), CG (Controlável pelo Governo – políticas fiscal e monetária, leis e regulação), QC (Quase controlável – insumos, demanda, etc.) e I (Incontrolável – fatores naturais e climáticos). O cruzamento desses dados geraram os índices de competitividade e permitiram que fossem analisados alguns direcionadores para o setor, que podem ser tomados como exemplificação para outros SAGs pois a essência dos itens é praticamente idêntica, necessitando de poucas modificações e/ou adaptações.

As mudanças na agricultura mundial decorrentes da globalização, ou seja, da internacionalização da economia, obrigou de certa forma, o aumento da competitividade do produtor rural, em que não basta somente produzir e produzir com eficiência, mas agregar valor aos seus produtos, aliado ao desafio da necessidade contínua, por conta da crescente velocidade das informações e das inovações tecnológicas que atingem a agricultura (SILVA, 2000).

Observação semelhante pode ser encontrada em Machado (2000), que aponta que tradicionalmente a competitividade do agronegócio é dependente da produtividade, das economias de escala e da minimização do custo para produzir bens padronizados segundo os mesmos atributos. A tendência para um novo conceito de competitividade agroindustrial agora é de agregar valor aos produtos primários de origem agropecuária através de estratégias de inovação, buscando balancear custo com diferenciação e qualidade dos produtos.

A competitividade do agronegócio brasileiro está diretamente relacionada externamente com o aumento de eficiência nas cadeias produtivas, papel desempenhado pela TIC em níveis administrativos, operacionais e estratégicos, em que se decide sobre a condução das atividades de modo a maximizar seu potencial e minimizar erros de decisão. Internamente à empresa, o uso da TIC é um instrumento ativo para promover a coordenação interdisciplinar, onde as várias etapas do processo de produção precisam estar integradas de modo a estimular a cooperação interna, melhorar a capacidade de resposta a imprevistos e possibilitar flexibilidade às operações.

A competitividade agroindustrial depende às vezes de uma velocidade maior de adaptação de um sistema do que de custos de produção menores. Ou seja, um sistema que consegue diminuir mais rapidamente os custos de transação é mais competitivo que um outro sistema que tem custos de produção menor, mas custos de transação maiores (FARINA, 1996).

Atualmente, inúmeras iniciativas públicas e privadas tem proposto soluções para o estudo da competitividade agroindustrial, dentre os quais se destacam o FINEP, a Universidade Federal de Viçosa e a Embrapa Informática Agropecuária, por meio do sistema Natdata⁸, que é uma solução em TIC que propõe a integração, sistematização e disseminação de dados sobre os recursos naturais dos seus biomas e a necessidade de ferramental de ponta para a gestão territorial brasileira, que podem servir como respostas às questões cada vez mais complexas ligadas à competitividade e à sustentabilidade da agropecuária.

Devido ao cenário competitivo das organizações, este apresentando contínuas adaptações na postura estratégica, os agentes do setor agroindustrial que tem como meta a busca de competitividade devem incluir em seu planejamento a permanente incorporação e modernização dos recursos da TIC (ANTONIALLI, 1996). Por conta disso, não é incomum observarmos entre as organizações do setor de agronegócios, a existência de departamentos

⁸ Plataforma de Recursos Naturais dos Biomas Brasileiros: integração, sistematização e disseminação de dados e informações para sustentabilidade e competitividade da agricultura. Maiores detalhes: <<https://www.embrapa.br/informatica-agropecuaria>>

específicos com pessoal próprio e capacitado de TIC ao invés da terceirização desses serviços a agentes externos, tal como casos encontrados em Protil e Souza (2005).

“É imprescindível para um país que visa alcançar o progresso social e um crescimento econômico sustentável investir em ciência e tecnologia (C&T) na área de TIC aplicada à agricultura, de modo a garantir o desenvolvimento de infraestruturas modernas” (MASSRUHÁ *et al.*, 2011, p.167).

3. METODOLOGIA

Segundo Bello (2004), é na pesquisa que utilizaremos diferentes instrumentos para se chegar a uma resposta mais precisa à problemática apresentada. O instrumento ideal deverá ser estipulado pelo pesquisador para se atingir os resultados ideais, levando em conta o embasamento teórico adquirido, o histórico do objeto de pesquisa e suas interações com o ambiente social e econômico.

O conhecimento científico é produto resultante de sua investigação científica, o qual surgiu de alguma dúvida e conseqüentemente do desejo de fornecer explicações sistemáticas que possam ser testadas e criticadas. Vários são os tipos de pesquisa quanto à sua natureza, porém uma pesquisa científica não necessariamente precisa ser tipificada, podendo valer-se de diferentes classificações e adjetivações e também ser uma mescla dos tipos existentes (MARQUES *et al.*, 2006).

3.1. CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

A dimensão de uma pesquisa possibilita uma aproximação e um entendimento da realidade a se investigar, como um processo permanentemente inacabado no qual tudo se processa por aproximações sucessivas da realidade, fornecendo subsídios para uma intervenção naquilo que é encontrado no ambiente real (FONSECA, 2002).

Esta pesquisa é classificada como um procedimento de pesquisa de campo, pois de acordo com Fonseca (2002), esta caracteriza-se pelas investigações em que, além da pesquisa bibliográfica e/ou documental, se realiza coleta de dados junto a pessoas, podendo utilizar recursos de diferentes tipos de pesquisa (pesquisa ex-post-facto, pesquisa-ação, pesquisa participante, entre outras).

Ainda, conforme Gerhardt e Silveira (2009), esta pesquisa possui, quanto à abordagem, um caráter qualitativo pois ela não se preocupa com a representatividade numérica, mas com o aprofundamento da compreensão do grupo sobre o objetivo da pesquisa, no qual serão produzidas informações aprofundadas e ilustrativas, que possam ser capaz de produzir novas informações. Já com relação à natureza, trata-se de uma pesquisa aplicada, pois envolve uma aplicação prática, direcionada à solução de um problema específico, respeitando conceitos e interesses locais. Por fim, quanto aos objetivos, trata-se de uma pesquisa exploratória, pelo fato de que aplicações semelhantes ainda não foram utilizadas dentro do local de estudo e

respectivo grupo amostral, a ser descrito nas seções seguintes e também por estar em busca de uma melhor compreensão sobre a temática das contribuições da TIC para a agricultura. A Figura 7 mostra a estrutura hierárquica de uma pesquisa científica.

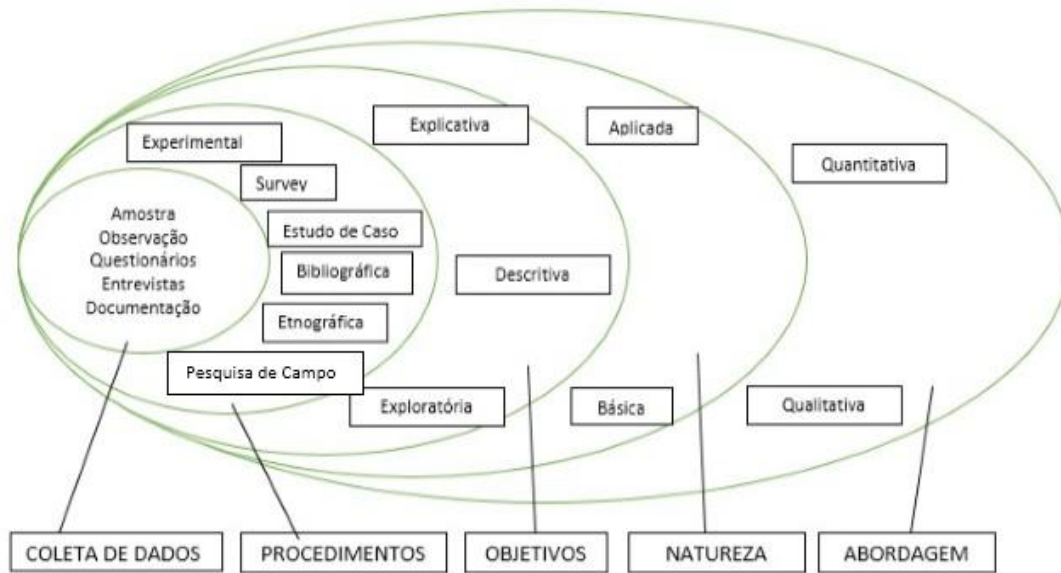


Figura 7. Delineamento da Pesquisa
 Fonte: Adaptado de Saunders, Lewis e Thornhill (2003).

O formato de coleta das informações será melhor descrito na seção 2.3 além da descrição e o manejo dos respectivos dados.

O período da pesquisa ocorreu entre Agosto/2015 a Fevereiro/2016, divididos em duas etapas: na primeira, compreendendo o período de Agosto a Novembro de 2015, ocorreu a elaboração e implementação do *software* Operagri; na segunda, compreendendo o período de Janeiro e Fevereiro de 2016, houve a aplicação dos questionários referentes à avaliação do referido *software* e captação das percepções a respeito do uso da TIC na agricultura.

3.2. UNIDADE DE ANÁLISE

A escolha pela microrregião de Dourados, no estado de Mato Grosso do Sul, se deu por conta de sua vocação produtiva voltada para a agropecuária e também pela intensa utilização da agricultura mecanizada aliada ao fato de existir poucas informações consistentes a respeito da utilização da TIC como organismo de apoio ao setor. Além disso, é uma região onde a UEMS está inserida, tendo a sua sede (Dourados/MS) e mais três unidades universitárias

(Amambai, Maracaju e Ponta Porã), devendo assim considerar a integração com a universidade e a região.

Conforme classificação do IBGE (2014), a microrregião de Dourados, no estado de Mato Grosso do Sul, abrange uma área de 37.359 km², sendo composta pelos municípios de Amambai, Antônio João, Aral Moreira, Caarapó, Douradina, Dourados, Fátima do Sul, Itaporã, Juti, Laguna Carapã, Maracaju, Nova Alvorada do Sul, Ponta Porã, Rio Brillhante e Vicentina, conforme as Figuras 8 e 9. Compreende ainda uma população estimada de 550.484 habitantes (IBGE, 2015).

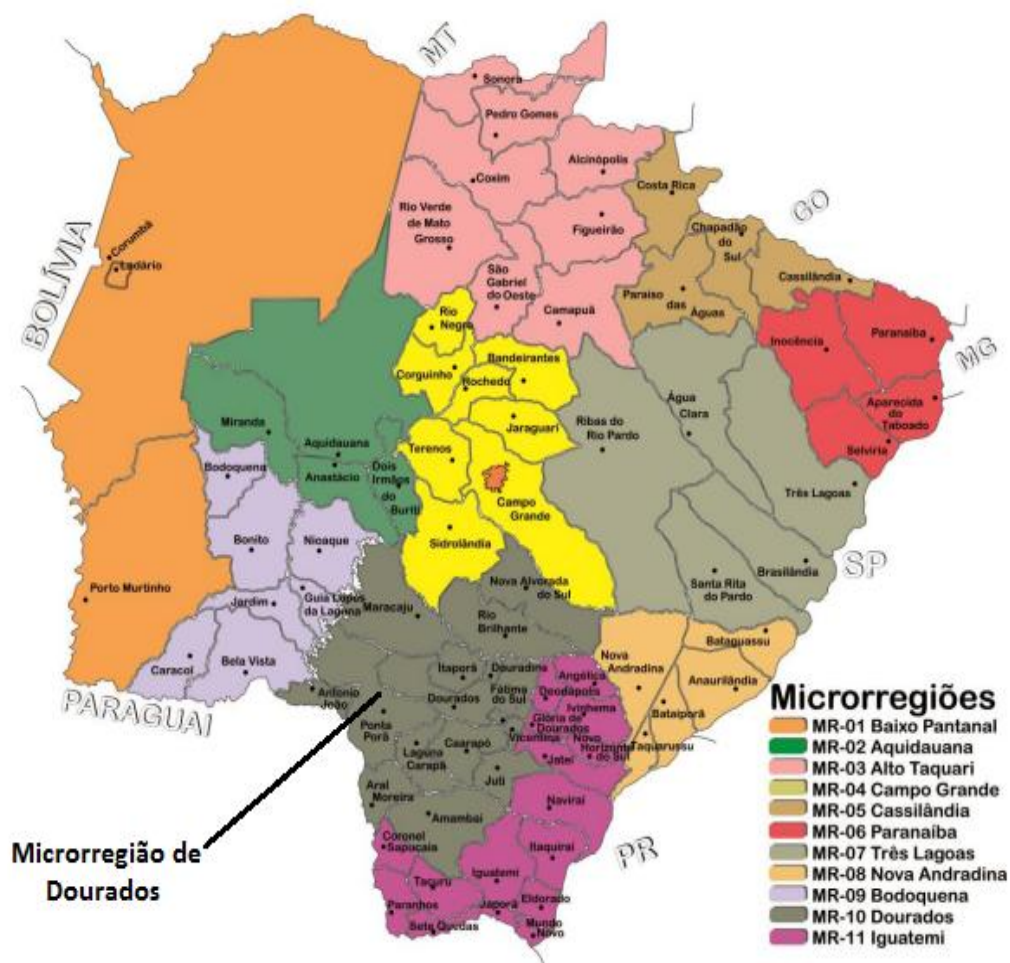


Figura 8. Microrregião de Dourados, perspectiva estadual e nacional
Fonte: SEMAC (2014).



Figura 9. Imagem de satélite da microrregião de Dourados
 Fonte: Adaptado de Google Earth (2015).

A Tabela 2 mostra a área territorial e a distribuição populacional de cada município, dentro da microrregião especificada:

Tabela 2. Distribuição territorial e populacional dos municípios pertencentes à microrregião de Dourados – MS.

Município	Área (Km²)	% área	População	% população
Amambai	4.202	11,2	37.590	6,8
Antônio João	1.145	3,1	8.679	1,6
Aral Moreira	1.655	4,4	11.399	2,1
Caarapó	2.089	5,6	28.437	5,2
Douradina	281	0,8	5.723	1,0
Dourados	4.086	10,9	212.870	38,7
Fátima do Sul	315	0,8	19.220	3,5
Itaporã	1.322	3,5	22.896	4,1
Juti	1.584	4,2	6.399	1,2
Laguna Carapã	1.734	4,6	7.017	1,3
Maracaju	5.299	14,2	43.078	7,8
Nova Alvorada do Sul	4.019	10,8	19.656	3,6
Ponta Porã	5.330	14,3	86.717	15,7
Rio Brillhante	3.988	10,7	34.776	6,3
Vicentina	310	0,8	6.027	1,1
TOTAL	37.359	100,0	550.484	100,0

Fonte: elaborado pelo autor com base nos dados divulgados pelo IBGE nos anos 2014 e 2015.

Em relação ao estado de Mato Grosso do Sul, a microrregião de Dourados possui cerca de 10,46% do total da área territorial do estado (357.145 km²) e aproximadamente 20,76% da sua população total (2.651.235 habitantes) na projeção populacional para o ano de 2015 (IBGE, 2015).

A microrregião de Dourados é predominantemente voltada para a produção agrícola, pecuária e agroindústria, fazendo com que tenha a maior parte de sua economia com base no agronegócio. Barbosa (2013) considera que a microrregião de Dourados é responsável por grande parcela dos produtos gerados pelo agronegócio em Mato Grosso do Sul, o que proporciona a esta uma papel de destaque regional no setor. Conforme dados da Tabela 3 para o ano de 2006, mais de 80% da área territorial da microrregião de Dourados é voltada para a agropecuária, o que reforça as afirmações anteriores.

Tabela 3. Proporção de área utilizada pelo setor agropecuário em relação à área total de cada município pertencente à microrregião de Dourados – MS.

Município	Área km ²	Número de estabelecimentos agropecuários em 2006	Área utilizada setor agropecuário em km ²	Proporção sobre a área total (%)
Amambai	4.202	794	3.895	92,69
Antônio João	1.145	164	735	64,19
Aral Moreira	1.655	538	1.402	84,71
Caarapó	2.089	829	1.710	81,86
Douradina	281	170	213	75,80
Dourados	4.086	2.011	3.128	76,55
Fátima do Sul	315	1.074	244	77,46
Itaporã	1.322	873	1.030	77,91
Juti	1.584	253	1.356	85,61
Laguna Carapã	1.734	383	1.870 ⁹	107,84
Maracaju	5.299	818	4.706	88,81
Nova Alvorada do Sul	4.019	946	3.289	81,84
Ponta Porã	5.330	3.698	4.113	77,17
Rio Brilhante	3.988	1.002	3.396	85,16
Vicentina	310	678	301	97,10
TOTAL	37.359	14.231	31.388	84,02

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do IBGE – Censo Agropecuário 2006.

⁹ Área utilizada pelo setor agropecuário maior que a área total do município. Foi obtida a seguinte resposta do IBGE: “No conceito de estabelecimento agropecuário, define onde ele será contado e toda a sua área, no caso de estabelecimentos que sua área se estender por mais de um setor censitário ou por mais de um município toda a área será contada onde se encontre a sede do estabelecimento, na falta desta onde se encontrar a maior parte de suas terras. Observe que neste município existiam 8 estabelecimentos com mais de 2.500 ha, com a área total destes de 90.916 ha e 25 estabelecimentos de mais de 1.000 até 2.500 ha com área total destes de 33.766 ha, assim com grande possibilidade de parte destas áreas serem de municípios vizinhos.” Resposta recebida por e-mail no dia 23-02-2015, protocolo de atendimento número:#83954/2015 - 3#.

A produção agrícola da microrregião de Dourados ampliou a sua importância no estado no período de 1980 a 2010, evoluindo sua participação na safra sul-mato-grossense de 50,90% no primeiro ano para 55,40% em 2010, tendo nesse último ano produzido 5.360.196 toneladas contra 1.122.889 toneladas em 1980 (SEMAC, 2011).

Uma amostra consiste num subconjunto de indivíduos extraídos de uma população e para a referida pesquisa, o grupo amostral foram os produtores rurais, professores e acadêmicos da área das ciências agrárias além de extensionistas rurais, de profissionais e consultores que atuam na área dentro da microrregião de Dourados. A diversidade de agentes participantes da pesquisa possui como intuito a realização de um diagnóstico mais abrangente aos diversos níveis envolvidos (operacional, gerencial, consultoria e especializado) sobre os benefícios promovidos pelo uso de uma ferramenta computacional de auxílio nos custos de operações agrícolas e, conseqüentemente, a aplicabilidade da TIC na agricultura dentro da região especificada.

Com relação ao tamanho da referida unidade de amostra, lida-se aqui com uma população que não é conhecida, pelo fato de não termos dados “desmembrados” nos órgãos responsáveis que destaquem os referidos agentes aliados a certa heterogeneidade dessa mesma população.

Considera-se ainda que “nos trabalhos quantitativos, a generalização está determinada pela amostragem aleatória e pela estatística inferencial, mas essas técnicas não são relevantes para a pesquisa qualitativa” (RICHARDSON, 1999, p. 101). Nessa modalidade, não existem regras claras para determinar um tamanho da amostragem e para tanto, Doxsey e De Riz (2003) afirmam que o pesquisador seleciona os sujeitos da amostra de acordo com o problema de pesquisa e o tamanho e a complexidade da população são os principais determinantes no tamanho e no tipo de amostra contemplado. As pesquisas qualitativas permitem maior liberdade na composição dos casos e/ou unidades a serem escolhidas; porém o pesquisador deve evitar que preferências, valores pessoais ou fatores de conveniência afetem suas decisões sobre a população a ser estudada.

Portanto, a decisão de tamanho da amostra para essa pesquisa considerou dois fatores: i) quando as percepções dos respondentes começaram a ter respostas semelhantes e/ou equivalentes; ii) quando a pesquisa cobrir entrevistados do maior número de municípios possíveis dentro da microrregião.

O tamanho da amostra consistiu então na aplicação de 21 questionários, que buscaram contemplar os mais variados tipos de agentes, cujas percepções captadas serão discutidas no capítulo 5.

Para que fossem obtidos esses 21 respondentes, foi consultado um universo de 35 agentes, dos quais 14 destes se recusaram a participar pelos seguintes motivos: i) 09 agentes alegaram falta de familiaridade com o uso das TICs; e ii) 05 agentes não mostraram interesse na pesquisa alegando diversos motivos, tais como o tempo escasso de que dispunham. Podemos afirmar então, que 60% dos agentes consultados aceitaram participar da pesquisa, enquanto 40% se recusaram a participar por falta de interesse e/ou de familiaridade com a TIC.

3.3. PROPOSTA METODOLÓGICA

3.3.1. Coleta e Manejo dos Dados

Uma coleta de dados em pesquisa qualitativa caracteriza-se pela sua subjetividade. Deve-se então primar pela utilização de fontes de evidências que melhor se adequem a esta modalidade de processo da pesquisa.

A forma de coleta de dados consistiu em um levantamento das percepções do manuseio da plataforma computacional (*software*) através de um questionário semiestruturado (que se encontra nos apêndices deste trabalho), contendo questões pertinentes ao objeto da pesquisa, direcionados a um público definido em amostragem intencional não-probabilística, ou seja, a agentes que tenham familiaridade com operações agrícolas mecanizadas e custos de produção. O número daqueles que utilizam ou possuem contato com as TICs dentro da microrregião de Dourados, por se tratar de um foco exploratório, não é conhecido. O estrato dos entrevistados levou em conta primeiramente a disponibilidade destes, sua familiarização com as TICs, com gestão de custos e com operações mecanizadas, tendo um foco maior nos produtores rurais (mínimo 50% dos entrevistados), que seriam a parte diretamente interessada no assunto.

Para levantamento, contato e agendamento das entrevistas, foram consultados, na região, os respectivos sindicatos rurais, empresas de assistência no campo, concessionárias de máquinas agrícolas, professores e acadêmicos de agrárias da UEMS e UFGD, além de órgãos públicos relacionados que possuem profissionais com o perfil já descrito (Embrapa e Iagro).

Os agentes entrevistados foram visitados individualmente, mediante agendamento prévio e em locais diversos: i) a maioria dos produtores foram visitados em suas propriedades

rurais nos respectivos municípios (09 entrevistados); ii) outros foram entrevistados nos escritórios das fazendas localizados nas áreas urbanas e em algumas lojas de assistência técnica rural do qual muitas vezes eram proprietários (06 entrevistados); iii) nas dependências da UEMS e UFGD localizadas no município de Dourados (02 entrevistados); e iv) em concessionários de máquinas e implementos agrícolas (04 entrevistados).

Os questionários foram disponibilizados no momento em que os usuários estavam utilizando o *software* e testando seu funcionamento, sendo idênticos para todos os tipos de agentes, pois não se pontuam em questões específicas, mas sim em um levantamento geral para a captação das percepções. Nestes foram avaliados itens como: familiarização, funcionalidade, objetivo do *software*, característica visual, compatibilidade, aplicabilidade, confiabilidade, usabilidade e outras percepções sobre a TIC no agronegócio. Consiste em questões abertas, questões fechadas e outras questões no formato de avaliação (atribuir nota de 0 a 10). Ainda foram utilizadas algumas questões de identificação sobre o perfil dos agentes contatados (ocupação, faixa etária, sexo e domicílio).

O questionário elaborado baseou-se nos seguintes questionamentos de pesquisa abaixo, oriundos dos objetivos desta.

- 1) Os agentes acreditam que a TIC é importante para a agricultura mecanizada?
- 2) Os agentes fazem uso dos recursos computacionais na agricultura mecanizada?
- 3) Já foi oferecido aos agentes alguma solução de TIC que contemplasse o uso na agricultura mecanizada?
- 4) Os agentes acreditam ser importante o uso de um *software* que auxilie a calcular os custos de operações mecanizadas?
- 5) O visual do *software* Operagri permite qual nível de interatividade e visualização de suas funções na percepção desses agentes?
- 6) Como os agentes avaliam a forma de manuseio (entrada, detalhamento dos cálculos, ajudas de preenchimento e saída dos dados) do *software* Operagri?
- 7) O *software* Operagri no geral, atende às expectativas dos agentes?
- 8) Como os agentes avaliam o nível dos relatórios gerados, interpretação e disposição dos dados no *software* Operagri?
- 9) Em quais campos/informações ou ausência destas o *software* Operagri é deficitário, na percepção dos agentes?
- 10) Os agentes utilizam e/ou já utilizaram algum tipo de *software* para a agricultura? O *software* já era pronto ou foi pré-concebido para uma aplicação específica?

- 11) A quem os agentes recorrem quando precisam de assistência técnica em TIC?
- 12) A assistência técnica em TIC existente na microrregião de Dourados é satisfatória?
- 13) Que informações adicionais os agentes podem fornecer a respeito da utilização da TIC na agricultura?

Para análise dos resultados obtidos mediante a aplicação do questionário, utilizou-se, para as questões qualitativas abertas, o método de Análise de Discurso (AD), que, segundo Eiterer (2008), é utilizado quando pretende-se entender qual o sentido da mensagem num dado contexto, permitindo assim se perceber como se fala, como se dá a interação entre emissor e receptor de uma mensagem, identificar o receptor, interpretar o discurso produzido, sem desconsiderar a subjetividade do pesquisador.

Para as questões de escala (atribuir nota de avaliação, múltipla e única escolha), foram utilizadas a análise de frequência relativa e absoluta além de média simples. Ainda assim, as questões de identificação possibilitaram que houvesse um cruzamento dos dados coletados, o que possibilitou a obtenção de informações adicionais com base no perfil e nas respostas dos entrevistados.

3.3.2. Coeficientes do Instituto de Economia Agrícola – IEA

Os parâmetros de cálculo e as respectivas fórmulas utilizadas no *software* Operagri seguem a metodologia utilizada pelo IEA, que desenvolveu e utiliza uma estrutura de Custo Operacional, conceituado como despesas efetivamente desembolsadas pelo agricultor considerando a depreciação de máquinas e benfeitorias específicas da atividade, incorporando-se outros componentes de custos, que visam obter o custo operacional total de produção e viabilizar a análise de rentabilidade no curto prazo (IEA, 2012).

A Figura 10 mostra a estrutura de Custo Operacional desenvolvida pelo IEA e a partir dela, é possível notar que o *software* Operagri é somente uma parte dele, dentro do subitem de Custo Operacional Efetivo (COE) que, juntamente com o Custo Operacional Total (COT), formam toda a estrutura da metodologia adotada.

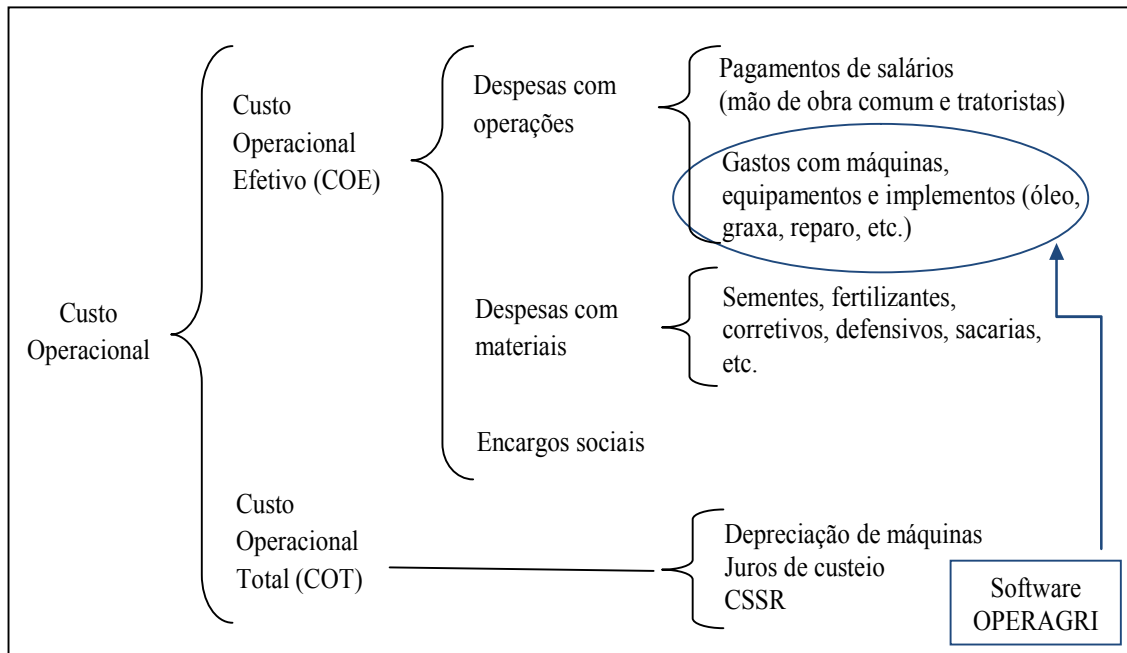


Figura 10. Estrutura do Custo de Produção utilizado pelo IEA com destaque para a área de atuação do software Operagri
 Fonte: Adaptado de IEA (2012).

Os itens considerados são divididos em máquina e implemento, e as despesas de cada um desses ainda se subdividem em: custos fixos, custos variáveis e mão de obra (tratorista/operador).

Máquinas Agrícolas – custos fixos - anual

i) Depreciação (D)

Considera-se as seguintes variáveis:

v_i = valor inicial (valor de aquisição do bem);

v_f = valor final de uso, ou valor residual. Esse valor é informado pelo usuário, variando comumente entre 5 a 25% do valor inicial do bem;

v_u = número de anos de vida útil correspondente do equipamento;

O Quadro 2 mostra alguns valores de referência para as variáveis v_f e v_u ;

ESPECIFICAÇÃO	VIDA ÚTIL		VALOR RESIDUAL (% valor novo)
	ANOS	HORAS ¹⁰	
MÁQUINAS			
Trator	10	12.000	25
Colheitadeira	10	5.000	25
Retroescavadeira	10	12.000	-
Motor (Elétrico e diesel)	10	20.000	-
IMPLEMENTOS			
Arado 2/3/4 discos – terraço/hidráulico/arrasto	15	2.500	5
Cultivador mecânico – 5/7 linhas	12	2.500	-
Carreta com pneus 3/4/5 toneladas	15	5.000	5
Bomba d'água 300mm	10	20.000	-
Distribuidor de calcário até 1.000 Kg	10	2.000	5
Grade simples – 24 discos	15	2.500	-
Grade aradora acima 18 discos	15	2.500	5
Grade niveladora 30/32/36 discos	15	2.500	5
Plantadeira/adubadeira 6 linhas	15	1.200	-
Pulverizador de barra – 400/1.000 litros	8	2.000	-
Debulhador 50 sacas/hora	10	2.000	-
Plaina terraceadora	12	5.000	-
Rolo compactador – 1.200 Kg	12	5.000	-
Semeadeira a laço	7	2.500	-
Semeadeira/adubadeira mecânica – acima 15 linhas	15	1.200	5
Entaipadeira – 2 discos	12	2.500	-
Trilhadeira – acima 50 sacas/hora	10	2.000	-
Roçadeira de arrasto	12	2.500	-
Carreta graneleira – 1 eixo 3 toneladas	15	5.000	-
Grade de dentes – tapadeira	8	2.500	-

Quadro 2. Vida útil e valor residual – máquinas e implementos agrícolas

Fonte: Elaborado com base nos dados da CONAB (2010).

A depreciação anual é feita por meio do método linear, que é o método mais simples e mais utilizado. Consiste apenas em dividir o total a depreciar pelo número de anos de vida útil do bem.

$$D = \frac{vi - vf}{vu}$$

ii) Juros sobre o capital (J)¹¹

¹⁰ Horas de uso total do maquinário; para a hora de uso anual deve-se dividir pelo número de anos de vida útil do mesmo.

¹¹ Os juros representam a remuneração que deve ser atribuída ao bem de capital e que poderia ser utilizada em outros usos alternativos. É bom alertar que, isoladamente, este capital, por exemplo no mercado financeiro, poderia render mais. Porém, é mais correto avaliar o mesmo em termos de sua aplicação na fazenda e analisar em que alternativa seria mais produtivo. Porém, dada a dificuldade de adotar a taxa para o melhor uso alternativo do capital na propriedade, atribui-se uma taxa normal de 6% ao ano, como se aplicado na caderneta de poupança.

OKAWA, H. Pivô Central: Forma Prática De Calcular Seu Custo De Operação, IEA, 2001. Disponível em: <<http://www.iaa.sp.gov.br/out/LerTexto.php?codTexto=223>>. Acesso em Jul. 2015.

Remuneração do capital investido: 6% a.a. sobre 50% do vi .

$$J = vi \left(\frac{50}{100} \right) \left(\frac{6}{100} \right)$$

iii) Seguros (S)

Taxa para cobrir danos da máquina: 1% a.a. sobre o vi .

$$S = vi \left(\frac{1}{100} \right)$$

iv) Abrigo (A)

Gastos com a manutenção do alojamento/garagem que abriga a(s) máquina(s): 1% a.a. sobre o vi .

$$A = vi \left(\frac{1}{100} \right)$$

Custo total fixo – máquinas agrícolas: $CFM = D + J + S + A$

Máquinas Agrícolas – custos variáveis – anual

v) Reparos e Manutenção (M)

Gastos com reparos e manutenção das máquinas agrícolas: 80% do vi ao longo da vu (por exemplo, se $vu = 10$ anos, a taxa fica sendo de 8% a.a.)

$$M = vi \left(\frac{\frac{80}{vu}}{100} \right)$$

vi) Despesas com combustível (C)

Gastos com combustíveis (óleo diesel): multiplica-se o valor do litro do combustível (l) pela quantidade de litros/hora (hl) consumidos e pela quantidade de hora-anual (hn) de cada máquina.

$$C = l * hl * hn$$

vii) Despesas com lubrificantes (L)

Equivalentes a 20% das despesas com combustível (C).

$$L = C \left(\frac{20}{100} \right)$$

viii) Mão de obra (Mo)

Gastos com o operador da máquina: multiplica-se o salário-hora (sh) do operador com a quantidade hora-anual trabalhada (hn) **para aquela máquina**, mais a taxa de encargos trabalhistas (te). A partir daí tem-se o custo total de mão de obra anual para o equipamento em questão.

Considerando:

$$Mo = (sh * hn) + te$$

Onde:

$$te = sh + sh\left(\frac{33}{100}\right)$$

Obs.: No caso de mão de obra terceirizada, a variável *te* é desconsiderada, ficando o cálculo para cada máquina agrícola:

$$Mo = sh * hn$$

Custo total variável – máquinas agrícolas: $CVM = M + C + L + Mo$

CUSTO TOTAL – MÁQUINAS AGRÍCOLAS: $CTM = CFM + CVM$

Implementos Agrícolas – custos fixos - anual

ix) Depreciação (D)

Semelhante à depreciação para Máquinas Agrícolas (item i).

x) Abrigo (A)

Calculo semelhante ao do item iv.

xi) Juros sobre o capital (J)

Semelhante ao cálculo de juros sobre o capital para Máquinas Agrícolas (item ii)

Custo total fixo – implementos agrícolas: $CFI = D + J + A$

Implementos Agrícolas – custo variável - anual

xii) Reparos e Manutenção (Mi)

Gastos com reparos e manutenção dos implementos agrícolas: 5% a.a. do *vi*.

$$Mi = vi\left(\frac{5}{100}\right)$$

Custo total variável – implementos agrícolas: $CVI = Mi$

CUSTO TOTAL – IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS: $CTI = CFI + CVI$

Conjunto Mecanizado Agrícola – custos fixos – anual: $CFT = CFM + CFI$

Conjunto Mecanizado Agrícola – custos variáveis – anual: $CVT = CVM + CVI$

CONJUNTO MECANIZADO AGRÍCOLA – CUSTO TOTAL DE OPERAÇÃO

– ANUAL: $CTO = CFT + CVT$

Obs.1: Todos os valores das variáveis são expressos em anos, para melhor compreensão e visualização, os números também podem ser expressos em meses ou horas, bastando realizar as conversões correspondentes em todas as variáveis encontradas:

Total mês = valor anual / 12

Total horas = valor anual / hn (horas de uso anual)

Obs.2: Se o trator e o implemento estão sendo alugados, admite-se que o locador acrescente uma margem de lucro de 30 a 50% sobre o custo-hora total. (SAVASTANO; ATARASSI, 2011).

3.4. PERSPECTIVA DE CONTRIBUIÇÃO

No período compreendendo os anos de 2003 a 2009, o número de empresas que trabalham com TIC cresceu em média 4,3% a.a. gerando uma perspectiva para o ano de 2014 de mais de 80 mil empresas formais no setor no Brasil. A receita líquida destas, para o mesmo período, cresceu em termos reais, cerca de 8,2% a.a., evidenciando que em média, cada empresa relacionada à TIC mostra amadurecimento do setor além da geração de riqueza (SOFTEX, 2012).

Tal crescimento mostra que o setor de TIC está apto para ser um agente participativo essencial na questão da competitividade dentro dos sistemas agroindustriais, aliado ao fato de que, com a consolidação da modernização agrícola, este último irá demandar cada vez mais soluções e serviços embasados na alta tecnologia.

Por outro lado, King (2008), mostra que existem diversas empresas de *software* que desenvolvem aplicações bastante diversificadas para satisfazer as necessidades específicas do setor agrícola, na questão da oferta de soluções em TIC para dar suporte na gestão da empresa agrícola. Porém, embora a oferta seja grande, a maioria das aplicações disponíveis no mercado aplicam-se aos sistemas de produção genéricos, não satisfazendo aos empresários agrícolas, que necessitam encontrar soluções de gestão de atividades específicas.

A contribuição que este trabalho visa gerar, pode ser focada tanto no lado prático relacionado a uma maior integração das soluções em TIC dentro dos sistemas produtivos agropecuários, quanto gerar discussões a respeito de políticas de integração entre esses setores

e ainda promover debates acadêmicos a respeito desses dois setores tão importantes para a economia nacional – um deles básico e tradicional e o outro, sofisticado e recente.

4. O *SOFTWARE* OPERAGRI

O modelo de cálculo de custos de operações agrícolas mecanizadas, que é parte do modelo de Custos de Produção, desenvolvido pelo IEA, foi implementado em um programa de computador (*software*) com o nome Operagri.

O referido *software*, pode ser classificado, conforme O'Brien e Marakas (2013), como parte de um Sistema de Informação Gerencial (SIG), que se constitui num tipo de sistema computacional criado para apoiar as tomadas de decisões, produzindo informações que auxiliem em muitas das necessidades cotidianas de decisões de gestores das mais diversas atividades. Essas informações podem ser especificadas por esses tomadores de decisão como adequadas segundo suas necessidades. Esses tipos de informações também devem satisfazer as necessidade de informação dos tomadores de decisão, tanto no nível organizacional tático, quanto no nível operacional, que lidam com situações de decisão mais estruturadas, como por exemplo, uma análise de relatórios gerados.

4.1. DESENVOLVIMENTO DO *SOFTWARE*

O *Software* Operagri foi desenvolvido na plataforma de programação Delphi XE3, utilizando banco de dados Firebird 2.5 - administrado pela ferramenta IBOConsole 1.1, além do componente gerador de relatórios RDPrint 5.0, caracterizando-se como uma ferramenta de fácil manuseio e aprendizado, podendo ser utilizado até mesmo por pessoas que não tenham muita proficiência no uso da TIC, além de poder ser executado em computadores pessoais de baixo custo e de acesso fácil.

O ambiente Delphi XE3 é uma das plataformas de programação mais utilizadas no desenvolvimento de *softwares* computacionais pois apresenta facilidade de programação, com recursos gráficos e visuais pré-definidos, possibilitando relativa facilidade de implantação das diversas técnicas de programação, além de possuir disponível uma ampla documentação.

O SGBD (Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados) utilizado para arquivar e carregar as informações sobre usuários e unidades produtivas, além de informações de máquinas e implementos, é o Firebird 2.5, que tem o código aberto e não possui licença dupla, podendo ser utilizado em qualquer tipo de aplicação, seja comercial ou específica. A tecnologia utilizada por este há mais de duas décadas, torna-se um ponto positivo com relação a sua

utilização, pois graças a isto, quesitos como segurança e estabilidade acabam sendo facilmente preenchidos.

Para que seja possível a conexão do programa codificado no Delphi XE3 com esse banco de dados gerados no Firebird 2.5, entra em cena a ferramenta IBOConsole 1.1, que é um utilitário gráfico idealizado para ser uma ferramenta de administração do Firebird tanto em nível de dados quanto em nível de suporte e operação, verificação de planos de acesso e estatísticas, e ainda para configuração, criação e manutenção de banco de dados.

Com relação à impressão do relatório de custos máquinas/implemento/conjunto mecanizado, o ambiente Delphi XE3 não possui, de forma nativa, nenhuma aplicação que possa emitir relatórios de maneira satisfatória, por conta disto, buscou-se utilizar a ferramenta RDPrint 5.0, que foi criada com a finalidade de oferecer a todos os programadores Delphi, uma poderosa ferramenta de impressão, simplificando a impressão de relatórios em impressora matriciais e até mesmo em impressoras laser e jato de tinta, já que o componente possui recursos compatíveis com todos os modelos de impressoras, além de permitir a criação de arquivos no formato PDF para que sejam arquivados nesse formato em disco.

O desenvolvimento do *software* Operagri foi realizado tomando por base a metodologia de programação estruturada, que é uma forma de programação de computadores que estabelece uma disciplina de desenvolvimento de algoritmos¹², independentemente da sua complexidade e da linguagem de programação na qual será codificado, facilitando a compreensão da solução através de um número restrito de mecanismos de codificação. Para Campos (2013), a aplicação do conhecimento da lógica de programação estruturada, na criação de algoritmos, é importante, porque o computador precisa deles para executar as sequências de instruções - passos lógicos - para realizar a tarefa para o qual foi instruído.

Na Figura 11 é apresentado de maneira sucinta, o fluxo de informações que percorrem o referido *software*, no qual é possível observar as interações entre as funções e seus elementos.

¹² Trata-se de um procedimento computacional definido que recebe um ou mais valores (entrada) e produz um ou mais valores (saída). Pode ser entendido como uma fórmula matemática, um trecho de código, que fica no meio da entrada e da saída realizando os procedimentos para transformar o primeiro no segundo.

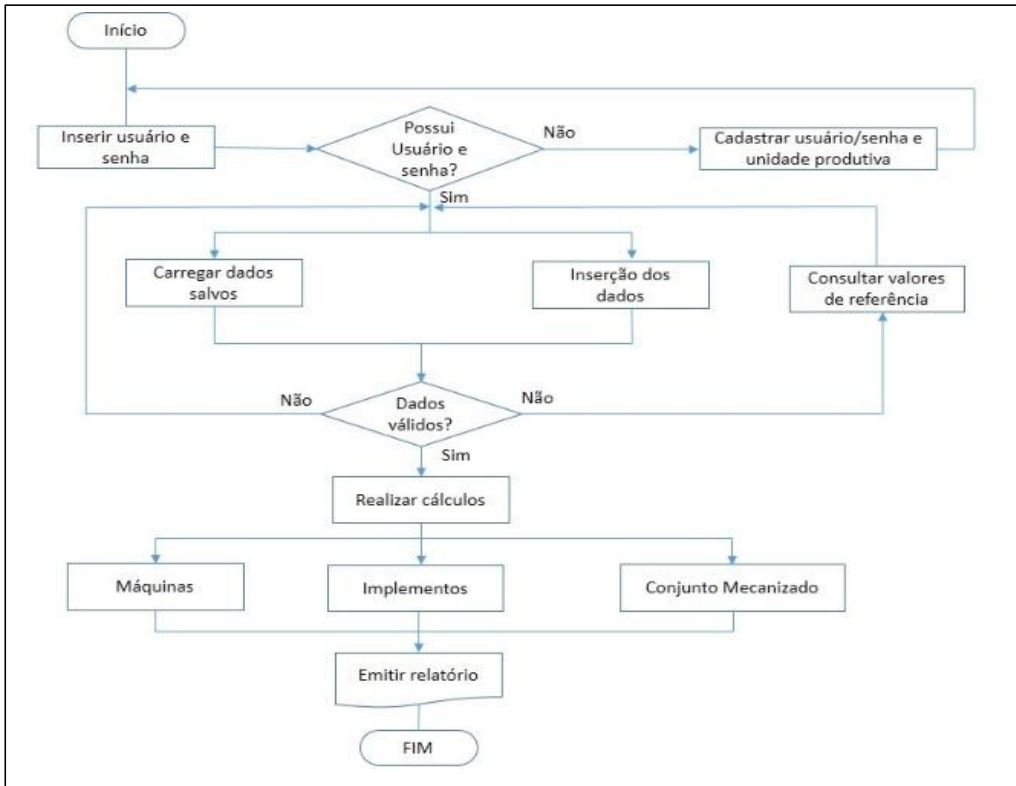


Figura 11. Fluxograma sucinto do *software*
 Fonte: elaboração própria.

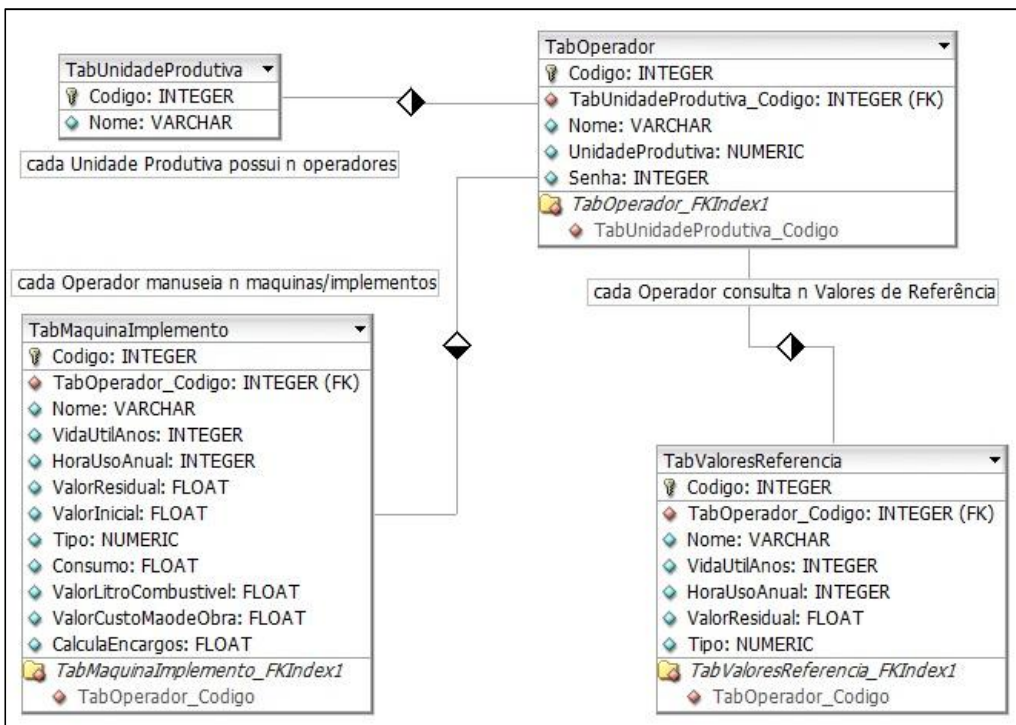


Figura 12. DER do *software* Operagri
 Fonte: elaboração própria.

A Figura 12 mostra o Diagrama de Entidade-Relacionamento (DER), que na verdade trata-se de uma representação gráfica do Modelo Entidade-Relacionamento (MER), que mostra de forma abstrata a estrutura que possuirá o banco de dados da aplicação, além da estrutura de um modelo conceitual utilizado na Engenharia de *Software* para descrever os objetos (entidades) envolvidos, juntamente com suas características (atributos) e como elas se relacionam entre si (relacionamentos).

Por se tratar de um *software* relativamente simples e de uso autoexplicativo, essa mesma seção pode ser também utilizada como um manual de instrução de uso do *software* Operagri.

4.2. FUNCIONALIDADES

Para que o aplicativo seja executado, primeiramente é necessário providenciar a sua correta instalação e configuração seguindo os passos descritos nos apêndices deste trabalho. A instalação consiste na cópia de uma pasta que contém os arquivos necessários para a execução, o arquivo do banco de dados, o arquivo executável (OPERAGRI.EXE), que é o principal componente desse sistema de *software* computacional. Após a execução do programa, é exibida uma primeira tela de acesso no qual devem ser inseridos o usuário e a senha de quem o está operando, conforme a Figura 13.



Figura 13. Tela de acesso do software.

Logo após a tela de acesso, é exibida a tela principal do *software*, conforme ilustrado na Figura 14. A partir desta tela é possível acessar todas as suas funcionalidades, os quais serão descritas na sequência desta seção.



Figura 14. Tela principal do *software*.

As principais funcionalidades do *software* Operagri 1.0 que podem ser acessadas por meio de sua tela principal são:

- Cadastro da Unidade Produtiva;
- Cadastro do Operador do sistema computacional;
- Cadastro e inserção de dados referentes às Máquinas e/ou Implementos agrícolas;
- Consulta/Inserção de Valores de Referência que servem de parâmetro para auxiliar no preenchimento dos dados referentes ao menu de Máquinas/Implementos;
- Gerador de Relatório de custos da máquinas, implementos e/ou do conjunto mecanizado.

Interessante ressaltar que na parte inferior do *software* (rodapé) aparece uma barra de *status* informando o nome do usuário que está operando no momento e a que unidade produtiva pertence.

As seções seguintes descrevem cada um dos botões de funcionalidades do *software*.

4.2.1. Unidade Produtiva

No item de cadastro de Unidade Produtiva (Figura 15), encontramos na parte superior os seguintes botões: i) Novo – permite a inserção de uma nova Unidade Produtiva; ii) Salvar – após digitar o nome da Unidade Produtiva desejada, realiza a gravação no banco de dados; iii) Alterar – permite realizar uma alteração em uma Unidade Produtiva previamente cadastrada; iv) Cancelar – aborta a operação que está sendo executada no momento; v) Excluir – permite retirar a Unidade Produtiva selecionada do banco de dados; e vi) Sair – retorna para a tela principal.

Logo abaixo, aparecem os nomes das unidade produtivas cadastradas e o código que o banco de dados do *software* automaticamente gerou para estas.

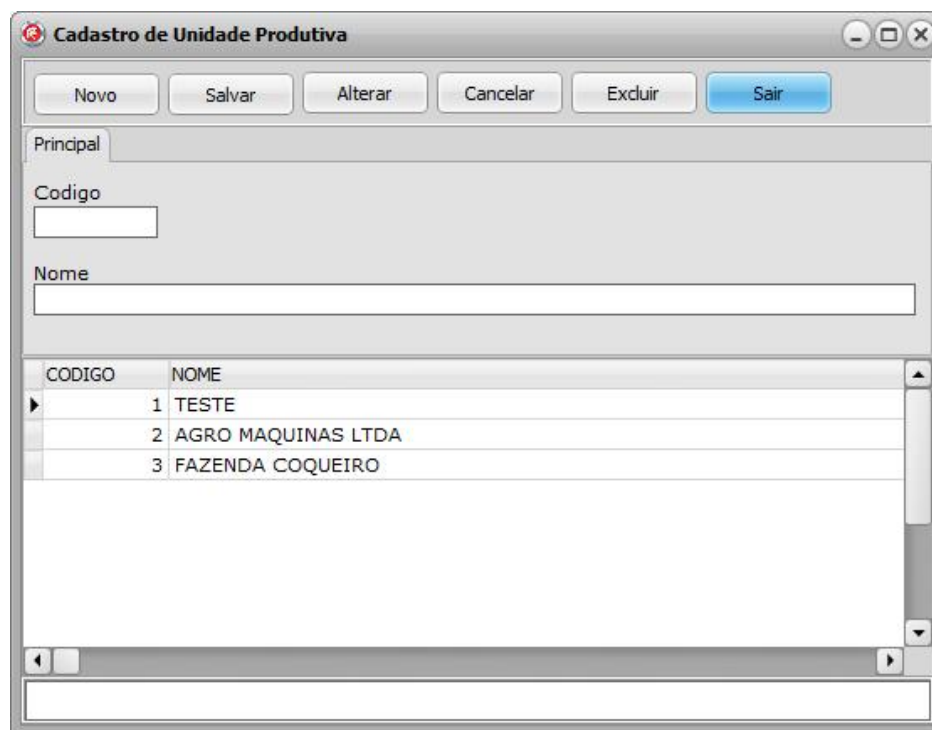


Figura 15. Tela de cadastro de Unidade Produtiva.

4.2.2. Operador

No item de cadastro de Operador conforme é mostrado na Figura 16, pode-se notar que este possui as mesmas funcionalidades que o item da seção anterior (Unidade Produtiva), inclusive possuindo um código de controle atribuído pelo próprio banco de dados do *software*.

A diferença reside no fato de que um usuário previamente cadastrado, ou com acesso permitido pelo administrador do sistema como usuário master¹³ pode permitir o cadastramento de um outro usuário e esse último pode redefinir uma senha para acesso individual, possibilitando que os relatórios (a serem melhor descritos posteriormente) gerados por este apresentem em seu cabeçalho, o responsável por sua manipulação.

Por se tratar de um *software* de caráter intuitivo, a lista de operadores e seus respectivos códigos permanecem visíveis aos usuários do sistema para uma melhor visualização de suas funcionalidades.

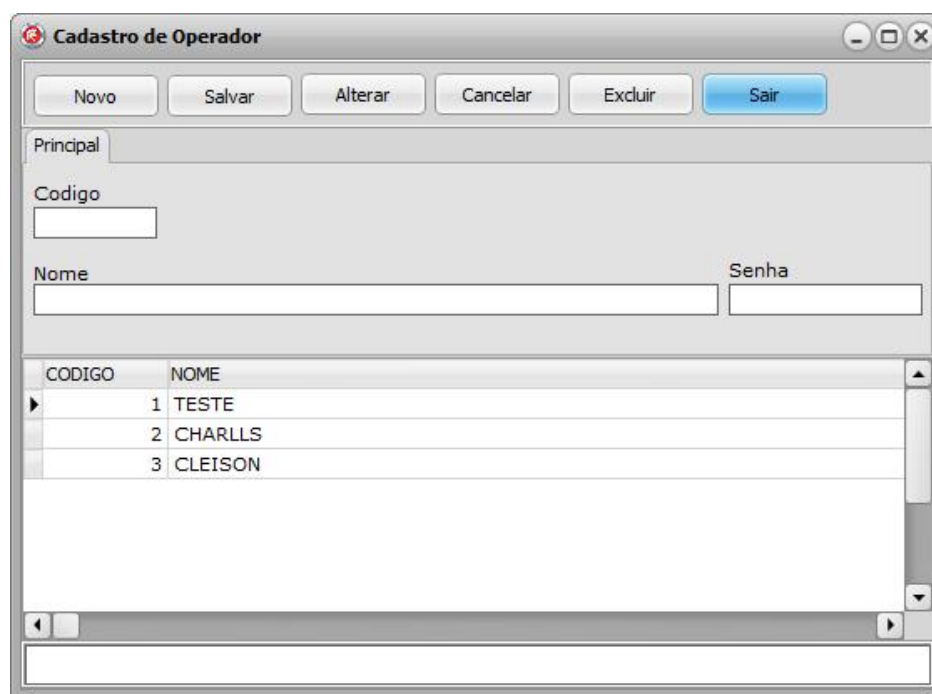


Figura 16. Tela de cadastro dos usuários/operadores do sistema.

4.2.3. Máquinas/Implementos

Este item possui as mesmas funcionalidades mencionadas nos itens das sessões anteriores, porém possui mais campos para a inserção das informações. O fato de poder utilizar o mesmo botão de funcionalidade para incluir informações tanto de máquinas, quanto de implementos mostra a versatilidade desta função.

¹³ Trata-se de um cadastro de usuário e senha inicial que é atribuído pelo administrador/programador direto no banco de dados, neste caso, o Firebird 2.5. Para fins de visualização e submissão de testes, o nome de usuário e senha para esse acesso é, para ambos os casos, a palavra “teste”.

Conforme já descrito na seção 2.7.2, máquinas e implementos possuem campos diferentes para inserção dos dados, porém, quando o operador estiver alimentando as informações, no momento do cadastro é possível visualizar uma função para escolha do tipo de item (máquina ou implemento) a que se está referindo.

Ao escolher o tipo Máquina, aparecem os campos de coeficientes referentes ao seu tipo (Figura 17), ocorrendo o mesmo ao se escolher o tipo Implemento (Figura 18), conforme pode ser visualizados nas respectivas figuras que se seguem.

Figura 17. Tela de inclusão de informação de Máquinas Agrícolas.

Figura 18. Tela de inclusão de informações de Implementos Agrícolas.

Com intuito de possibilitar um melhor auxílio ao preenchimento dos campos Vida Útil Anos, Horas de Uso Anual e Valor Residual, foi concebido, um botão “Ajuda Preenchimento”, que auxilia o usuário no preenchimento desses campos, visto que alguns podem não estarem familiarizados com tais informações. A Figura 19 mostra a ajuda que se encontra contida nesse item.

No primeiro item de auxílio, o usuário poderá optar por utilizar, no valor residual, uma porcentagem que varia entre 1 a 50% do valor inicial do equipamento. Já no segundo item o usuário pode escolher um valor tabelado previamente cadastrado que, conforme o tipo de item que está cadastrando/inserindo as informações, basta dar um duplo clique em cima do mesmo que os valores serão preenchidos automaticamente (o valor residual aqui também consiste em uma porcentagem do valor inicial do equipamento).

O cadastro dos itens que trata dos valores tabelados será melhor descrito na seção seguinte.

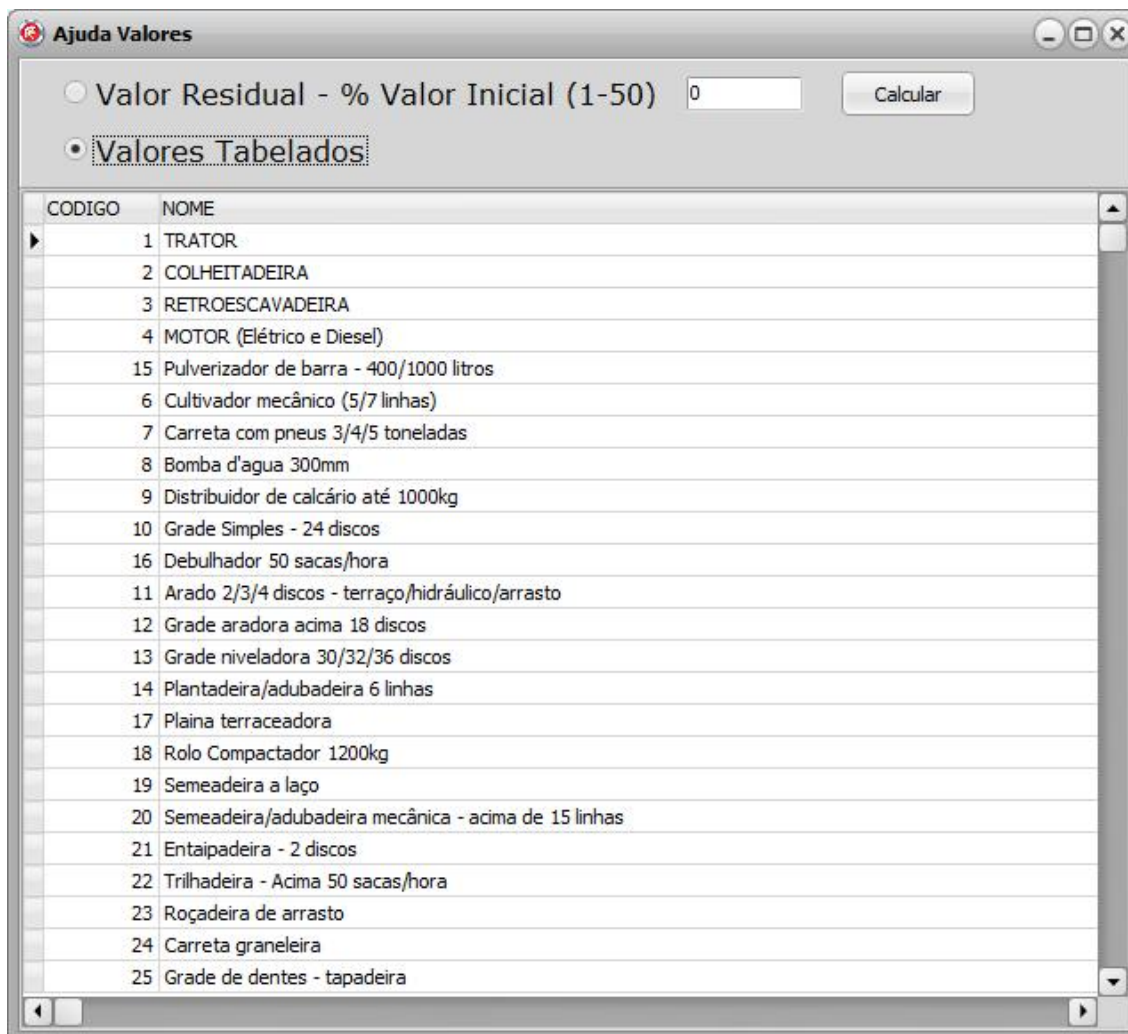


Figura 19. Conteúdo do botão de Ajuda de Preenchimento.

4.2.4. Valores de Referência

Esse item também consiste em uma ajuda para o usuário, pois por meio deste é permitido ao mesmo alimentar uma outra tabela de banco de dados que irá auxiliá-lo no processo de tomada de decisão e preenchimento dos itens Vida Útil em anos, Horas de Uso Anual e Valor Residual (porcentagem em relação a um equipamento novo). É utilizado em conjunto com o item “Ajuda Preenchimento” descrito na seção anterior.

A Figura 20 mostra o exemplo de utilização dessa funcionalidade. Nota-se que os dados que se encontram inseridos são aqueles que estão no Quadro 2 da seção 3.3.2, o que fornece um subsídio ao usuário para que o mesmo possa inserir dados de fontes os quais já desenvolveram e/ou observaram parâmetros para tais valores.

The 'Valores de Referencia' window contains a form with the following fields:

- Novo**, **Salvar**, **Alterar**, **Cancelar**, **Excluir**, **Sair** buttons.
- Principal** tab.
- Codigo**: 1
- Tipo**: Máquina Implemento
- Nome**: TRATOR
- Vida Útil Anos**: 10
- Horas de Uso Anual**: 1200
- Valor Residual (% Valor Novo)**: 25,00

Below the form is a table with the following data:

CODIGO	NOME	VIDAUTILANOS	HORAUSOANUAL	VALORRESIDUAL	TIPO
1	TRATOR	10	1200	25	M
2	COLHEITADEIRA	10	500	25	M
3	RETROESCAVADEIRA	10	1200	0	M
4	MOTOR (Elétrico e Diesel)	10	2000	0	M
6	Cultivador mecânico (5/7 linhas)	12	208	0	I
7	Carreta com pneus 3/4/5 toneladas	15	333	5	I
8	Bomba d'agua 300mm	10	2000	0	I
9	Distribuidor de calcário até 1000kg	10	200	5	I
10	Grade Simples - 24 discos	12	208	0	I
11	Arado 2/3/4 discos - terraço/hidráulico/arrasto	15	166	5	I
12	Grade aradora acima 18 discos	15	166	5	I
13	Grade niveladora 30/32/36 discos	15	80	5	I

Figura 20. Cadastro e banco de dados dos Valores de Referência para auxílio ao operador do sistema.

4.2.5. Relatório

Nessa funcionalidade são gerados os relatórios nos quais aparecem os valores calculados com base nos coeficientes do modelo proposto pelo IEA. Na Figura 21 o operador escolhe qual o conjunto máquina/implemento que gostaria de calcular, caso escolha somente uma opção, somente o cálculo individual de cada tipo de equipamento é considerado.

The 'Relatorio' window contains the following elements:

- Maquina** dropdown menu: 10 | TRATOR JOHN DEERE 7225J
- Implemento** dropdown menu: 11 | PLANTADEIRA JOHN DEERE SERIE 2100
- Mostrar Relatório** button.

Figura 21. Tela de escolha do conjunto a ser gerado o relatório.

A Figura 22 mostra uma parte do relatório gerado. O componente RDPrint 5.0 gera então uma prévia (Preview) dos cálculos efetuados, juntamente com a identificação do Operador e respectiva Unidade Produtiva. Por meio desse componente, é possível configurar a impressão, salvar no formato PDF, enviar por e-mail, salvar em formato texto, ler um relatório previamente gravado, procurar por uma determinada palavra e ajustar o tamanho da página (largura e altura) além de aumentar ou diminuir o *zoom* da visualização.

The screenshot shows a window titled "Rdprint Preview" with a toolbar containing icons for printing, saving, and other actions. The main content area displays a report with the following structure:

OPERAGRI - RELATÓRIO DE SAÍDA
UNIDADE DE PRODUCAO: TESTE
OPERADOR: TESTE

MAQUINA: TRATOR JOHN DEERE 7225J

DADOS INFORMADOS

Valor Inicial (R\$)	292.500,00
Valor Final (R\$)	117.000,00
Vida Útil (Anos)	10
Horas de Uso Anual	600
Consumo (Litros / Hora)	38
Valor Litro Combustível (R\$)	2,99
Valor Custo de Mão de Obra (R\$/Hora)	8,31

CUSTOS FIXOS (R\$)		ANO	MÊS	HORA
Depreciação(linear)	17.550,00	1.462,50		29,25
Abrigo (1% V.Inicial)	2.925,00	243,75		4,88
Seguro (1% V.Inicial)	2.925,00	243,75		4,88
Juros (6% sobre 50% V.Inicial)	8.775,00	731,25		14,63
	32.175,00	2.681,25		53,63

CUSTOS VARIÁVEIS (R\$)		ANO	MÊS	HORA
Reparos e Manutenção (80% V.Inicial/Vida Util)	23.400,00	1.950,00		39,00
Despesas com Combustível(Consumo X Hora Anual)	68.172,00	5.681,00		113,62
Despesas com Lubrificantes(20% Desp.Combustível)	13.634,40	1.136,20		22,72
Mão de Obra (Salario Hora X Hora Anual)	4.987,50	415,63		8,31
	110.193,90	9.182,83		183,66

TOTAL MAQUINA	142.368,90	11.864,08		237,28
----------------------	-------------------	------------------	--	---------------

IMPLEMENTO: PLANTADEIRA JOHN DEERE SERIE 2100

DADOS INFORMADOS

Valor Inicial (R\$)	240.000,00
Valor Final (R\$)	48.000,00
Vida Útil (Anos)	15
Horas de Uso Anual	300

Página: 1 de 1 100% Impressora: Doro PDF Writer Grafico

Figura 22. Exemplo de relatório de saída gerado.

4.3. APLICAÇÃO – EXEMPLO DE UTILIZAÇÃO

Para exemplificar a utilização do *software*, utilizaremos alguns valores hipotéticos para a simulação dos respectivos cálculos. Tais valores serão dispostos em um item “Máquina” e outro no item “Implemento” conforme disposto no Quadro 3.

DESCRIÇÃO	TRATOR JOHN DEERE 7225J (MÁQUINA)	PLANTADEIRA JOHN DEERE SÉRIE 2100 (IMPLEMENTO)	OBSERVAÇÃO
Valor inicial	292.500,00	240.000,00	R\$
Vida útil	10	15	Anos
Horas de uso anual	600	300	Horas
Valor Residual	117.000,00	48.000,00	R\$
Consumo	38,00	-	Litros/hora
Valor combustível	2,99	-	Litro em R\$
Custo de mão de obra	8,31 (considerando encargos de 33% sobre 6,25)	-	R\$/hora

Quadro 3. Valores utilizados na simulação.

Os respectivos valores apresentados no Quadro 3 também foram utilizados para preenchimento dos itens contidos nas figuras 17 e 18 expostas anteriormente.

Primeiramente, o usuário do sistema deve se certificar que a Unidade Produtiva e seu respectivo Operador (ambos descritos nas seções 4.2.1 e 4.2.2) já se encontram cadastrados e então deve efetuar o *login* com os parâmetros desejados.

Após inserir esses valores e realizar a gravação no banco de dados (clicando no botão Salvar, conforme descrito na seção 4.2.3), o próximo passo é gerar o relatório com os respectivos cálculos, também conforme já descrito na seção 4.2.5 e assim como se encontra na Figura 21.

A Figura 23 mostra então, o relatório completo contendo os cálculos individuais e do conjunto mecanizado conforme valores já mostrados anteriormente, respeitando as respectivas divisões entre custos fixos e custos variáveis.

OPERAGRI - RELATÓRIO DE SAÍDA			
UNIDADE DE PRODUÇÃO: TESTE			
OPERADOR: TESTE			
MAQUINA: TRATOR JOHN DEERE 7225J			
DADOS INFORMADOS			
Valor Inicial (R\$)			292.500,00
Valor Final (R\$)			117.000,00
Vida Útil (Anos)			10
Horas de Uso Anual			600
Consumo (Litros / Hora)			38
Valor Litro Combustível (R\$)			2,99
Valor Custo de Mão de Obra (R\$/Hora)			8,31
CUSTOS FIXOS (R\$)			
	ANO	MÊS	HORA
Depreciação(linear)	17.550,00	1.462,50	29,25
Abrigo (1% V.Inicial)	2.925,00	243,75	4,88
Seguro (1% V.Inicial)	2.925,00	243,75	4,88
Juros (6% sobre 50% V.Inicial)	8.775,00	731,25	14,63
	32.175,00	2.681,25	53,63
CUSTOS VARIÁVEIS (R\$)			
	ANO	MÊS	HORA
Reparos e Manutenção (80% V.Inicial/Vida Útil)	23.400,00	1.950,00	39,00
Despesas com Combustível(Consumo X Hora Anual)	68.172,00	5.681,00	113,62
Despesas com Lubrificantes(20% Desp.Combustível)	13.634,40	1.136,20	22,72
Mão de Obra (Salario Hora X Hora Anual)	4.987,50	415,63	8,31
	110.193,90	9.182,83	183,66
TOTAL MAQUINA	142.368,90	11.864,08	237,28
IMPLEMENTO: PLANTADEIRA JOHN DEERE SERIE 2100			
DADOS INFORMADOS			
Valor Inicial (R\$)			240.000,00
Valor Final (R\$)			48.000,00
Vida Útil (Anos)			15
Horas de Uso Anual			300
CUSTOS FIXOS (R\$)			
	ANO	MÊS	HORA
Depreciação(linear)	12.800,00	1.066,67	42,67
Abrigo (1% V.Inicial)	2.400,00	200,00	8,00
Juros (6% sobre 50% V.Inicial)	7.200,00	600,00	24,00
	22.400,00	1.866,67	74,67
CUSTOS VARIÁVEIS (R\$)			
	ANO	MÊS	HORA
Reparos e Manutenção (5% V.Inicial)	12.000,00	1.000,00	40,00
	12.000,00	1.000,00	40,00
TOTAL Implemento	34.400,00	2.866,67	114,67
CUSTO OPERACIONAL CONJUNTO MECANIZADO			
CUSTOS FIXOS (R\$)			
	ANO	MÊS	HORA
Maquina	32.175,00	2.681,25	53,63
Implemento	22.400,00	1.866,67	74,67
	54.575,00	4.547,92	128,29
CUSTOS VARIÁVEIS (R\$)			
	ANO	MÊS	HORA
Maquina	110.193,90	9.182,83	183,66
Implemento	12.000,00	1.000,00	40,00
	122.193,90	10.182,83	223,66
CUSTO TOTAL OPERACAO	176.768,90	14.730,74	351,95

Figura 23. Relatório completo gerado pelo software Operagri.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo, são mostrados os resultados obtidos por meio da coleta de dados efetuada durante a pesquisa de campo aplicada aos 21 agentes pesquisados, divididos em caracterização dos agentes, o uso da TIC pelos agentes, avaliação do *software* Operagri e algumas percepções sobre a utilização e importância da TIC para o agronegócio na visão destes.

Deve-se portanto salientar que, para que fosse atingida a referida quantidade de entrevistados, foi contatado um universo de 35 agentes, dos quais 14 destes não se interessaram em participar da coleta por alegação de terem pouca ou nenhuma familiaridade com TICs (Motivo I - 09 contatados) e indisponibilidade de tempo (Motivo II - 05 contatados). Essa constatação pode ser melhor visualizada no Gráfico 1.

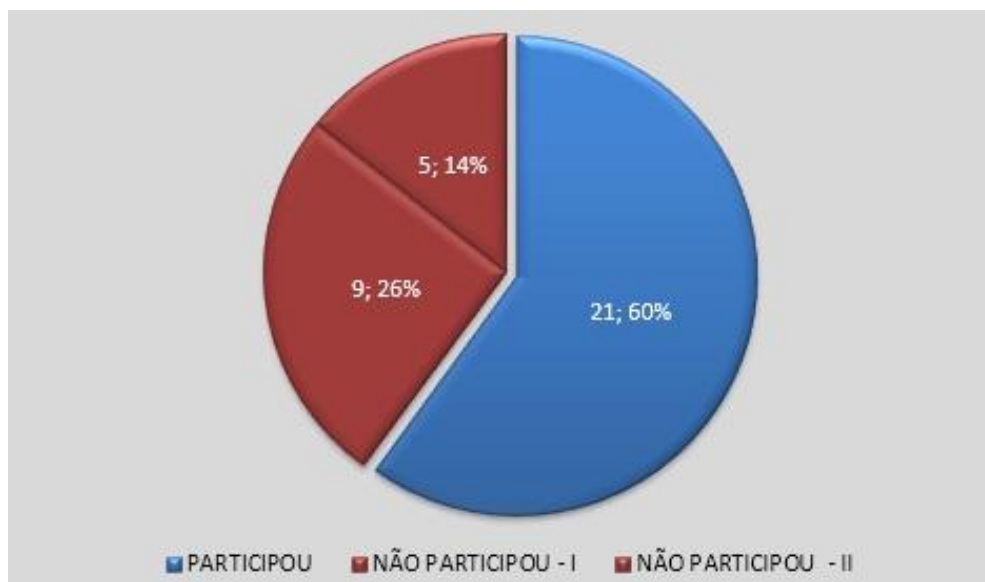


Gráfico 1. Quantitativo de agentes contatados para a pesquisa.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Nas entrevistas, o questionário disponibilizado juntamente com o *software* consistiu em dezesseis questões, excluindo-se as questões que tratavam da identificação do pesquisado (tipo de agente, sexo, faixa etária e município). Destas, seis eram questões fechadas (três de múltipla escolha e três de resposta única), seis questões abertas e quatro questões onde o respondente atribuiu notas, numa escala de zero a dez.

5.1. CARACTERIZAÇÃO DOS AGENTES

Conforme o Gráfico 2, com relação ao tipo de agente, o estrato é composto de quatorze produtores rurais (66,7%); três consultores especializados (14,3%); dois professores na área de ciências agrárias (9,5%); um técnico agrícola (4,8%); um engenheiro agrônomo (4,8%), sendo todos do sexo masculino.

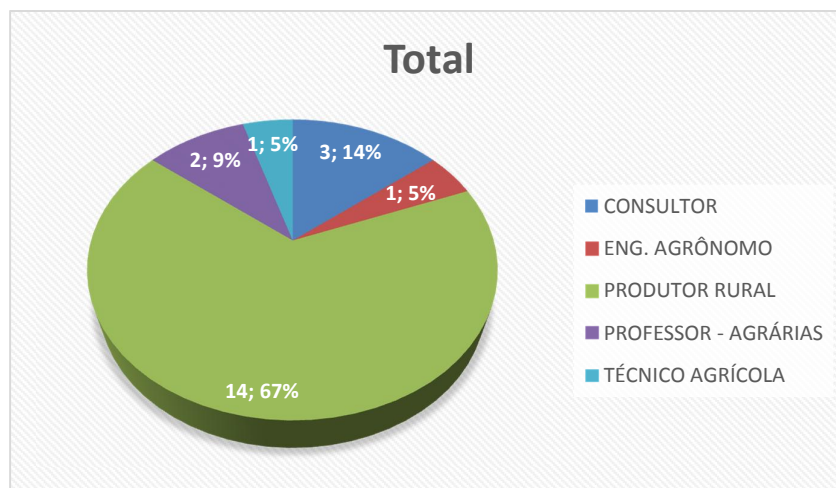


Gráfico 2. Tipos de agentes

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Com relação à faixa etária, seis entrevistados (28,6%) estão situados na faixa de 21 a 30 anos de idade; seis (28,6%) estão na faixa de 31 a 40 anos; seis (28,6%) estão na faixa de 41 a 50 anos; três (14,3%) estão situados na faixa acima de 50 anos de idade.

Já em relação ao município de residência, cinco entrevistados (23,8%) são de Dourados; três (14,3%) de Ponta Porã; nos municípios de Maracaju e Rio Brillante foram entrevistados dois agentes em cada um (9,5%); em Amambai, Antônio João, Aral Moreira, Caarapó, Douradina, Fátima do Sul, Itaporã, Laguna Carapã e Nova Alvorada do Sul, um agente cada (4,8%).

Nos demais municípios não houve disponibilidade de agentes para participar da pesquisa. Dos quatorze agentes que totalizaram os 40% que não aceitaram participar da pesquisa, três foram de Vicentina e dois foram de Juti, pelos motivos já mencionados anteriormente, mesmo diante de exaustivas tentativas por parte do pesquisador.

O Quadro 4 a seguir traz uma caracterização sintetizada dos agentes pesquisados.

Entrevistado	Tipo de agente	Sexo	Faixa etária	Município
A01	Professor - Agrárias	M	31-40	Dourados
A02	Produtor Rural	M	31-40	Itaporã

A03	Consultor	M	41-50	Caarapó
A04	Produtor Rural	M	21-30	Dourados
A05	Professor - Agrárias	M	41-50	Dourados
A06	Produtor Rural	M	31-40	Fátima do sul
A07	Consultor	M	21-30	Ponta Porã
A08	Produtor Rural	M	41-50	Ponta Porã
A09	Produtor Rural	M	31-40	Antônio João
A10	Produtor Rural	M	41-50	Aral Moreira
A11	Produtor Rural	M	31-40	Ponta Porã
A12	Produtor Rural	M	Acima de 50	Rio Brillhante
A13	Técnico Agrícola	M	21-30	Nova Alvorada do Sul
A14	Produtor Rural	M	31-40	Rio Brillhante
A15	Consultor	M	21-30	Maracaju
A16	Produtor Rural	M	41-50	Douradina
A17	Produtor Rural	M	Acima de 50	Dourados
A18	Produtor Rural	M	41-50	Maracaju
A19	Produtor Rural	M	21-30	Laguna Carapã
A20	Produtor Rural	M	Acima de 50	Dourados
A21	Eng. Agrônomo	M	21-30	Amambai

Quadro 4. Caracterização dos agentes participantes da pesquisa

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Apesar da constatação de Yamaguchi *et. al.* (2003), sobre a média de idade avançada dos produtores ser um fator inibidor para com o uso das TICs, foi interessante notar que 3 dos 21 agentes que aceitaram participar da pesquisa situavam-se na faixa acima de 50 anos de idade.

5.2. USO DA TIC PELOS AGENTES

Na primeira questão procurou-se captar qual o grau de importância da TIC para o cotidiano do entrevistado. Conforme a Tabela 4, dez entrevistados classificaram como extremamente importante/essencial o uso da TIC no cotidiano, oito classificaram como muito importante e três classificaram como importante.

Tabela 4. Importância do uso da TIC no cotidiano dos entrevistados

Importância da TIC no cotidiano	Quantidade	%
Extremamente importante/essencial	10	47,6
Muito importante	8	38,1
Importante	3	14,3
Pouco importante	0	0,0
Nada importante	0	0,0
TOTAL	21	100,0

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Todos os entrevistados consideram a TIC como tendo grande parcela de importância nas suas atividades cotidianas, o que confirma o caráter intencional da pesquisa, de que os componentes da amostra estejam familiarizados com a utilização e importância desta, refletindo também a importância deste trabalho sob a ótica da temática apresentada.

Na segunda questão, o entrevistado deveria discorrer sobre a importância da TIC para o agronegócio. Todos os vinte e um entrevistados consideraram que a TIC é importante e relataram suas opiniões que se encontram no Quadro 5.

A maioria dos entrevistados considerou que a TIC é um elemento importante que fornece auxílio na tomada de decisão, pois possibilita mais agilidade e melhor controle, principalmente relacionado a custos de produção, além de melhorias no desempenho de rentabilidade produtiva, melhorando a competitividade do setor.

Entrevistado	Acredita que a TIC é importante para a agricultura/agronegócio?
A01	Sim, para que o produtor possa ser mais competitivo e melhorar sua eficiência e produtividade.
A02	Sim, porque ajuda no controle de custos.
A03	Sim, porque ajuda no controle das operações do agronegócio.
A04	Sim, porque temos que andar juntos com a tecnologia.
A05	Sim, pois facilita os dimensionamentos e tomadas de decisão.
A06	Sim, na questão de organização nos seus custos e benefícios, sabendo o que está sendo positivo ou negativo e na agilidade da tecnologia.
A07	Sim, porque as inovações voltadas para o agronegócio elevam a competitividade e geram um maior potencial de produção.
A08	Sim, porque a agricultura moderna é altamente tecnificada, com tendência de maior elevação ainda e portanto, a TIC será vital para a agricultura dentro do setor.
A09	Sim, porque facilitaria a gestão agrícola e os reais custos da produção.
A10	Sim, porque fornece informações e controle que auxiliam na tomada de decisões, ajudando no resultado da atividade.
A11	Sim, é uma ferramenta indispensável para se obter os custos operacionais e bem com auxiliar a tomada de decisão.
A12	Sim, para um controle de gastos sobre o investimento e noção direta do retorno sobre o investimento.
A13	Sim, porque é um grande passo para a agricultura.
A14	Sim, porque proporciona agilidade.
A15	Sim, para um melhor desempenho na agricultura.
A16	Sim, porque a TIC além de facilitar nossos controles, nos ajudam nas tomadas de decisão.
A17	Sim, devido às mudanças tecnológicas ocorrerem rapidamente.
A18	Sim, no controle de custos, controle de fluxos de caixa e contábil e controle de manutenção de máquinas.

A19	Sim, para descobrir quais são os maiores gastos e onde pode ser cortado esses gastos para melhor gestão.
A20	Sim, pois em uma agricultura competitiva, o conhecimento dos seus custos é essencial para manter a rentabilidade.
A21	Sim, pois a tecnologia busca demonstrar uma realidade maior em custos de produção da qual o agricultor imagina.

Quadro 5. Importância da TIC para a agricultura/agronegócio

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

A terceira e quarta questões tratavam a respeito da utilização de recursos da TIC por parte dos entrevistados e quais os tipos de aplicação estes utilizavam. Dentre todos os entrevistados, somente o entrevistado A20 disse não fazer nenhum tipo de uso de recursos computacionais que auxiliem nas atividades mecanizadas porque é iniciante na atividade, se comprometendo a fazer usos no futuro.

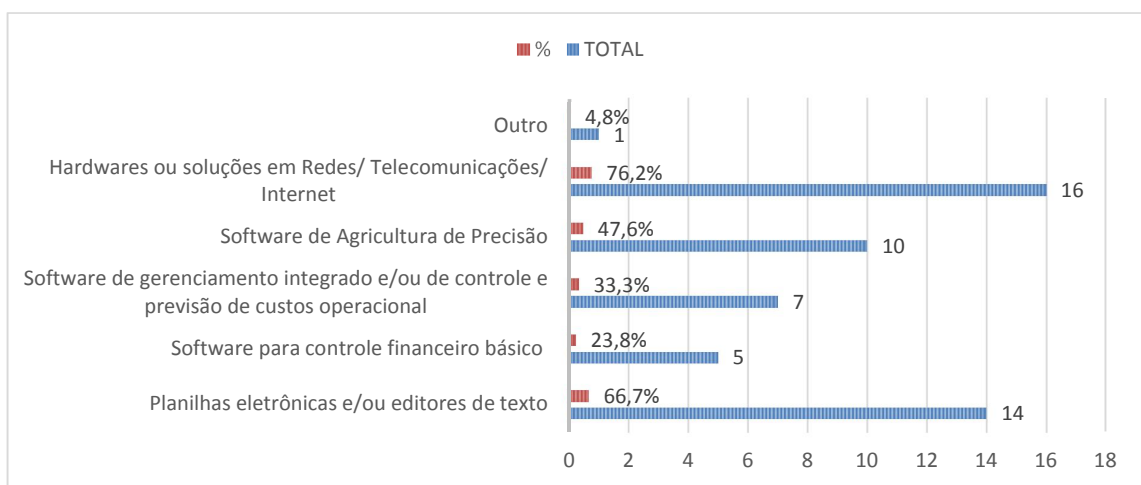


Gráfico 3. Soluções de TIC utilizadas pelos agentes

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Já os demais, fazem uso de pelo menos um recurso da TIC, dentre os quais dezesseis entrevistados (76,2%) utilizam *hardwares* ou soluções em redes, telecomunicações e *internet*; quatorze (66,7%) utilizam planilhas eletrônicas e/ou editores de texto; dez agentes (47,6%) fazem uso de *softwares* de AP; sete (33,3%) utilizam *softwares* de gerenciamento integrado e/ou de controle e previsão de custos operacional; cinco (23,8%) utilizam *softwares* para controle financeiro básico e somente um (4,8%) assinalou utilizar outro tipo de recurso, mencionado como aplicações para *smartphones*, visto que o mesmo desenvolve aplicativos para tais dispositivos, relacionados ao agronegócio. Esses números podem ser melhor visualizados no Gráfico 3.

Na quinta questão, o agente deveria expressar sua opinião a respeito da importância da existência de um *software* que auxilie no cálculo dos custos de operações agrícolas mecanizadas. Todos os entrevistados consideraram ser importante uma ferramenta computacional de auxílio e enfatizaram que o controle de custos é imprescindível para se ter um real dimensionamento de onde se está tendo perdas, especialmente quando existe uma divisão detalhada dos itens, facilitando a tomada de decisão. O Quadro 6 mostra as considerações de cada agente pesquisado.

Entrevistado	Acredita ser importante o uso de um software que auxilie no cálculo dos custos de operações agrícolas mecanizadas?
A01	Sim, porque com ele conseguimos fazer previsões e um melhor planejamento do futuro.
A02	Sim, porque auxilia na previsão de gastos.
A03	Sim, porque gera uma noção de custos para o utilizador.
A04	Sim, para nós termos um controle de custos, que acho interessante.
A05	Sim, porque facilita as atividades do cotidiano dos operadores.
A06	Sim, porque com o <i>software</i> estaria se conseguindo esclarecer meus gastos mais visíveis, buscando o melhor.
A07	Sim, porque um autocontrole dos custos geram benefícios satisfatórios e acima da média nos lucros da organização.
A08	Sim, porque a agricultura tem que ter um controle de custos muito afinado e dinâmico para que a tomada de decisão da venda se dê com base no custo operacional da atividade.
A09	Sim, pois possibilita agilizar a análise de despesas.
A10	Sim, porque pode fornecer parâmetros de custos reais, auxiliando na forma de utilização dos equipamentos, substituições, etc.
A11	Sim, porque o produtor consegue realmente analisar item por item dos seus custos, onde pode investir ou retirar recursos.
A12	Sim, para ter um valor mais preciso sobre o custo de produção.
A13	Sim, para melhor gerir os custos das operações agrícolas.
A14	Sim, para administrar melhor os custos.
A15	Sim, para ajudar o produtor a ter um padrão de referência para seus custos de operações mecanizadas.
A16	Sim, para facilitar o lançamento desses custos e também organizar as diferentes operações agrícolas.
A17	Sim, pois permite comparar os custos e saber a sobra real (lucro).
A18	Sim, porque possibilita saber o custo exato de cada operação e os custos de produção.
A19	Sim, para podermos calcular qual a melhor opção de operação agrícola a ser tomada.
A20	Sim, porque é muito importante para detectar gargalos no sistema de produção (controle de custos).
A21	Sim, para se obter o controle de custos e vida útil do maquinário.

Quadro 6. Importância de um *software* para cálculo de operações agrícolas mecanizadas
Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Pode-se inferir alguns apontamentos importantes com relação às opiniões dos respondentes e seus respectivos dados de identificação. Por exemplo, pode-se perceber que os respondentes que julgaram que a TIC é apenas “importante” em seu cotidiano, situam-se em cidades com menos de 20 mil habitantes, todos sendo produtores rurais.

Os três respondentes que citaram a palavra “competitividade” residem nas duas maiores cidades da microrregião: Dourados e Ponta Porã. Já dentre os quatro que citaram as palavras “tomada de decisão”, três deles situam-se na faixa de 41 a 50 anos de idade, apontando que tal citação pode ter sido motivada pelo tempo de experiência destes na atividade.

Todos os respondentes que relataram fazer uso de *softwares* para gerenciamento integrado da atividade agrícola também relataram utilizar *softwares* voltados para a agricultura de precisão. Esse grupo totalizou sete respondentes, representando 1/3 do total de entrevistados. Todos estes relataram ainda que fazem o uso de *softwares* voltados para a agricultura mecanizada, buscando minimizar os gastos e despesas, tendo assim, uma melhor visualização do custo de cada item para que dessa forma possam otimizar seus processos.

Os dados visualizados nesta seção mostram que os agentes contatados fazem bom uso dos recursos da TIC no seu cotidiano e também nas atividades da agricultura mecanizada, mostrando assim que as avaliações e opiniões das seções posteriores revelam as percepções de quem é atuante dentro desse sistema produtivo e que podem opinar com certa propriedade.

5.3. AVALIAÇÃO DO *SOFTWARE* OPERAGRI

Nesta seção, são apresentadas as avaliações e observações feitas pelos respondentes com base no manuseio do *software* e nos parâmetros utilizados por este para a realização dos cálculos o qual se propunha.

Os respondentes então, deveriam avaliar o programa, numa escala de zero a dez com relação aos seguintes itens: i) aspectos visuais: disposição das informações, dos menus, dos botões e dos campos de preenchimento; ii) aspectos funcionais: entrada no sistema, inserção dos dados, detalhamento dos cálculos, ajudas de preenchimento e saída dos dados; e iii) aspectos gerais: considerar a proposta de ser simples e acessível para qualquer tipo de usuário, levar em conta o fato de ser uma ferramenta gratuita, ocupar pouco espaço em disco, ser de execução leve e que se propõe a ser de fácil interpretação pelo seus usuários.

As notas correspondentes da avaliação perceptiva do *software* Operagri encontram-se dispostos na Tabela 5 a seguir.

Tabela 5. Notas atribuídas ao *software* Operagri.

Entrevistado	Aspectos Visuais	Aspectos Funcionais	Aspectos Gerais	Média Entrevistado
A01	10	10	9,5	9,8
A02	9	9	9	9,0
A03	9	10	10	9,7
A04	9	9	10	9,3
A05	10	10	10	10,0
A06	9	10	10	9,7
A07	8,5	9	10	9,2
A08	8	10	10	9,3
A09	10	10	10	10,0
A10	7	8	9	8,0
A11	10	10	10	10,0
A12	8	9	10	9,0
A13	9	9	10	9,3
A14	7	9	9	8,3
A15	10	10	10	10,0
A16	8	8	10	8,7
A17	7	7	9	7,7
A18	7	8	8	7,7
A19	9	10	10	9,7
A20	8	10	10	9,3
A21	9	9	10	9,3
Média Itens	8,6	9,2	9,7	9,2

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

A nota mínima atribuída pelos entrevistados foi de 7, o qual foi dada por três produtores rurais, todos acima de 41 anos de idade e que não utilizam nenhum tipo de *software* para gestão de suas propriedades rurais, fazendo para isso, o controle em planilhas eletrônicas e editores de texto. Por outro lado, a maior nota verificada foi a pontuação máxima.

Com relação aos aspectos visuais, verifica-se que a média entre todos os respondentes foi de 8,6; para os aspectos funcionais a média verificada foi de 9,2; para os aspectos gerais a média ficou em 9,7. A nota final do *software*, considerando todos os itens e suas respectivas médias, foi de 9,2, o que mostra que este teve ótima aceitação entre os agentes do sistema produtivo da agricultura mecanizada, sendo percebido ainda forte interesse em fazer uso deste por conta de seu fácil manuseio e interface agradável.

No momento do manuseio do *software* os respondentes foram informados que os parâmetros de cálculo utilizados eram parte da metodologia de cálculo de custos de produção utilizados pelo IEA, onde estes puderam ainda visualizar no relatório o detalhamento desses cálculos.

Assim, foram realizadas algumas simulações utilizando máquinas e implementos já previamente cadastrados e em alguns casos os entrevistados puderam efetuar simulações conforme as máquinas e implementos que possuíam ou com o qual trabalhavam. Foi perguntado aos agentes (nona questão) se os valores apresentados estavam dentro da realidade esperada. Os resultados podem ser melhor visualizados na Tabela 6, onde quatorze agentes afirmaram que os valores estavam conforme a realidade, quatro disseram que não estavam de acordo e três concordavam com os valores apresentados, porém apontaram algumas ressalvas.

Tabela 6. Software Operagri: simulação X realidade.

Os valores apresentados nas simulações estão de acordo com a realidade	Quantidade	%
Sim	14	66,7
Não	4	19,0
Sim, em partes	3	14,3
TOTAL	21	100,0

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Dentre os agentes que assinalaram que os valores estão dentro do esperado por eles, o entrevistado A01 destacou o fato de que quanto mais habilitado o profissional a coletar os dados e alimentar o *software*, melhor serão os resultados do trabalho. O entrevistado A03 frisou que a princípio os valores de manutenção parecem fora da realidade, mas que com o passar do tempo, há a tendência de haver maiores gastos com manutenção por conta do desgaste do maquinário, o que equivaleria àquilo que fora apresentado. O entrevistado A06 chamou a atenção para a depreciação, que, dependendo de cada máquina, uma em situação boa é diferenciada e seria menos afetada por esse fator. O entrevistado A08 ponderou que o produtor rural tem uma visão muito imediatista e não leva em conta itens como depreciação, prejudicando-se num período mais longo, motivo pelo qual é muito importante uma visão mais ampliada dos custos. Esse último entrevistado faz uso intensivo de recursos da TIC para a agricultura mecanizada, dentre eles: planilhas eletrônicas, *software* de gerenciamento integrado, *software* de agricultura de precisão e soluções de *hardware*, redes e *internet*, reforçando e validando desta forma, suas observações dadas.

Dentre os que não concordaram com os valores apresentados, composto de três produtores rurais e um engenheiro agrônomo, o entrevistado A04 disse que estes estão fora da sua realidade, mas que dependia de cada propriedade. O entrevistado A16 afirmou que os custos apresentados estão um pouco mais elevados do que aquilo que costuma calcular, pois considera alguns valores que ele ainda não utiliza para os cálculos. Já o entrevistado A18 afirmou que o valor de manutenção de 80% do valor inicial da máquina é muito elevado e que o valor do

abrigo ele considera no controle patrimonial e não em controle de operações. Por fim, o entrevistado A21 disse que os valores ficaram muito acima do esperado.

Com aqueles que concordaram parcialmente, o entrevistado A11 disse que não vê necessidade de valores com abrigos, pois nos barracões em fazendas não se fazem mudanças anuais e sim a cada três ou quatro anos, porém os demais itens estão dentro das condições de mercado. O entrevistado A12 disse que os valores são razoáveis, pois os preços apresentados pelo sistema são altos demais, principalmente na questão de manutenção de implementos. Por último, o entrevistado A20 afirmou que quase tudo está dentro do esperado, mas que o gasto com manutenção de implementos lhe pareceu um pouco acima do real.

A questão de número 10 buscou captar se os parâmetros de cálculo utilizados pelo *software* mostrou ser de fácil compreensão e se estavam bem explicados na emissão do relatório. Dezoito entrevistados assinalaram que compreenderam estes na sua totalidade, enquanto três assinalaram ter compreendido em sua maioria. Interessante notar que para estes três, todos apontaram que os valores obtidos no cálculo final estavam dentro do esperado, mostrando que provavelmente houveram divergências quanto aos locais/campos onde consideravam os seus custos e onde o *software* classificava tais custos. Nenhum entrevistado assinalou não ter compreendido os cálculos, evidenciando que o *software* mostrou clareza com relação a estas informações. A Tabela 7 apresenta a síntese demonstrativa da questão.

Tabela 7. Grau de compreensão dos parâmetros de cálculo utilizados pelo *software*.

Compreendeu os parâmetros de cálculo utilizados pelo <i>software</i> Operagri	Quantidade	%
Sim, na sua totalidade	18	85,7
Sim, na maioria destes	3	14,3
Não, na maioria destes	0	0,0
Não	0	0,0
TOTAL	21	100,0

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Na questão 11 foi questionado aos respondentes se estes notaram alguma deficiência com relação ao *software*, seja com relação ao manuseio, campos e informações disponíveis ou os parâmetros de cálculo.

Apesar do pouco contato que tiveram com a aplicação, onze entrevistados conseguiram perceber algumas deficiências conforme a realidade que vivenciam.

O entrevistado A01 expôs que poderiam haver outros campos onde pudessem ser colocadas informações complementares contidas nos manuais de operações das máquinas e implementos. O entrevistado A15 comentou sobre a falta de uma previsão de quanto tempo

levaria para o custo de aquisição do bem ser coberto. O entrevistado A20 expressou que faltou deixar um campo mais livre para trabalhar os valores regionais (locais) dos custos variáveis e o entrevistado A21 destacou que poderia haver alguns campos a mais que poderiam ter opções para alteração de valores como por exemplo, o campo de reparos e manutenção. As observações acima apresentadas são relevantes, porém não são possíveis de serem implementadas porque mexeriam nos parâmetros de cálculo apresentados pelo IEA.

Os entrevistados A02 e A09 relataram problemas com relação à segurança e ao vínculo entre o Operador e a Unidade Produtiva, alegando que qualquer usuário pode remover informações alimentadas por outros. Tais informações são pertinentes, porém pelo fato de o *software* ser gratuito, não há como personalizar para cada usuário, pois este assume um formato “genérico” que pode ser utilizado por todos. Sugere-se quanto a isto, que o usuário faça um controle de acesso no próprio computador onde o *software* será instalado.

Os entrevistados A08 e A19 notaram que o *software* não fornecia uma opção de custos/hectare, pois essa é uma unidade com a qual o produtor está mais familiarizado, do que em relação a custos/hora e sugeriram a inclusão de um campo ou função que o fizesse. O entrevistado A10 observou a falta de uma função que permitisse conseguir visualizar o somatório dos custos de todas as máquinas e equipamentos durante o período. O entrevistado A16 apontou que o *software* se mostrou deficitário nas informações sobre os custos de mão de obra, o que seria resolvido com a inclusão de um módulo que cuidasse somente dessa parte (o qual já existe nos Custos de Produção do IEA, entretanto somente foi implementado os custos referentes à mão de obra utilizada nas operações mecanizadas). Por fim, o entrevistado A17 sugeriu que houvesse um campo para indexação de valores monetários em moeda estrangeira como o dólar e também um campo ou uma função que possibilitasse ao usuário inserir valores referentes a sacas de soja, milho, entre outros, tendo assim os custos também expressos em sacas desses produtos. As informações prestadas por esses cinco últimos entrevistados ajudarão a prover uma melhor adequação do *software* ao sistema produtivo da agricultura mecanizada.

Nesta seção foi mostrado que, num primeiro momento, foram essas as impressões coletadas a respeito da aplicabilidade do *software* Operagri, o qual se mostrou bastante satisfatória. Porém deve-se por um lado considerar que o usuário irá se acostumar com sua utilização e, como todo *software*, o sistema também deve ser aberto a revisões e considerar o lançamento de novas versões com as alterações sugeridas.

Foi visto ainda que os respondentes com idade acima de 41 anos apresentaram, em sua maioria, uma maior exigência para com os recursos do *software*, onde quatro deles (A08, A10,

A17 e A20) foram os que deram as melhores sugestões para aprimoramento do *software* em relação à qualidade e conteúdo das informações em conformidade com a realidade local. Isso mostra que a experiência adquirida ao longo do tempo, aliado a um processo de capacitação constante para o melhor uso daquilo que a TIC pode oferecer, pode ser uma combinação muito positiva para o aperfeiçoamento do processo de gestão das atividades agrícolas mecanizadas, dentro da região.

Portanto, as soluções tecnológicas não devem ser concebidas e utilizadas somente pelos chamados “nativos digitais”, que é a geração mais jovem que cresceu utilizando seus recursos, mas também para aqueles com mais idade, no qual muitas vezes as TIC’s se apresentam como “intrusos digitais”, pois a incorporaram ao longo do tempo dentro do processo produtivo. Estes, se possuem alguma restrição ao uso (e esta existe na região, visto que 40% dos contatados recusaram-se a participar da pesquisa – muitos situados numa faixa etária acima de 40 anos), devem superar tais dificuldades de maneira gradativa, por meio de cursos de capacitação, necessidades tecnológicas individuais (incentivo ao uso de *smartphones* e compreensão dos recursos disponíveis em redes sociais) ou outras formas de aproximação.

5.4. A TIC E O AGRONEGÓCIO – PERCEPÇÕES

A utilização de *softwares* para aplicações do agronegócio é um indicativo importante para a visualização do grau de aplicabilidade das soluções de TIC dentro desse sistema de produção. Com base nisto, a questão de número doze buscou captar se os agentes utilizam/ já utilizaram algum tipo de *software* para o agronegócio e em qual tipo este se encaixa.

O Gráfico 4 mostra que oito entrevistados, dentro os quais seis produtores rurais, disseram não ter feito qualquer tipo de uso de *software* específico voltado para o agronegócio. Quatro destes (A01, A10, A11 e A14) assinalaram fazer o uso de *software* desenvolvido sob encomenda, personalizado para aplicações específicas, sendo que em comum, todos já haviam apontado fazer o uso de *softwares* voltados para a agricultura de precisão. Quatro agentes assinalaram que já utilizam/ utilizaram *softwares* fornecido por empresas ligadas à agricultura/ agronegócio, além dos respondentes A08 e A12 (agentes acima de 41 anos) assinalaram ambas a segunda e terceira alternativas. Sete dos entrevistados disseram fazer uso de *softwares* desenvolvidos por uma empresa de TIC, que se caracterizam por ser soluções genéricas, que são desenvolvidos para qualquer empresa/ pessoa que queira comprá-lo, sem ter um caráter de personalização.

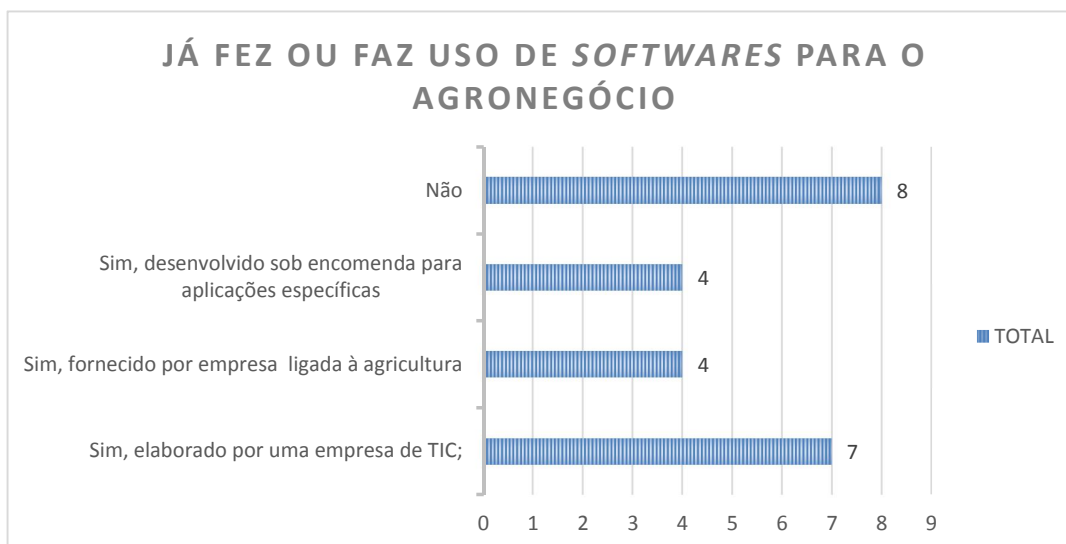


Gráfico 4. Demonstrativo do uso de *softwares* para o agronegócio
 Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Verifica-se então que, no total, treze entrevistados (61,9%) fazem uso de algum tipo de *software* voltado para o agronegócio, o que ratifica a importância da TIC nesse meio e mostra assim o grau de penetração desta na agricultura mecanizada.

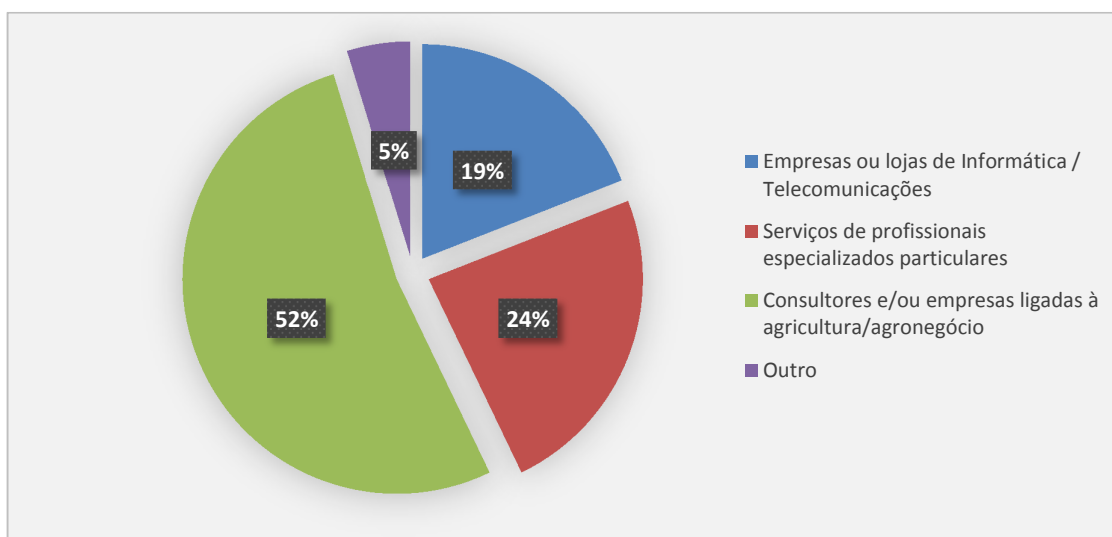


Gráfico 5. Demonstrativo dos tipos de serviços de assistência em TIC recorridos pelos agentes
 Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

O Gráfico 5 mostra a distribuição do percentual coletado conforme a questão treze, onde os entrevistados deveriam assinalar a alternativa correspondente a quem estes primeiramente recorriam quando necessitavam de assistência técnica em TIC. Onze entrevistados (pouco mais de 52%), sendo seis destes produtores rurais, disseram recorrer primeiramente à empresas ligadas com a agricultura ou agronegócio; cinco disseram que

recorrem a serviços de profissionais especializados em TIC que prestam serviço de maneira particular; somente quatro assinalaram que procuravam empresas ou lojas de informática ou telecomunicações – dois de Rio Brillhante, um de Fátima do Sul e um de Laguna Carapã; o entrevistado A04 disse não fazer uso de assistência técnica em TIC, assinalando a opção “Outro”.

Interessante verificar que o primeiro local o qual os agentes entrevistados recorrem, não são empresas nem profissionais de TIC, mas sim nas empresas ligadas ao agronegócio, por esta última estar mais próxima dos agentes, o que mostra que a escolha é muitas vezes, baseada na relação de confiança estabelecida ou no vínculo profissional.

Na décima quarta questão, foi pedido que os entrevistados avaliassem a assistência técnica em TIC oferecida na região, inserindo uma nota de zero a dez, levando em conta as experiências vivenciadas relacionando a TIC com o agronegócio. As notas atribuídas podem ser visualizadas na Tabela 8.

Tabela 8. Notas atribuídas para a assistência técnica em TIC na região.

Entrevistado	Nota atribuída
A01	5
A02	8
A03	8
A04	-
A05	5
A06	9
A07	6,5
A08	7
A09	7
A10	5
A11	8
A12	4
A13	3
A14	7
A15	5
A16	6
A17	7
A18	6
A19	7
A20	7
A21	5
Média	6,3

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

A menor nota atribuída foi 3, dada pelo respondente A13, técnico agrícola, faixa etária de 21 a 30 anos, residente no município de Nova Alvorada do Sul, e que busca assistência em TIC primeiramente junto à empresas ligadas ao agronegócio e não em empresas do ramo de informática. A maior nota observada foi 9, dada pelo respondente A06, produtor rural, faixa etária de 31 a 40 anos, residente no município de Antônio João, e que recorre primeiramente às empresas de TIC quando necessita de assistência técnica, mostrando que está muito satisfeito com os serviços ali oferecidos. O respondente A04, a exemplo da questão anterior, não atribuiu qualquer nota porque afirmou não fazer uso de qualquer tipo de assistência técnica em TIC. Nota-se que nos municípios menores e mais distantes de municípios maiores, a tendência percebida foi que as notas atribuídas foram mais baixas, enquanto nos municípios maiores as notas observadas foram mais altas. A média observada foi de 6,3, mostrando que esses serviços, na região, ainda podem melhorar.

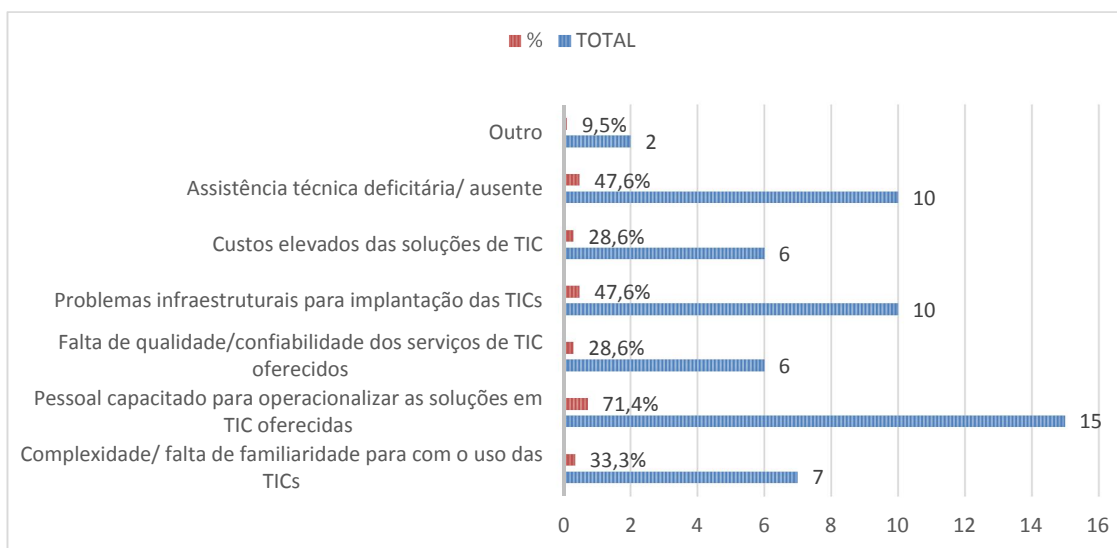


Gráfico 6. Dificuldades encontradas – TIC no Agronegócio

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

A décima quinta e penúltima questão abordou os principais problemas enfrentados pelos agentes relacionados à TIC na região, tendo destaque para a dificuldade em se encontrar pessoal capacitado para operacionalizar as soluções em TIC oferecidas, citado por 71,4% dos respondentes, seguido de problemas com infraestrutura adequada e assistência técnica especializada, respectivamente, com 47,6% cada e 33,3% dos entrevistados, apesar de serem usuários de TIC, ainda sofrem como a complexidade ou falta de familiaridade para com as soluções oferecidas. Do grupo dos entrevistados que alegaram problemas com assistência técnica em TIC, foi onde resultaram as menores notas de avaliação, conforme já observado na

Tabela 8, sendo uma nota três, uma nota quatro e três notas cinco. Tais constatações podem ser melhor visualizadas no Gráfico 6.

Dentre os que assinalaram a opção “Outro”, o entrevistado A09 relatou a falta de um sistema computacional adequado à realidade das unidades de produção. Já o entrevistado A20 constatou a falta de simplicidade nos programas ou *softwares* existentes, provocando desinteresse para os agentes do sistema produtivo da agricultura mecanizada. Ambos são produtores rurais.

Por fim, foi perguntado aos entrevistados se estes teriam alguma outra informação adicional que poderiam fornecer a respeito da utilização da TIC na agricultura/ agronegócio. Eis as constatações:

- O respondente A01, professor na área de agrárias, salientou a importância da formação de parcerias com instituições de ensino superior para promover o desenvolvimento de mais soluções em TIC voltadas para o agronegócio.

- Os respondentes A02, A05, A08 e A10 sugeriram que as soluções de TIC fossem mais simples, que estejam de acordo com a linguagem e as necessidades do meio rural, visto que todos estes assinalaram enfrentar problemas com pessoal capacitado para operacionalizar as soluções disponíveis.

- O respondente A03, sendo consultor técnico na área, chamou a atenção para o fato de que o produtor muitas vezes adquire as soluções, pagando altos valores, e não utiliza todo o potencial desta, mostrando dessa forma aquilo que é costumeiramente presenciado por este.

- Os respondentes A06, A16 e A21 focaram a importância de se estreitar a relação da TIC com a agricultura visando melhor controle de custos para gerir melhor os gastos.

- O respondente A07, também consultor técnico, atentou para o fato de se estreitar a relação dos profissionais de TIC locais com o setor, visto que muitas vezes busca-se soluções para o agronegócio em empresas de TIC localizadas fora da região.

- O respondente A11 chamou a atenção para o fato de que muitos consideram a TIC como gasto e não como aliada.

- Os respondentes A15 e A19, ambos na faixa de 21 a 30 anos, afirmaram que a TIC é mais viável para grandes grupos do que para as propriedades menores, o que possivelmente mostra que possuem problemas com aceitação das TIC's com base em seu convívio profissional e/ou familiar, ou mesmo baseado nos termos “nativos” e “intrusos” digitais, já anteriormente mencionados.

- O respondente A17, produtor rural acima de 50 anos e residente em Dourados, ressaltou que quem utiliza a TIC sai na frente na questão competitiva, porém deve atentar para o fato de que existe muita dificuldade da coleta dos dados na unidade de produção.

- O respondente A20, também produtor rural acima de 50 anos e residente em Dourados, cobrou uma maior parceria das empresas de TIC para com o agronegócio, evitando valores abusivos e fornecendo pronta assistência técnica.

Estas e demais respostas podem ser melhor visualizadas no Quadro 7.

Entrevistado	Que observações ou informações adicionais você poderia fornecer a respeito da utilização da TIC na agricultura/agronegócio?
A01	Parcerias poderiam ser formadas entre a academia e o setor produtivo, no intuito de desenvolver novos sistemas computacionais.
A02	As soluções em TIC devem buscar ser simples e intuitivas.
A03	Os agricultores poderiam tirar um melhor proveito das tecnologias, pois pagam por estas e muitas vezes não utilizam.
A04	Acho essencial essa integração, pois com a TIC acredito que todos seriam beneficiados.
A05	Precisamos de programas mais práticos e intuitivos.
A06	A informática na agricultura é uma grande parceira, desde o início do planejamento da sua cultura até os cuidados, ou seja, o controle de herbicidas, inseticidas e fungicidas e na hora do mais importante que é na fase final (colheita). Sobre o destino da produção (custos e benefícios). Informática e Agricultura acredito ser uma parceria 100%
A07	A TIC está sendo visualizada como algo exógeno, ou seja, que sempre vem de fora. Para mim isso deveria mudar, assim as empresas locais poderiam criar novas soluções para as organizações locais, no intuito de minimizar custos e desenvolver-se endogenamente.
A08	O produtor rural ainda não é um usuário da informática no geral, logo, as soluções oferecidas a ele as devem ser simples e falar a mesma linguagem que eles.
A09	A TIC é essencial para um controle mais confiável.
A10	A dificuldade em utilização da TIC pelos produtores na minha opinião se deve pelo fato dos sistemas serem elaborados para soluções gerais. E como cada produtor tem suas particularidades ele desiste de utilizar talvez por não satisfazer as suas necessidades totalmente.
A11	A TIC é uma ferramenta essencial para o produtor, porém ainda pouco utilizada pela falta de visão da maioria dos produtores rurais que veem isso como gasto e não como instrumento.
A12	É uma das últimas fronteiras da modernização do agronegócio.
A13	Essa integração (TIC e Agronegócio) está indo por um caminho certo.
A14	Hoje é uma realidade.
A15	Grupos grandes utilizam a TIC, porém há dificuldade dela adentrar em grupos particulares (familiares), sendo necessário quebrar esse paradigma.

A16	Acredito que a TIC na agricultura é totalmente necessária, sendo hoje uma realidade já. O produtor rural deve estar com o controle de seus custos de produção para sobreviver e crescer na agricultura.
A17	Quem utiliza a TIC sai na frente dos outros produtores. A nossa maior deficiência e dificuldade é a coleta de dados.
A18	Não tenho parâmetros de outros TIC.
A19	As propriedades maiores tem mais acessibilidade e utilizam mais a TIC devido a mão de obra especializada que alimenta melhor os dados. Já as propriedades menores não conseguem gerenciar esses dados.
A20	A TIC é imprescindível no futuro do agronegócio, porém é necessário que as empresas desçam do pedestal e sejam mais parceiras, sem cobrar altos custos, ao menos sem antes fornecer a assistência que pretendem ou prometem.
A21	A informática na agricultura está um pouco defasada ainda, mas vem melhorando o uso nos últimos anos. Acredito que cada vez mais vai aumentar pelo motivo que o custo de produção está cada vez maior, então com um melhor controle ficaria mais fácil.

Quadro 7. Informações adicionais sobre a importância da TIC na agricultura/agronegócio
Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Infere-se então que a TIC no agronegócio possui, na visão dos respondentes, um papel estratégico dentro do sistema produtivo da agricultura mecanizada na região de referência.

Entretanto, preocupa, até certo ponto, o fato de que a consultoria em TIC esteja, na maioria, sendo fornecida por empresas voltadas ao agronegócio e não por empresas especializadas, no geral. Pode estar ocorrendo o fato de que, ao serem procurados, as empresas de agronegócio “terceirizam” esses serviços para empresas de informática, e repassando tais valores acrescidos a seus clientes. Isso também mostra certo distanciamento das empresas de TIC com o meio produtivo da agricultura mecanizada, fato este reforçado pelas baixa avaliação das empresas de assistência técnica já discutida, e o fato de que muitas soluções são fornecidas por empresas de fora da região, como mencionado pelo consultor técnico A07.

Por outro lado, o fato de que 71,4% dos respondentes apontarem problemas com dificuldades em encontrar pessoal capacitado para operacionalizar as soluções oferecidas para o campo, levanta a necessidade de se investir em qualificação específica de usuários em informática na agricultura, seja para coleta de dados, programas específicos, leitura e manuseio de dispositivos de *hardware* e telecomunicações, entre outros.

Um parceria setor produtivo/fornecedores de TIC/órgãos públicos e universidades seria um grande passo para reduzir as dificuldades apresentadas e também colaborar para que soluções na área de tecnologias sejam mais acessíveis, de mais fácil compreensão, de melhor manuseio e também, mais próximas à realidade da região.

6. CONCLUSÃO

Essa pesquisa possibilitou elaborar um cenário sobre a realidade vivida pelos agentes locais do agronegócio ligados com as práticas da agricultura mecanizada, além de serem usuários das TICs, residentes e atuantes na microrregião de Dourados, Centro-Sul de Mato Grosso do Sul. Essa região possui vocação produtiva agrícola considerável, com boa parte voltada para o monocultivo, fazendo uso constante de maquinário agrícola e também da TIC, abrindo espaço para uma exploração a respeito do tema. Isso comprova também o uso de tecnologias que otimizem o processo produtivo, sendo imprescindível e até mesmo essencial na agricultura.

Não basta, porém, que uma nova tecnologia seja implantada sem a existência de uma estrutura que possa suportá-la, para que se tire o proveito máximo desta; além disso, os envolvidos devem ter pelo menos uma noção mínima das condições para seu pleno funcionamento. Isso ocorre em se tratando da TIC na agricultura, que ainda é vista como uma solução elitizada, onde somente grandes organizações podem se dar ao luxo de efetuar “gastos” nesse meio pelo suposto fato de possuírem pessoas capacitadas para alimentar corretamente as informações e podem assim, tirar o máximo proveito das soluções adquiridas. Faz-se necessário que sejam implementadas soluções que sejam mais intuitivas, mais acessíveis aos agentes do setor e que haja um melhor suporte por parte daqueles que as oferecem e até mesmo por instituições públicas de apoio ao agronegócio, além das universidades.

A informática pode atuar como uma ferramenta importante na gestão de custos das atividades agrícolas, pois a competitividade no agronegócio depende de custos de produção menores, visto que um sistema que consegue diminuir mais rapidamente seus custos, só vem a conseguir ganhos, pelo fato de que o produtor é um tomador de preço, pois não consegue influenciar diretamente no preço de venda de um produto. É na gestão desses custos que ele pode obter tais ganhos e, quanto melhor e mais detalhada as informações, melhor o gerenciamento dos gastos e assim, melhor a previsão de retorno dos lucros e definição de investimentos a serem feitos.

O *software* Operagri é um instrumento que se mostra capaz de ser uma ferramenta de auxílio de tomada de decisão dos agricultores e demais agentes da agricultura mecanizada, visando aliar o dinamismo das soluções oferecidas pela TIC ao fator de competitividade no agronegócio. As informações fornecidas pelo sistema dão subsídio para uma melhor perspectiva gerencial dos custos de produção relacionados com as operações agrícolas

mecanizadas, mostrando ao usuário do sistema quais os gastos financeiros de que devem dispor mediante os lucros esperados.

A simplicidade do referido *software*, o nível de detalhamento dos parâmetros de cálculo apresentados, os botões para ajuda de preenchimento e os custos apresentados por ano, por mês e também por hora, além da boa identificação visual percebida, devem chamar a atenção dos usuários a fazer uso deste programa e assim, focalizar cada ponto onde possam estar ocorrendo ineficiência e/ou desperdícios durante as operações realizadas.

Com relação ao levantamento dos dados, evidencia-se que as unidades produtivas possuem grande interesse em aperfeiçoar o uso da TIC na gestão não somente de máquinas e implementos agrícolas, mas sim em toda a produção. Os respondentes com mais idade e, provavelmente, mais experiência no meio produtivo que, além disso, faz uso das TICs em seu meio de produção, foram os que fizeram as observações mais pertinentes a respeito do assunto, aliando dessa forma, as tecnologias e com suas experiências de vida. Muitos agentes se mostraram tão interessados que solicitaram cópias do *software* imediatamente após a realização das pesquisas, mesmo aqueles que já o fazem em planilhas de cálculo. Obviamente, o fato de ser uma ferramenta gratuita colaborou para tal interesse, mas o importante foi ver a iniciativa em utilizar a TIC como ferramenta de apoio.

Porém alguns fatores são inibidores, e o que foi muito evidenciado pelos respondentes e também percebido por Yamaguchi *et al.* (2003), é a questão da falta de pessoal capacitado para operacionalizar as soluções em TIC e alimentar os dados nos sistemas. Outro problema foi na questão da coleta desses dados, tendo em vista que nem mesmo pranchetas de controle diário que podem ser preenchidas manualmente pelos operadores para depois serem inseridas no sistema, são feitos de forma correta, mesmo diante da insistência e orientações de alguns desses agentes, corroborando o que já fora mencionado por Oliveira D. *et al.* (2011). Outro fator bastante criticado foi a qualidade da assistência técnica ofertada, além da disponibilidade e agilidade desta, recebendo assim as notas mais baixas nos municípios menores e que se encontram mais distantes dos municípios maiores da região.

Ainda, faz-se necessário mencionar que os agentes que aceitaram participar das pesquisas já possuem certa familiaridade com custos de produção e com a TIC, onde alguns podem não utilizar, mas reconhecem e sabem que seus conceitos são importantes. Os demais que não aceitaram participar, totalizaram 40% dos agentes contatados na região (14 pessoas), cujas entrevistas não puderam ser agendadas por conta da falta de interesse e/ou de familiaridade com as TIC's e o conseqüente não uso dessa ferramenta nas unidades produtivas.

Isto mostra as limitações que ocorreram durante o desenvolvimento dessa pesquisa, o que evidencia a existência de uma grande parcela de agentes dentro da microrregião que precisam ser estimulados e capacitados quanto ao uso da informática na agricultura.

É preciso salientar que os objetivos propostos nessa dissertação foram cumpridos. Em primeiro lugar, a plataforma (*software*) para cálculo de custo de operações agrícolas mecanizadas baseado na metodologia do Instituto de Economia Agrícola – IEA foi implementada, recebendo o nome de Operagri. Num segundo momento, foi diagnosticado que o *software* pode sim contribuir com as necessidades e demandas da agricultura mecanizada, pelo fato que este, numa primeira avaliação dos vinte e um entrevistados, apresentou uma média total de 9,2, considerando aspectos visuais, funcionais e gerais, além da demonstração do interesse em possuí-lo. Por fim, por meio das respostas coletadas, puderam ser captadas as potencialidades e limitações da TIC como instrumento de competitividade para o meio produtivo, sendo evidenciadas as deficiências encontradas e as perspectivas quanto a sua utilização atual e futura.

Conclui-se então que os agentes do agronegócio não podem ignorar os benefícios da TIC para a agricultura mecanizada e os profissionais de TIC da região também devem dar uma maior atenção para que apresentem soluções de qualidade e suporte específico para o setor, pois o uso correto das ferramentas de gestão proporcionadas pela TIC para o agronegócio pode fazer diferença no estado de ser ou não competitivo.

6.1. PROPOSTAS PARA ESTUDOS FUTUROS

Não foi proposta deste trabalho, em nenhum momento, esgotar os assuntos relacionados à TIC na agricultura. Este estudo, na verdade, procurou realizar um levantamento exploratório e perceptivo a respeito do uso da TIC na agricultura mecanizada, além de abrir um espaço para considerações a respeito desta para o agronegócio em geral. O *software* Operagri foi ao mesmo tempo, uma “isca” para captar tais percepções e também um meio o qual pudesse mostrar a importância de se utilizar, na prática, os recursos da informática e das tecnologias em geral, para a tomada de decisões gerenciais, dentre outros.

Ficam como propostas a realização de trabalhos de levantamento de percepções em outras microrregiões do estado ou mesmo fora deste, podendo ser de forma perceptiva semelhante a este ou mais aprofundada, ou mesmo no formato de estudos de caso; outra proposta seria um levantamento mais amplo de quantos produtores rurais e/ou demais agentes

estão utilizando as TIC's nas atividades agrícolas em determinada região ou município, quantos destes compreendem as tecnologias e o grau de familiaridade que apresentam para com estas; ainda, sugere-se o desenvolvimento de novos *softwares*, aplicativos ou outras soluções (sensores, microchips, acesso remoto, etc.) para a agricultura, que possam também sofrer um processo de avaliação pelos usuários, com o desafio de capacitar aqueles que possuem receio em manusear tais soluções; outra proposta seria explorar os agentes participantes da agricultura familiar e também da pecuária, visto que a metodologia apresentada pelo IEA ou mesmo outros órgãos possuem amplo alcance, não restringindo-se a um ou outro meio produtivo em particular.

Por fim, fica esse trabalho como sendo um modelo de estudo da TIC na agricultura, com fonte de informações empíricas, aplicado a agentes da agricultura mecanizada da microrregião de Dourados-MS.

REFERÊNCIAS

- AGROSOFT. **Informática facilita gerenciamento de propriedades rurais.** Juiz de Fora, Agrosoft, 2010. Disponível em <<http://www.agrosoft.org.br/agropag/212934.htm#.VLgclNLF-mc>>. Acesso em jan. 2015.
- ALVAREZ, R. H. **O uso da informática na implementação de novas tecnologias em reprodução de bovinos.** In: AGROSOFT' 95 - *SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE INFORMATIZAÇÃO DA AGROPECUÁRIA*. Anais... Juiz de Fora: Softex 2000, 1995.
- AMARAL FILHO, J. **Sistemas e Arranjos Produtivos Locais.** IPEA: Planejamento e Políticas Públicas, n. 36, p. 171-212, jan-jun 2011.
- ANTONIALLI, L. M. **Tecnologia da informação e estratégia de uma cooperativa de cafeicultores – O Caso Cooxupé.** São Paulo: Futura, 1996.
- ARAÚJO, M. A. **Administração de produção e operações: uma abordagem prática.** Rio de Janeiro: Brasport, 2009.
- ARRAES, N. A. M. **Levantamento das aplicações das tecnologias da informação no meio rural com estudo de caso sobre a oferta de software agrícola no Estado de São Paulo.** (Dissertação de Mestrado) - Faculdade de Engenharia Elétrica - Universidade Estadual de Campinas, 1993.
- ASHEIM, B. T.; COOKE, P. **Localized innovation networks in a global economy: a comparative analysis of endogenous and exogenous regional development approaches.** In: *IGU COMMISSION ON THE ORGANISATION OF INDUSTRIAL SPACE RESIDENTIAL CONFERENCE*, Gothenburg, Sweden, August, 1997.
- ASSOCIAÇÃO PARA PROMOÇÃO DA EXCELÊNCIA DO SOFTWARE BRASILEIRO – SOFTEX. **Software e serviços de TI – A indústria brasileira em perspectiva.** v. 2. [e-book] Campinas: Observatório SOFTEX, 2012. Disponível em <<http://publicacao.observatorio.softex.br/publicacoes/index.php>>. Acesso em ago. 2015.
- ASSOCIAÇÃO FRANCISCANA DE ENSINO SENHOR BOM JESUS – AFESBJ. **Economia empresarial.** 64p. Coleção Gestão Empresarial I. Curitiba: Fae Business School/ Gazeta do Povo, 2002.
- BARBOSA, F. R. G. M. **Índice de Desenvolvimento dos municípios da microrregião de Dourados – MS: Uma aplicação da análise fatorial.** 103p. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) - Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2013.
- BASTOS, M. O. **A informática a serviço da construção do conhecimento na tarefa de docente.** 194 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Estadual de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.
- BATALHA, M. O. **As cadeias de produção agroindustriais: uma perspectiva para o estudo das inovações tecnológicas.** Revista de Administração da Universidade de São Paulo, v. 30, n. 4, 1995.

_____ ; SILVA, C. A. B. **Competitividade em sistemas agroindustriais: metodologia e estudo de caso.** In: *II Workshop brasileiro de gestão de sistemas agroalimentares*, Ribeirão Preto, 1999.

BELLO, J. L. P. **Metodologia Científica.** Rio de Janeiro/RJ: UFRJ, 2004.

BORLAUG, N. E. **The green revolution revisited and the road ahead.** 2002. Disponível em: <http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/peace/laureates/1970/borlaug-lecture.pdf>. Acesso em: mai. 2015.

BRUM, A. J. **Modernização da Agricultura – Trigo e Soja.** Petrópolis: Vozes, 1988.

CAMPOS, C. J. E. **Lógica - Programação estruturada: algoritmos, lógicas de conceitos lógicos, pseudocódigo, fluxograma, macrofluxo e DHF, exemplos e pensamentos.** 3ª ed. São Paulo: Perse, 2013.

CAMPOS FILHO, M. P. **Os sistemas de informação e as modernas tendências da tecnologia e dos negócios.** Revista de Administração de Empresas, v. 34, n.6. (Nov/Dez), pág. 33-45, 1994.

CASSIOLATO, J. E. **A Economia do Conhecimento e as Novas Políticas Industriais e Tecnológicas.** In: LASTRES, H. M. M.; ALBAGLI, S. *Informação e Globalização na Era do Conhecimento.* Rio de Janeiro: Editora Campus, 1999.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede.** 617 p. 5ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 2001.

CAVALCANTI FILHO, P. F. M. B. **O conceito de Arranjos e Sistemas Produtivos Locais (ASPILs): Uma proposta de definição teoricamente estrita e empiricamente flexível.** Rio de Janeiro: Conferência Internacional LALICS 2013 “Sistemas Nacionais de Inovação e Políticas de CTI para um Desenvolvimento Inclusivo e Sustentável”, 11 e 12 nov. 2013.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos.** – v. 1, n.1 (2013-) – Brasília: Conab, 2013. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/>>. Acesso em jan. 2015.

_____. **Metodologia de cálculo de custo de produção da CONAB.** Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2010. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/custosproducaometodologia.pdf>>. Acesso em abr. 2015.

CRUVINEL, P. E.; ASSAD, E. D.; **Estudo do mercado brasileiro de software para o agronegócio: cenários, prospecções e oportunidades,** In: MENDES, C. I. C.; SANTOS, D. R. M.; SANTOS, A. R. (Orgs.). *Estudo do mercado brasileiro de software para o agronegócio.* Campinas, SP: Embrapa Informática Agropecuária, 2011.

DAVIS, J. H.; GOLDBERG, R. A. **A concept of agribusiness.** Boston: Harvard University, 1957.

DIAS, M. G. L. **Gestão da informação e do conhecimento aplicados ao agronegócio**. Uberaba: EdCEUP, 2011.

DINIZ, C. C. **O papel das inovações e das instituições no desenvolvimento local**. In: *ANAIS DO XXIX ENEC – ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA*, realizado de 11 a 14 de dezembro de 2001, Salvador/BA. Disponível em: <<http://www.anpec.org.br/encontro2001/artigos/200105383.pdf>> Acesso em jan. 2015.

_____; GONÇALVES, E. **Economia do Conhecimento e Desenvolvimento Regional no Brasil**, In: Diniz, C. C.; Lemos, M. B. (Orgs.). *Economia e Território*, Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005.

DOSI, G. **Technical change and industrial transformation: the theory and an application to the semiconductor industry**. 338 p. London: The Macmillan Press Ltda., 1984.

DOXSEY, J. R.; DE RIZ, J. **Metodologia da pesquisa científica**. ESAB – Escola Superior Aberta do Brasil, 2003.

DUTRA, J. A. A. **Tecnologia da informação e desenvolvimento agrícola regional: estudo de caso no município de Balsas – MA**. 102 p. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional – UNISC, Santa Cruz do Sul, 2012.

EITERER, L. H. **O método da análise do discurso**. 2008. Disponível em: <<http://lheiterer.blogspot.com.br/2008/07/o-mtodo-da-anlise-do-discurso.html>>. Acesso em: mai. 2015.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Visão 2014-2034: o futuro do desenvolvimento tecnológico da agricultura brasileira: síntese / Embrapa**. – Brasília, DF: Embrapa, 2014.

EUCLIDES FILHO, K.; FONTES, R. R.; CONTINI, E.; CAMPOS, F. A. A. **O papel da ciência e da tecnologia na agricultura do futuro**. In: *Revista de Política Agrícola, Ano XX – n.4*. Brasília, p. 96-111, 2011.

FARINA, E. M. M. Q. **Reflexões sobre desregulamentação e sistemas agroindustriais: a experiência brasileira**. Tese (Livre Docência). - USP. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. Departamento de Economia, São Paulo, 1996.

_____. **Competitividade e coordenação de sistemas agroindustriais: um ensaio conceitual**. *Revista Gestão & Produção*, São Carlos, SP, v.6, n.3, p. 147-161, dez. 1999.

FERNANDES, A.; LIMA J. **Cluster de serviços: contribuições conceituais com base em evidências do polo médico de Recife**. *Nova Economia*, v. 16, n. 1, 2006.

FERREIRA, B.; SILVEIRA, F.; GARCIA R. C. **A agricultura familiar e o Pronaf: contexto e perspectivas**. In: GARCIA G. J.; CONCEIÇÃO, J. C. (Orgs.). *Transformações da agricultura e políticas públicas*. Brasília: IPEA, 2001.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Apostila. Fortaleza: UEC, 2002.

FURTADO, C. **Pequena introdução ao desenvolvimento: um enfoque interdisciplinar**. São Paulo: Editora Nacional (2ª edição), 1981.

_____. **Desenvolvimento e Subdesenvolvimento**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de Pesquisa**. 120p. Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS, Porto Alegre, Editora da UFRGS, 2009.

GIRARDI, F. **A hora e a vez da TI a favor da agricultura de multicultivo**. [S. l.] Revista Globo Rural, 2014. Disponível em <<http://revistagloborural.globo.com/Noticias/noticia/2014/06/hora-e-vez-da-ti-favor-da-agricultura-de-multicultivo.html>>. Acesso em jun. 2015.

GOODMAN, D., SORJ, B., WILKINSON, J. **Da lavoura às biotecnologias: agricultura e indústria no sistema internacional [online]**. Rio de Janeiro: Centro Edelstein de Pesquisas Sociais, 2008. Disponível em: <<http://static.scielo.org/scielobooks/zyp2j/pdf/goodman-9788599662298.pdf>>. Acesso em mar. 2016.

GRAZIANO NETO, F. **Questão Agrária e Ecológica. Crítica da moderna agricultura**. São Paulo: Brasiliense, 1986.

GUERRERO, G. A.; CARIO, S. A. F.; CAMPOS, R. R. **Dinâmica Inovativa e Possibilidades de Upgrade Tecnológico em Arranjo Produtivo de Calçados: um estudo de caso**. In: *X ENCONTRO DE ECONOMIA DA REGIÃO SUL*, Porto Alegre, Anais da ANPEC Sul, 2007.

HAYAMI, Y.; RUTTAN, V. **Desenvolvimento agrícola: teorias e experiências internacionais**. Brasília: Embrapa-DPU, 1988.

HIRAKURI, M. H.; DEBIASI, H.; PROCÓPIO, S. O.; FRANCHINI, J. C.; CASTRO, C. **Sistemas de produção: contexto e definições no contexto agrícola**. Londrina: Embrapa Soja, 2012.

HIRSCHMAN, A. O. **The strategy of economic development**, New Heaven, Yale University Press, 1958.

HOLLAND, S. **Capital versus the regions**. London: Macmillan Press, 1976.

HOLLEBEN, J. L. V. **O arranjo produtivo local da Fundação MS em agropecuária integrada: um território de aprendizagem coletiva em Maracaju/MS**. 129p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande, 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Agropecuário 2006**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/>>. Acesso em fev. 2015.

_____. **Censos Agropecuários: dados preliminares.** Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <http://ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/brasil_2006/Brasil_censoagro2006.pdf>. Acesso em Mai. 2015.

_____. **Divisão Territorial Brasileira 2014.** Disponível em: <http://servicodados.ibge.gov.br/Download/Download.ashx?u=geoftp.ibge.gov.br/organizacao_territorial/divisao_territorial/2014/dtb_2014.zip>. Acesso em fev. 2015.

_____. **Estimativas populacionais para os municípios e para as Unidades da Federação brasileiros em 01.07.2015.** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2015/estimativa_dou.shtm>. Acesso em Nov. 2015.

_____. **O setor de tecnologia da informação e comunicação no Brasil 2003-2006. Estudos e pesquisas: informação econômica.** Rio de Janeiro, n. 11, 2009.

_____. **Produto Interno Bruto dos Municípios 2012.** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pibmunicipios/2012/default_base.shtm>. Acesso em jul. 2015.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA (IEA). **Custo de Produção: uma importante ferramenta gerencial na agropecuária.** 2012. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/LerTexto.php?codTexto=12371>>. Acesso em mar. 2015.

ISARD, W. **Location and space-economy.** Cambridge: MIT Press, 1956.

KING, R. P. **Sistema de informação agrícola.** Economia Rural, Viçosa, MG, v. 19, n. 3, out./dez., 2008.

KLAVER, P. P. C. **Desenvolvimento de programas computacionais visando a otimização de operações agrícolas mecanizadas.** 66p. Dissertação (Mestrado) – Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, UENF, Campos dos Goytacazes, 2009.

KOCHE, M. I. **A criação de núcleos de inovação tecnológica, através da interação universidade - empresa.** Cascavel-PR: Caderno de Administração, 2002.

KOHLMEYER, F. W.; HERUN, F. L. **Science and engineering in agriculture: a historical perspective.** Technology and Culture, v.2, p.368-380, 1961.

KONDRATIEV, N. D. **The Long Waves in Economic Life.** The Review of Economic Statistics, v.17, p.105-115, 1935.

LANDIM, J. V. **Tecnologia e Desenvolvimento.** Fortaleza: Revista de Ciências Sociais, v.1, n.1, p. 140-148, 1971.

LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. **Sistemas de Informação [Information systems and the Internet: a problem solving approach]**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

LOPES, M. A.; LAGO, A. A.; CÓCARO, H. **Uso de softwares para gerenciamento de rebanhos bovinos leiteiros**. Lavras-MG: Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia. v.59, n.2, p.547-549, 2007.

MACEDO, D.; MENDES, C.; VENDRÚSCULO, L. **O potencial do mercado de software para o agronegócio: uma análise quantitativa**. Trabalho apresentado no 7º Congresso Brasileiro de Agroinformática, SBIAgro. Viçosa-MG, 2009.

MACHADO, J. G. C. F.; NANTES, J. F. D. **Tecnologia de informação em organizações rurais: um estudo na pecuária de corte**. São Paulo: Informações Econômicas, v.38, n.10, 2008.

MACHADO, R. T. M.; **Rastreabilidade, Tecnologia da Informação e Coordenação de Sistemas Agroindustriais**. 256 p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, 2000.

MARQUES, H. M.; MANFROI, J.; CASTILHO, M. A.; NOAL, M. L. **Metodologia da Pesquisa e do Trabalho Científico**. Campo Grande/MS: UCDB, 2006.

MASSRUHÁ, S. M. F. S.; SOUZA, K. X. S.; MEIRA, C. A. A.; OLIVEIRA, S. R. M.; LIMA, H. P. **Sistemas computacionais inteligentes na agricultura**. In: *SIMPÓSIO SOBRE INOVAÇÃO E CRIATIVIDADE CIENTÍFICA NA EMBRAPA*, 1., 2008, Brasília, DF. Comunicações Seleccionadas. Brasília, DF: Embrapa, 2008. Não paginado. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/31599>>. Acesso em jan. 2015.

_____; SOUZA, K. X. S.; LEITE, M. A. A.; MOURA, M. F.; SARAIVA, A. M. **Tendências e perspectivas da Tecnologia da Informação aplicada à agricultura**, In: MENDES, C. I. C.; SANTOS, D. R. M.; SANTOS, A. R. (Orgs.). *Estudo do mercado brasileiro de software para o agronegócio*. Campinas, SP: Embrapa Informática Agropecuária, 2011.

MATOS, P. F.; PESSÔA, V. L. S. **A modernização da agricultura no Brasil e os novos usos do território**. Rio de Janeiro: Geo UERJ - Ano 13, nº. 22, v. 2, p. 290-322, 2º semestre, 2011.

MATSUNAGA, M.; BEMELMANS, P. F.; TOLEDO, P. E. N.; DULLEY, R. C.; OKAWA, H.; PEDROSO, I. A. **Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA**. Agricultura em São Paulo – Boletim Técnico do Instituto de Economia Agrícola, SP, 23(1):123-139, 1976.

MEIRA, C. A. A.; MANCINI, A. L.; MAXIMO, F. A.; FILETO, R.; MASSRUHÁ, S. M. F. S. **Agroinformática: qualidade e produtividade na agricultura**. Brasília: Cadernos de Ciência & Tecnologia, v.13, n.2, p.175-194, 1996.

MENDES, C. I. C.; SANTOS, D. R. M.; SANTOS, A. R. **Estudo do mercado brasileiro de software para o agronegócio**. Campinas, SP: Embrapa Informática Agropecuária, 2011.

MENDES, J. T. G.; PADILHA JUNIOR, J. B. **Agronegócio: uma abordagem econômica**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

MINISTÉRIO DAS COMUNICAÇÕES. **Inovação Tecnológica**, 2012. Disponível em: <<http://www.mc.gov.br/acoes-e-programas/inovacao-tecnologica>>. Acesso em jan. 2015.

MORGAN, G. **Imagens da Organização**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2006.

MOREIRA, V. R. **Uma proposta de requisitos para um sistema de informação voltado ao apoio à logística de suprimentos hospitalar: O caso da Santa Casa de Misericórdia de Curitiba/Aliança Saúde**. 143 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Programa de Mestrado em Administração, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2003.

MOTES, W. C. **Modern Agriculture and Its Benefits – Trends, Implications and Outlook**. Global harvest initiative; Sustainably meeting the world's growing needs, 2010. Disponível em: <<http://globalharvestinitiative.org/Documents/Motes%20-%20Modern%20Agriculture%20and%20Its%20Benefits.pdf>>. Acesso em abr. 2015.

O'BRIEN, J. A.; MARAKAS, G. M. **Administração de Sistemas de Informação**, 15ª ed., São Paulo: McGraw Hill, 2013.

OLIVEIRA, D. P. R. **Sistemas, organizações e métodos: uma abordagem gerencial**. 13ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.

OLIVEIRA, D. R. M. S.; MENDES, C. I. C.; DUARTE, V. C.; CRUZ, A. C.; ACOSTA, A. V. T. C. **Estudo do mercado brasileiro de software para o agronegócio: metodologia e ações preparatórias**, In: MENDES, C. I. C.; SANTOS, D. R. M.; SANTOS, A. R. (Orgs.). *Estudo do mercado brasileiro de software para o agronegócio*. Campinas, SP: Embrapa Informática Agropecuária, 2011.

OLIVEIRA, S. R. M.; MOURA, M. F.; SANTOS, A. R.; MORETTI, C. J. P.; SANTOS, T. R. **Relacionamento entre a oferta e a demanda em software para o agronegócio**, In: MENDES, C. I. C.; SANTOS, D. R. M.; SANTOS, A. R. (Orgs.). *Estudo do mercado brasileiro de software para o agronegócio*. Campinas, SP: Embrapa Informática Agropecuária, 2011.

ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO - OCDE. **Manual de Oslo: Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação**. Traduzido por FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos, 1997.

PEREIRA, M. P.; SILVA, G. S. **As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) como aliadas para o desenvolvimento**. Vitória da Conquista: Cadernos de Ciências Sociais Aplicadas, n.10, p. 151-174, 2010.

PEREZ, C. **National Systems of Innovation, Competitiveness and Technology**. Campinas: Mimeo, 1991.

PORTER, M. E. **A vantagem competitiva das nações**. Rio de Janeiro: Campus, 1990.

_____. **Vantagem competitiva: criando e sustentando um desempenho superior**, Rio de Janeiro: Campus, 1989.

PROTIL, R. M.; SOUZA, A. B. K. **Diagnostico da Tecnologia da Informação nas Cooperativas Agropecuárias do Paraná**. In: *XLIII CONGRESSO DA SOCIEDADE*

BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL. Ribeirão Preto, 24-27 jul. 2005.

RAUEN, C. V.; HIRATUKA, C.; ARAÚJO, R. D.; MELLO, C. H.; ALEM, P. **Relatório de Acompanhamento Setorial – Tecnologias de Informação e Comunicação Vol. III**. Campinas/SP: Unicamp, 2009.

ROCHA JÚNIOR, W. F. **Análise do agronegócio da erva-mate com o enfoque da Nova Economia Institucional e o uso da Matriz Estrutura Prospectiva**. 133p. Tese (Doutorado) – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

RODRIGUES, M. V.; FERRANTE, A. J. **A Tecnologia da Informação e Mudança Organizacional**. Rio de Janeiro: Infobook, 1995.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SALLES FILHO, S. L. M. **A dinâmica tecnológica da agricultura: Perspectivas da Biotecnologia**. 239p. Tese (Doutorado) – Instituto de Economia, Universidade de Campinas, Campinas, 1993.

SAMPAIO, A. B. C. **Introdução à Ciência da Computação**. Belém/PA: UFPA, 1999.

SANTOS, C. M.; LEAL, F. D.; FERNANDES, R. A. S. **Eficiência técnica no setor agropecuário das microrregiões do Mato Grosso do Sul**. In: SOBER 2010 – XLVIII CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL. Campo Grande, 25-28 jul. 2010.

SAUNDERS, M.; LEWIS, P.; THORNHILL A. **Research Methods for Business Students**. 3^a ed. Prentice Hall: Pearson Education, 2003.

SAVASTANO, S.; ATARASSI, M. **Planilha de cálculo de custo operacional de trator-implemento**. Coordenadoria de Assistência Integral. São Paulo: CATI, 2011.

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do Desenvolvimento Econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1982. [Ed.orig.1912]

_____. **O fenômeno fundamental do Desenvolvimento Econômico**. In: *A Teoria do Desenvolvimento Econômico*, Rio de Janeiro: Nova Cultural, 1985.

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE, DO PLANEJAMENTO, DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO DO SUL (SEMACE). **Diagnóstico Socioeconômico de Mato Grosso do Sul – 2011**, 137p. Campo Grande: SEMACE, 2011.

_____. **Perfil Socioeconômico de Mato Grosso do Sul 2014: Ano base 2013**. 112p. Campo Grande: SEMACE, 2014.

SILVA, A. **Universidade do Campo: a informação do agronegócio na palma da sua mão**. Ponta Grossa: InfoAgro 2000, 18 a 20 de outubro de 2000.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE AGROINFORMÁTICA – SBIAGRO. Disponível em: <www.sbiagro.org.br>. Acesso em Jul. 2015.

SOUKI, G.; ZAMBALDE, A. L. **Vantagens e limitações da informática na agropecuária.** Agrosoft 99, Campinas, 19 a 20 de novembro, 1999.

SOUZA, N. J. **Desenvolvimento Regional.** São Paulo: Atlas, 2009.

SUZIGAN, W.; FURTADO, J.; GARCIA, R.; SAMPAIO, S. E. K. **Sistemas Locais de Produção: mapeamento, tipologia e sugestões de políticas.** Porto Seguro/BA: *XXXI Encontro Nacional de Economia*, dez. 2003.

TANENBAUM, A. S. **Redes de Computadores,** Rio de Janeiro/RJ: Ed. Campus, 1997.

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

TIGRE, P. B. **Paradigmas Tecnológicos.** Rio de Janeiro: Estudos em Comércio Exterior, vol. I nº 2 – UFRJ, jan/jun 1997.

THOMAS, R. M. **Introdução às Redes Locais.** São Paulo/SP: Makron Books, 1997.

VIEIRA FILHO, J. E. R. **Transformação histórica e padrões tecnológicos da agricultura brasileira,** In: Buaiainin A. M.; Alves, E.; Silveira, J. M; Navarro, Z. (Orgs.). *O Mundo Rural do Século XXI: A formação de um novo padrão agrário e agrícola,* Brasília: Embrapa, 2014.

WASSILY, L.; FAYE, D. **The future impact of automation on workers.** Nova Iorque: Oxford University Press, 1986.

YAMAGUCHI, L. C. T.; MARTINS, P. C.; CARVALHO, L. A.; COSTA, C. N. **Perspectivas da informatização rural no Brasil.** Juiz de Fora: MBA Agrosoft Gestão da Informação no Agronegócio, 2003.

ZAMBALDE, A. L.; SCHNEIDER, H.; LOPES, M. A.; PAGLIS, C. M.; BAMBINI, M. D. **Tecnologia da Informação no agronegócio,** In: MENDES, C. I. C.; SANTOS, D. R. M.; SANTOS, A. R. (Orgs.). *Estudo do mercado brasileiro de software para o agronegócio.* Campinas/SP: Embrapa Informática Agropecuária, 2011.

ZAMBERLAN, C. O. **O comportamento inovador dos agentes agroindustriais: uma análise da agroindústria de beneficiamento de arroz no Rio Grande do Sul.** 165p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

APÊNDICE A

Instrumento de coleta de dados da dissertação de mestrado “Desenvolvimento e percepção de análise de *software* para custo agrícola mecanizado na microrregião de Dourados-MS” do Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento Regional e Sistemas Produtivos da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS.

PESQUISADO Nº:	DATA: __/__/__
TIPO DE AGENTE: <input type="checkbox"/> Produtor Rural <input type="checkbox"/> Consultor <input type="checkbox"/> Técnico Agrícola <input type="checkbox"/> Administrador <input type="checkbox"/> Extensionista <input type="checkbox"/> Engenheiro Agrônomo <input type="checkbox"/> Professor – Agrárias <input type="checkbox"/> Acadêmico – Agrárias <input type="checkbox"/> Outro: _____	
SEXO:	FAIXA ETÁRIA:
<input type="checkbox"/> Masculino	<input type="checkbox"/> Menos que 20 anos <input type="checkbox"/> 21 a 30 anos <input type="checkbox"/> 31 a 40 anos
<input type="checkbox"/> Feminino	<input type="checkbox"/> 41 a 50 anos <input type="checkbox"/> Acima de 50 anos
MUNICÍPIO:	
1) Como classificaria, no geral, a importância do uso das soluções em TIC (Tecnologia da Informação e Comunicação) em seu cotidiano? <input type="checkbox"/> Extremamente importante/essencial; <input type="checkbox"/> Muito importante; <input type="checkbox"/> Importante; <input type="checkbox"/> Pouco importante; <input type="checkbox"/> Nada importante;	
2) Acredita que a TIC é importante para a agricultura/agronegócio?	
<input type="checkbox"/> Sim. Porque? _____ _____ _____	<input type="checkbox"/> Não.

3) Faz uso de algum tipo de recurso computacional (*hardware*, *software*, telecomunicações, *internet*) que auxiliem nas atividades da agricultura mecanizada?

<input type="checkbox"/> Sim.	<input type="checkbox"/> Não. Qual motivo? _____ _____ _____
-------------------------------	--

4) Em caso de resposta positiva à questão anterior, em qual destas categorias melhor se enquadraria? (assinale mais de uma opção, se for o caso):

- Planilhas eletrônicas e/ou editores de texto;
- Software* para controle financeiro básico (que apenas efetuam cálculos simples, como por exemplo, de contas a pagar ou a receber);
- Software* de gerenciamento integrado e/ou de controle e previsão de custos operacional;
- Software* de Agricultura de Precisão;
- Hardwares* ou soluções em Redes/Telecomunicações/Internet;
- Outro: _____

5) Acredita ser importante o uso de um *software* que auxilie no cálculo dos custos de operações agrícolas mecanizadas?

<input type="checkbox"/> Sim. Porque? _____ _____ _____	<input type="checkbox"/> Não.
---	-------------------------------

6) Com relação ao manuseio do *software* Operagri, qual nota daria (0 a 10) para o aspecto visual deste (considerando a disposição das informações, dos menus, dos botões e dos campos de preenchimento)? _____

7) Qual nota daria (0 a 10) para os aspectos funcionais do *software* Operagri (entrada no sistema, inserção dos dados, detalhamento dos cálculos, ajudas de preenchimento e saída dos dados)? _____

8) Qual nota daria (0 a 10) considerando os aspectos gerais do *software* Operagri e sua proposta de ser simples e acessível para qualquer tipo de usuário (levando em conta o fato de ser uma ferramenta gratuita, ocupar pouco espaço em disco, ser de execução leve e que se propõe a ser de fácil interpretação pelo seus usuários)? _____

9) Os valores dos custos apresentados no relatório emitido pelo *software* Operagri estão dentro do esperado por você?

10) Conseguiu compreender os parâmetros adotados pelo *software* Operagri para a realização dos cálculos?

Sim, na sua totalidade;

Sim, na maioria destes;

Não, na maioria destes;

Não.

11) Em quais informações e/ou campos o *software* Operagri se mostrou deficitário?

12) Utiliza ou já utilizou algum tipo de *software* para a agricultura/agronegócio no geral? (assinale mais de uma opção, se for o caso):

Sim, onde o *software* já era uma solução pronta, elaborada por uma empresa de TIC;

Sim, onde o *software* foi fornecido por um fabricante/ empresa fornecedora ligada diretamente com a agricultura;

Sim, onde o software foi desenvolvido sob encomenda para determinada aplicação em específico (a pedido de um cliente);

Não.

13) Com relação à agricultura/agronegócio, a quem você primeiramente recorre quando necessita de assistência técnica em TIC?

Empresas ou lojas de Informática / Telecomunicações;

Serviços de profissionais especializados particulares;

Consultores e/ou empresas ligadas à agricultura/agronegócio;

Outro: _____

14) Qual nota daria no geral (0 a 10) para a assistência técnica em serviços de TIC oferecidos na região? _____

15) Quais os principais problemas com TIC na agricultura/agronegócio que você enfrenta na região? (assinale mais de uma opção, se for o caso):

Complexidade/ falta de familiaridade para com o uso das TICs;

Pessoal capacitado para operacionalizar as soluções em TIC oferecidas;

Falta de qualidade/confiabilidade dos serviços de TIC oferecidos;

Problemas infraestruturais para implantação das TICs (tais como eletricidade, telecomunicações, *internet*, etc.)

Custos elevados das soluções de TIC;

Assistência técnica deficitária/ausente;

Outro: _____

16) Que observações ou informações adicionais você poderia fornecer a respeito da utilização da TIC na agricultura/agronegócio?

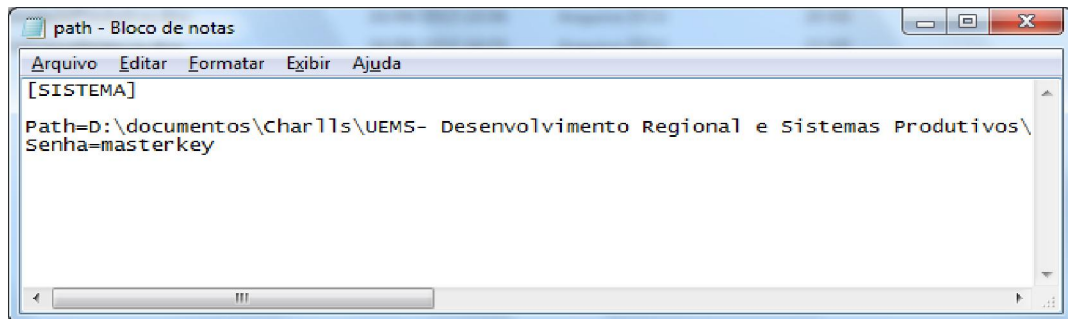
APÊNDICE B

TUTORIAL DE INSTALAÇÃO – OPERAGRI 1.0

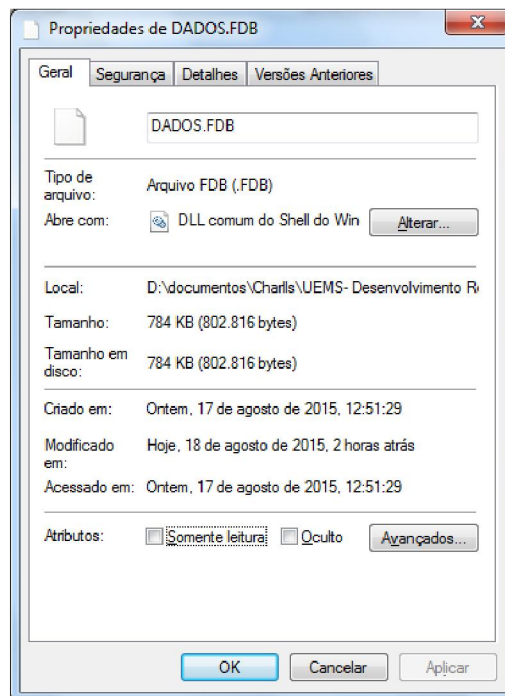
1 – Instalar o gerenciador de banco de dados Firebird 2.5.1 (instalação normal, só ir clicando em prosseguir ou next);

2 – Vá até a pasta onde está o arquivo executável do Operagri (o local onde você copiou a pasta), vá até FONTE -> WIN32 -> DEBUG

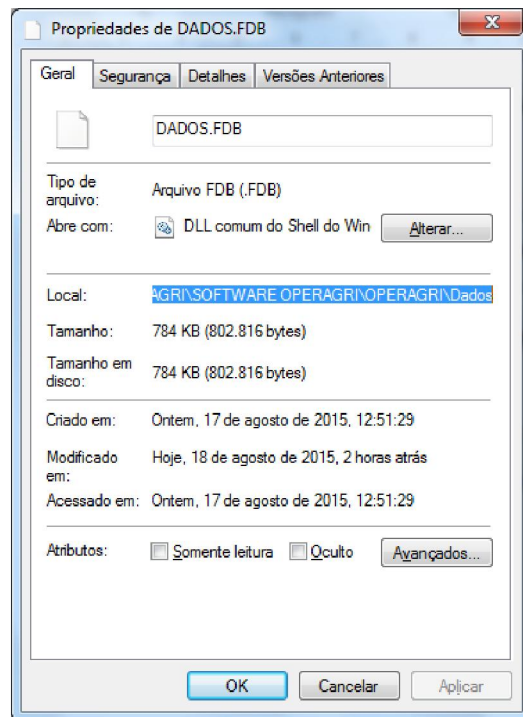
- Encontre um arquivo chamado path, abra e deixe aberto minimizado;



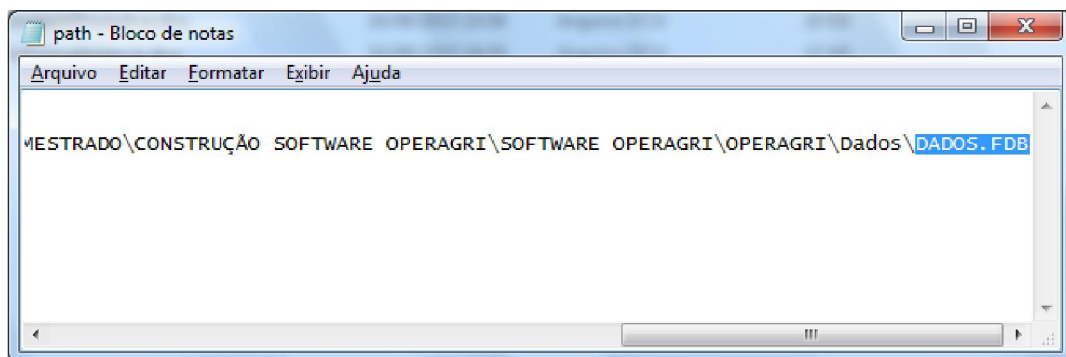
- Volte para a pasta OPERAGRI, agora entre na pasta DADOS, lá vai ter um arquivo chamado DADOS.FDB, clique com o botão direito do mouse em cima do arquivo e escolha “propriedades”, vai aparecer uma tela semelhante a esta:



Em Local, selecione o caminho completo, conforme mostrado na figura, clique com o botão direito do mouse e escolha a opção “copiar”.



Tendo feito isto, volte ao arquivo path e substitua o endereço existente, colando o novo endereço que foi copiado na frente de Path=_____. Lembrando que no final só vai colar o endereço, falta ainda colocar o nome do arquivo, que é o DADOS.FDB como destacado na figura seguinte:



Tenha cuidado para não apagar a linha de baixo, onde se encontra a instrução: Senha=masterkey

Feito isso, basta apenas salvar as alterações e sair.

4 – Retorne até a pasta onde está o arquivo executável do Operagri, vá até FONTE -> WIN32 -> DEBUG

- Procure pelo arquivo executável do *software* Operagri

 OPERAGRI	30/08/2015 18:21	Aplicativo	42.265 KB
--	------------------	------------	-----------

- Clique com o botão direito do mouse e adicione um atalho na área de trabalho.

5 – Está pronta a “instalação” - para adentrar no sistema (primeiro acesso), a unidade produtiva, o nome do usuário e a senha padrão, são todos a palavra **TESTE**.

6 – Observação: sempre realize uma **cópia de segurança** (backup) do arquivo **DADOS.FDB** (copiando para um pen-drive, cd-rom, outro computador ou enviar por e-mail ou na nuvem (Google Drive, Dropbox, entre outros), para quando houver a necessidade de uma formatação ou desinstalação temporária do *software*, não se perca o conteúdo já inserido anteriormente.