

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ – UFPI  
CAMPUS SENADOR HELVÍDIO NUNES DE BARROS  
CURSO DE BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**

**SISTEMA GERENCIAL AGRÍCOLA**

**TATIELE VELOSO DA SILVA**

**PICOS – PIAUÍ**

**2016**

TATIELE VELOSO DA SILVA

SISTEMA GERENCIAL AGRÍCOLA

Monografia apresentada ao Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação do Campus Senador Helvídio Nunes de Barros como requisito na aquisição do grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Ma. Alcilene Dalília de Sousa.

PICOS – PIAUÍ

2016

**FICHA CATALOGRÁFICA**  
**Serviço de Processamento Técnico da Universidade Federal do Piauí**  
**Biblioteca José Albano de Macêdo**

**S586s** Silva, Tatiele Veloso da  
Sistema Gerencial Agrícola / Tatiele Veloso da Silva.– 2016.  
CD-ROM : il.; 4 ¼ pol. (57 f.)  
Trabalho de Conclusão de Curso ( Bacharelado em Sistemas de  
Informação) – Universidade Federal do Piauí, Picos, 2017.  
Orientador(A): Prof<sup>a</sup>. Ma. Alcilene Dalília de Sousa

1. Agricultura-Sistema de Gerenciamento. 2. Sistema  
Gerencial Agrícola. 3. Agronegócio-Sistema Gerencial. I. Título.

**CDD 005.2**

SISTEMA GERENCIAL AGRÍCOLA

TATIELE VELOSO DA SILVA

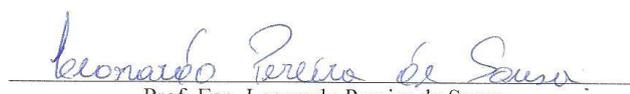
Monografia aprovada como exigência parcial para obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

Data de Aprovação

Picos – PI, 20 de janeiro de 2017

  
Prof.<sup>a</sup>. Ma. Alcilene Dalilia de Sousa  
Orientadora

  
Prof. Me. Márcio Alves de Macedo  
Membro

  
Prof. Esp. Leonardo Pereira de Sousa  
Membro

Dedico este trabalho aos meus maiores amores Lusimar e José Ribamar pela base e o amor incondicional a mim dedicados, ao meu irmão Tarcísio por vezes dizer que sou guerreira e seguir em frente e por fim ao Carlos André pelo apoio dedicado a mim independentemente do que seja.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por tantas bênçãos no meu caminho apesar das lutas Ele se mostrou presente.

Aos meus pais, Lusimar e José Ribamar pois sem eles nada seria possível o apoio que recebo deles é incrível. Pelas inúmeras vezes que abriram mão de seus sonhos pelo meu, pelo entendimento da minha ausência em alguns momentos. Espero sempre lhes encher de orgulho.

Ao lindo do meu irmão, pois a companhia dele nesse último ano apesar de estressante em alguns momentos mas no fim eu sabia que era meu amigo, parceiro e cúmplice nessa cidade tão longe da nossa casa.

Aos meus primos e primas, por muitas vezes me alegrarem em momentos que o curso me sugava por completo, por mostrarem que apesar de longe eu estava sendo sempre lembrada com carinho.

Aos meus amigos e parceiros de caminhada, sempre ali do meu lado, me passando boas energias e é claro dando ouvindo às minhas tantas e tantas histórias. Em especial Gabriel de Lima Leal, que em momento algum deixou de está ao meu lado ou dando seus esporros para que eu levantasse a cabeça ou apenas me ouvindo me mostrando o quanto uma boa amizade salva dias tristes e estressantes.

Ao meu noivo Carlos André pois sem o apoio dele sei que a caminhada até aqui teria sido difícil, obrigada por ouvir meus gritos e choros e simplesmente entender que era um momento de *stress*.

A todo corpo docente do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação do Campus Senador Helvídio Nunes de Barros em Picos pelos puxões de orelha e pela confiança em mim muitas vezes depositada. Em especial a minha mãe, Patrícia Medyna e a minha tão atenciosa Patrícia Vieira. Seus conselhos me tornaram uma boa profissional e uma excelente mulher.

Ao minha orientadora Alcilene Dalília, por me acolher em um momento tão delicado da minha trajetória acadêmica.

Ao professor Ivenilton Alexandre pela companhia na caminhada, do senhor levo a amizade saudável que construímos durante nossa convivência.

A todos que contribuíram de alguma forma na jornada que se encerra nesta etapa meu muito obrigado!

“Jamais desista de ser feliz, pois a vida é um espetáculo imperdível, ainda que se apresentem dezenas de fatores a demonstrarem o contrário.”

Fernando Pessoa

## RESUMO

O crescimento da agricultura no Brasil é notório e o surgimento do agronegócio foi consequência desse crescimento. O agronegócio nada mais é que a articulação da agricultura, que para ser bem sucedida leva em conta pontos como a preparação da terra até o preço final de mercado. Essas variáveis fazem com que o agronegócio funcione, devendo ser um minucioso estudo para concluir se determinada cultura teve um bom resultado. Para tanto é necessário que se tenham ferramentas eficientes para que a conclusão da tomada de decisão seja eficaz. Não é apenas a colheita que acarreta um bom resultado mas sim o conjunto de todo seu processo com o agronegócio. Analisando do ponto que o agronegócio parte de articulações, estratégias e valores. É perceptível que há a falta de uma ferramenta de gerenciamento automatizada capaz de fazer a junção das estratégias, que no caso são os dados externos, e os valores, tanto de mercado como os de custo de produção. A articulação se torna nesse caso a tomada de decisão do usuário a ferramenta em questão. Essa ferramenta trata-se de um sistema gerencial agrícola, que objetiva automatizar o processo de gerenciamento de uma determinada cultura, auxiliando na tomada de decisão a curto prazo. Os resultados obtidos com a ferramenta foram satisfatórios, obtendo 87,5 % de aprovação por partes dos profissionais da agricultura que fizeram o teste.

**Palavras-Chave:** agricultura, agronegócio, gerenciamento.

## ABSTRACT

The growth of agriculture in Brazil is notorious and the emergence of agribusiness was a consequence of this growth. Agribusiness is nothing more than the articulation of agriculture, which to be successful takes into account points such as the preparation of land up to the final market price. These variables make agribusiness work, and should be a thorough study to conclude whether a given crop had a good result. To do so, it is necessary to have efficient tools for the conclusion of the decision making to be effective. It is not only the harvest that brings a good result but the whole of its process with agribusiness. Analyzing the point that agribusiness starts from articulations, strategies and values. It is noticeable that there is a lack of an automated management tool capable of combining the strategies, which in this case are the external data, and the values, both of market and of cost of production. The articulation becomes in this case the decision making of the user the tool in question. This tool is an agricultural management system, which aims to automate the process of managing a given crop, aiding in short-term decision-making. The results obtained with the tool were satisfactory, obtaining 87.5% approval by parts of the agricultural professionals who took the test.

**Keywords:** agriculture, agribusiness, management.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> - Elementos do sistema de agronegócio.....	16
<b>Figura 2</b> - Conceito de sistema de informação.....	22
<b>Figura 3</b> - Diagrama de Caso de Uso .....	32
<b>Figura 4</b> - Diagrama Entidade Relacionamento .....	36
<b>Figura 5</b> - Página Inicial .....	38
<b>Figura 6</b> - <i>Login</i> .....	39
<b>Figura 7</b> - Cadastro de Usuário .....	39
<b>Figura 8</b> - Cadastro Plantio.....	
<b>Figura 9</b> - Cadastro Fornecedor.....	40
<b>Figura 10</b> - Cadastro Comprador.....	41
<b>Figura 11</b> - Cadastro Maquinário.....	41
<b>Figura 12</b> - Venda.....	42
<b>Figura 13</b> - Cadastro Insumo.....	42
<b>Figura 14</b> - Cadastro Serviço .....	43
<b>Figura 15</b> - Relatório Plantios.....	44
<b>Figura 16</b> - Relatório Fornecedor.....	44
<b>Figura 17</b> - Relatório Comprador.....	45
<b>Figura 18</b> - Relatório Maquinário.....	45
<b>Figura 19</b> - Relatório Venda.....	46
<b>Figura 20</b> - Relatório Insumo.....	46
<b>Figura 21</b> - Relatório Serviços.....	47
<b>Figura 22</b> - Resultado do Questionário.....	49
<b>Figura 23a</b> - Questionário de Teste .....	55
<b>Figura 23b</b> - Questionário de Teste .....	56

## LISTA DE QUADROS E TABELAS

<b>Quadro 1</b> - Requisitos Funcionais do Sistema Gerencial Agrícola.....	28
<b>Quadro 2</b> - Requisitos Não Funcionais do Sistema Gerencial Agrícola.....	30
<b>Quadro 3</b> – Documentação do Caso de Uso Cadastro de Proprietário..	33
<b>Quadro 4</b> – Documentação do Caso de Uso <i>Login</i> .....	33
<b>Quadro 5</b> – Documentação do Caso de Uso Manter Vendas.....	34
<b>Quadro 6</b> – Documentação do Caso de Uso Manter Fornecedor.....	34
<b>Quadro 7</b> – Documentação do Caso de Uso Manter Comprador.....	34
<b>Quadro 8</b> – Documentação do Caso de Uso Manter Plantio.....	35
<b>Tabela 1</b> – Descrição do Computador Utilizado.....	37

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

UML	<i>Unified Modeling Language</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
TI	Tecnologia e Informação
SIG	Sistema de Informação Gerencial
RF	Requisito Funcional
RFN	Requisito Não Funcional
MER	Modelo Entidade e Relacionamento
MVC	Model, View e Controller

# Sumário

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>14</b>
1.1 OBJETIVO.....	15
1.2 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO .....	15
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>17</b>
2.1 GERENCIAMENTO.....	20
2.2 INFORMAÇÃO E SUA IMPORTÂNCIA TECNOLÓGICA.....	22
2.3 SISTEMA DE INFORMAÇÃO .....	24
2.3.1 Sistemas de Informação Gerencial (SIG).....	26
2.4 LINGUAGEM RUBY .....	28
2.5 FRAMEWORK RUBY ON RAILS .....	28
2.6 ENGENHARIA DE SOFTWARE .....	30
<b>3 SISTEMA GERENCIAL AGRICOLA</b> .....	<b>31</b>
3.1 REQUISITOS DO SISTEMA .....	31
3.1.1 Requisitos Funcionais .....	31
3.1.2 Requisitos Não Funcionais.....	33
3.1.3 Regras de Negócio.....	34
3.2 MODELAGEM UML .....	34
3.3 FERRAMENTAS .....	39
3.4 FUNCIONAMENTO DO SISTEMA GERENCIAL AGRÍCOLA.....	41
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>51</b>
4.3 TESTES .....	51
4.4 RESULTADOS .....	51
<b>5 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS</b> .....	<b>54</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>55</b>
<b>APÊNDICES</b> .....	<b>57</b>
<b>APÊNDICE A – Formulário Utilizado nos Testes</b> .....	<b>58</b>

# 1. INTRODUÇÃO

Desde que se têm relatos da agricultura, mais precisamente das técnicas, a mesma vem diminuindo a mortalidade da sociedade, pois tem fornecido controladamente alimentos para a sobrevivência do ser humano, diminuindo riscos e aumentando o controle do homem sobre a natureza (AGRA; SANTOS, 2011; CANDEIAS, 1971).

Com essas vantagens agregadas, seu crescimento foi obtido na economia e no crescimento social do Brasil. Conforme Carvalho e Silva (2007), no Brasil, a área cultivada é equivalente a 710 mil hectares, o que movimenta a geração de trabalho, a economia e é destaque nesse aspecto em relação a outros países.

Os números que a agricultura agrega ao Brasil, são observados em diversos setores. Um setor está ligado a outro, fazendo com que o ganho se concentre e se multiplique em outros, por essa razão tantos setores, como o emprego e o transporte, sejam beneficiados com a produção de diversas culturas.

Diante dessa importância de valores e números, se torna necessário que haja um controle tanto de gastos, de lucros, como também um gerenciamento personalizado e especializado para a tomada de decisão da empresa agrícola. Para tanto é preciso o uso de tecnologia para exercer esse papel nas plantações.

Muitas tecnologias já vem sendo usadas na agricultura, entretanto há muito o que ser ampliado. É possível observar que em sua maioria as inovações tecnológicas são aplicadas no maquinário. Não obtendo o máximo da agricultura apenas com esses investimentos.

Para se obter o máximo de lucro seja em qual for o segmento de mercado, se faz necessário o uso de ferramentas eficientes desde o início do processo até sua fase final. Há uma inviabilidade em apenas um dos processos serem automatizados, pois dessa maneira os benefícios não serão possivelmente agregados a todos os processos existentes

Em outras palavras, o gerenciamento de todos os processos que envolve desde a produção até a venda de culturas deve ser melhorado, para assim o processo de identificação de erros possa ser facilitado através de relatórios. Os

erros automatizados são mais facilmente identificados e certamente reparados com rapidez e precisão.

O uso de tecnologias no aspecto de informação, trabalha tanto com a armazenagem de dados dispensando o uso de pilhas de papéis, como na tomada de decisão. E sobre essa tomada de decisão que está o máximo da tecnologia da informação, esta possibilita que seu usuário apenas com um clique obtenha a resposta desejada.

E estando com a resposta necessária em mãos, e facilmente que o usuário venha a tomar a decisão mais acertada diante de situações, que muitas vezes necessitam agilidade e confiabilidade no resultado.

Conforme as necessidades e ferramentas disponíveis, observa-se a necessidade de automatizar os processos, para obter resultados agilizando os processos de determinada cultura. A praticidade na armazenagem de informações e a rapidez em respostas para tomada de decisão são os destaque da proposta do projeto.

## 1.1 OBJETIVO

O objetivo é desenvolver um sistema de gerenciamento agrícola, possibilitando à empresa agrícola eficiência na tomada de decisão e o armazenamento de informações.

## 1.2 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

O trabalho a ser apresentado encontra-se dividido em 5 (cinco) capítulos: Capítulo 1 – trata da Introdução do assunto, sobre os dados e a importância do gerenciamento.

Capítulo 2, tem-se o Referencial Teórico, onde são apresentados os dados sobre a agricultura brasileira, o crescimento do agronegócio, a importância do gerenciamento e da informação, bem como informações acerca de sistema gerenciais e seus benefícios.

No capítulo 3, apresenta-se o Sistema Gerencial Agrícola, com o levantamento de requisitos para o entendimento total das ações a serem realizadas, e construção dos modelos sugeridos pela modelagem UML, com a

apresentação do funcionamento da ferramenta na visão do usuário, indicando todas as funcionalidades do mesmo.

Já no capítulo 4, tem-se os Resultados e Discussões, com todas as informações relevantes aos testes feitos e os resultados obtidos com base nos testes em campo.

E o Capítulo 5, a Conclusão e os Trabalhos Futuros.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

A agricultura está presente no nosso cotidiano de maneira muitas vezes impercebível, como na economia, na saúde e até na área tecnológica. São diversas as áreas em que a agricultura influencia direta ou indiretamente, com sua economia. Com isso a agricultura ganha uma visão direcionada de áreas distintas, onde o país evolui e melhora a qualidade de vida da população. E é com esse intuito e objetivo que os avanços e benefícios vão sendo estudados e concretizados.

No Brasil, diante de benefícios, desde a economia até a saúde, faz com que a agricultura tome dimensões ainda maiores pois, os números citados do país ganham evidência dentre os demais. De acordo com Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a área cultivada no Brasil, em 2011 atingiu um total de 68,1 milhões de hectares.

Sobre a perspectiva agrícola, Buranello (2011), comenta que o desenvolvimento histórico do agronegócio, esclarece que o aumento da população é entre outros motivos, a justificativa para a maior demanda por alimentos no mundo. Para ele, a produção de alimentos aumentou devido à utilização da irrigação para diversificar a produção de diferentes culturas, também para melhorar o aproveitamento da terra. Depois de retratado o início do escambo e as trocas de viajantes de outros continentes, ele concluiu que mais pessoas tiveram acesso aos novos cereais e outros alimentos, o que contribuiu para o aumento do consumo desses alimentos. Pereira e Xavier (2003) expõem que o Brasil é um país favorável ao desenvolvimento do agronegócio, por oferecer condições biológicas, climáticas e de pesquisa para sua propagação.

Com os números mencionados, a agricultura desenvolveu o mercado do agronegócio. Segundo Batalha (2001), o agronegócio é um conjunto de fatores geradores de riquezas extraídas de recursos naturais e renováveis. Brum (2005) afirma que o agronegócio surgiu como forte aliado para o desenvolvimento nacional e regional.

O agronegócio, é o conjunto de operações de produção e distribuição de suprimentos agrícolas, ou seja, o agronegócio abrange todo o processo desde a plantação até a venda do produto (DAVIS, GOLDBERG; 2006).

Contudo, o agronegócio, segundo Davis e Goldberg (1957 *apud* ARBAGE,

2006, p. 21), é “a soma das operações de produção e distribuição de suprimentos agrícolas, das operações de produção nas unidades agrícolas, do armazenamento, processamento e distribuição dos produtos agrícolas e itens produzidos a partir deles”. Atualmente, o agronegócio passa por um grande desafio, que é fornecer alimento para crescente demanda e continuar sendo um modelo de conservação ambiental para o mundo.

Um aspecto fundamental do agronegócio, é que o mesmo está associado à maneira pela qual sua gestão tem incorporado diversas práticas tradicionalmente relacionadas a organizações. Portanto, há a necessidade da boa ordem de processos. É preciso frisar que o agronegócio não se dá apenas às empresas que trabalham com a terra mas sim em todos empreendimentos que fazem parte dessa cadeia no fornecimento de suprimentos ou de serviços.

É fato que o mundo vem passando por rápido desenvolvimento pautado pela utilização intensiva de Tecnologia de Informação (TI). E isso tem se consolidado como um diferencial estratégico nas organizações focadas em desenvolvimento de negócio a médio e longo prazo.

Essa situação não é diferente no agronegócio, segmento que se torna cada vez mais estratégico, representativo, econômico, social e ambientalmente. Esse setor recebe capital estrangeiro, verbas privadas e governamentais, com o intuito de desenvolvimento de cadeias ou arranjos produtivos.

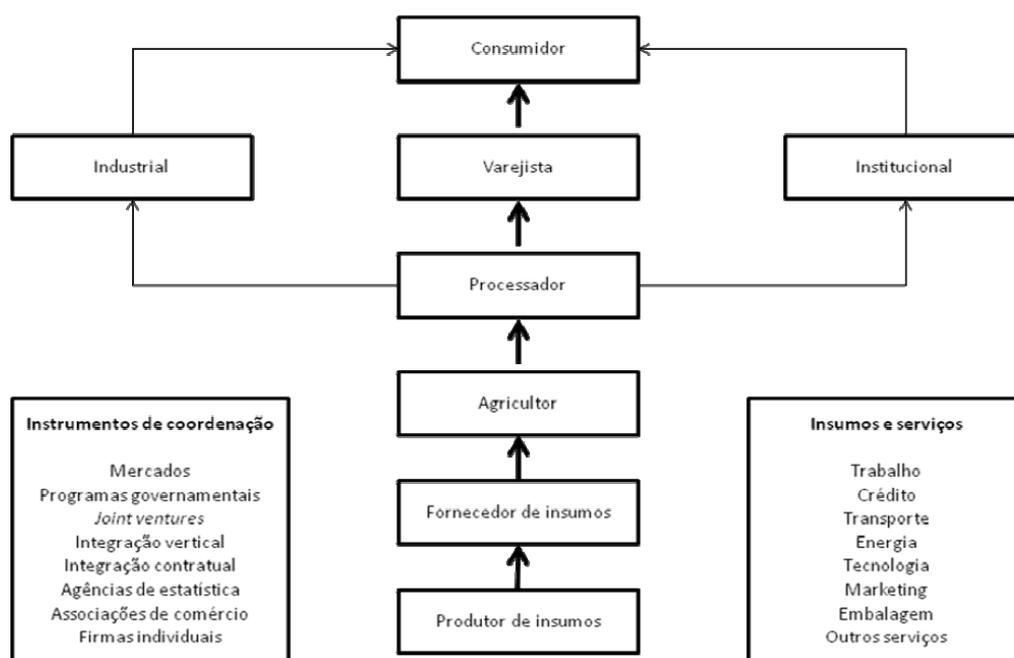
Araújo (2003) salienta que o agronegócio pode ser visto como um sistema agroindustrial, que é formado por várias etapas de uma cadeia produtiva em sequência e com sinergia, uma fornecendo à outra, fazendo com que todos os participantes se tornem competitivos em seus mercados. Nesse sentido, o mesmo autor acrescenta a importância de se obter uma visão sistêmica do agronegócio:

A compreensão do agronegócio, em todos os seus componentes e inter-relações, é uma ferramenta indispensável a todos os tomadores de decisão, sejam autoridades públicas ou agentes econômicos privados, para que formulem políticas e estratégias com maior previsão e máxima eficiência (ARAÚJO, 2003).

Outro conceito dado ao agronegócio é citado por Mendes e Padilha (2007): “a soma total das operações de produção e distribuição de suprimentos agrícolas”. Estão nesse conjunto todos os serviços financeiros, de transporte, classificação, marketing, seguros, bolsas de mercadorias, entre outros. Todas

essas operações são elos de cadeias cada vez mais complexos à medida que a agricultura se modernizou e passou a agregar serviços fora da porteira produtiva.

A Figura 1 ilustra que o agronegócio ultrapassa as fronteiras da “fazenda ou propriedade rural” para envolver todos os que participam direta ou indiretamente do processo de levar os alimentos até os consumidores. Ou seja, o agronegócio não é somente para quem trabalha na terra, mas também para as empresas que participam dessa cadeia no seu fornecimento de insumos ou serviços, seja de forma direta ou indireta.



**Figura 1** - Elementos do sistema de agronegócio  
Fonte: Mendes e Padilha (2007)

Neves, Zylbersztajn e Neves (2006) afirmam que entre os anos de 2000 a 2010 foi a década do agronegócio e abordam algumas justificativas para tal. A primeira justificativa refere-se aos números. Para quem não entende ou nunca ouviu falar de agronegócio, ele oferece ao leigo alguns números que podem corroborar sua afirmativa:

[...] cerca de 30% a 35% do Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil, uma safra que já passou de 120 milhões de toneladas de grãos. O agronegócio respondeu por 42% das exportações brasileiras em 2003, um saldo de mais de US\$ 25,8 bilhões na balança comercial, advindo de um crescimento de 27% nas exportações em relação a 2002. O Brasil é o maior exportador no mundo de cana-de-açúcar, citrus (com

ênfase no suco) e também café. Em 2003, apareceram dois novos líderes: carne bovina, em que nós crescemos, simplesmente, 50% em relação a 2002, carne de frango, com crescimento de 28%. Isso contribuiu, mais uma vez, para a interiorização do desenvolvimento do nosso país (NEVES; ZYLBERSZTAJN; NEVES, 2006, p. 3).

Brum (2005) destaca a competência produtiva aliada à tendência crescente de exportação e produção de alimentos como fator determinante no desenvolvimento econômico do país. Para ele, novos polos de desenvolvimento econômico surgiram em função da oportunidade que o agronegócio tende a oferecer a médio e longo prazo. Brum acredita que isso faz a máquina girar, pois onde há desenvolvimento há empregos e onde há empregos há pessoas consumindo, gastando, gerando impostos que serão aplicados para o próprio benefício da sociedade local.

Neves, Zylbersztajn e Neves (2006) defendem que o Brasil pode liderar o fornecimento de alimentos mundial, devido à sua potencialidade já concretizada, à sua relação custo-benefício, produção confiável, moderna, sustentável e geração de riqueza.

## 2.1 GERENCIAMENTO

Levando em consideração a administração, sua importância é perceptível no gerenciamento. Já que o agronegócio precisa de uma organização nos processos. Callado (2006) diz que os profissionais do agronegócio precisam de mais rigor e melhor gerenciamento de sua atividade, não dispensando o conhecimento técnico, teórico e de informação para auxiliar na tomada de decisão. Bateman e Snell (1998, p. 6) aduzem:

O trabalho do administrador em qualquer organização - seja ele um supervisor de primeira linha ou o dirigente máximo da organização – é essencialmente o mesmo. Nesse sentido, não há uma distinção básica entre diretores, gerentes, chefes ou supervisores, como administradores. Qualquer que seja a posição ou o nível que ocupe, o administrador alcança resultados através da efetiva cooperação dos subordinados. A tarefa de administrar se aplica a qualquer tipo ou tamanho de organização, seja ela uma grande indústria, uma cadeia de supermercados, uma escola, clube, hospital ou uma empresa de consultoria. Toda organização, seja ela industrial ou prestadora de serviços, precisa ser administrada para alcançar seus objetivos com a maior eficiência e economia de ação e de recursos.

Araújo (2003) reforça que os cenários evolutivos da economia

representam um avanço nas práticas conservadoras de gerir a propriedade rural e que, com isso, o empresário deve buscar novas ferramentas que lhe propiciem resultados práticos, rápidos e com alto teor de assertividade.

Ainda hoje, os empresários rurais tomam decisões relacionadas e/ou pautados às suas experiências, tradições, cultura, questões regionais, disponibilidade de mão de obra e recursos financeiros. O produtor algumas vezes até saberá de forma empírica o resultado de sua atividade, mas não terá os dados gerenciais disso para planejamento de ações para soluções e decisões precisas, a fim de evitar que os gargalos se repitam. Nesse momento, é necessário, então, que se tenha uma gestão produtiva e eficiente.

Para o entendimento de administração, Fayol (1989) diz que “administrar é prever, organizar, coordenar e controlar”, ou seja, é prever o que deve ser feito, com que recursos e em que quantidades, para assim alcançar o objetivo.

Se analisado com cautela o objetivo do gerenciamento é possível concluir entre outras afirmações, que a informação possui valor e é determinante nas tomadas de decisão. Informações essas que podem ser de situações já ocorridas ou projeções sobre tal situação ou fato.

Segundo Hitt (2003), a administração dos negócios se torna então mais complexa, à medida que a internet acentua a competitividade e modifica os padrões de diferenciação. Para ele está modificando os padrões de concorrência entre qualquer tipo de organização.

Em suma, a facilidade no acesso de informações, pode em termos prejudicar a tomada de decisão pois as mesmas nem sempre são devidamente filtradas para a situação recorrente. É necessário por conta desse gargalo de informações, tomar cuidado com dois pontos principais: qualidade e relevância para o negócio.

Os profissionais que atuam diretamente no setor do agronegócio (os empresários rurais), afirma que é preciso mais rigor e melhor gerenciamento de sua atividade, exigindo embasamento técnico, teórico e de informação para auxiliá-los na tomada de decisão.

Há ainda autores que defendem o uso de uma boa estratégia no negócio para que a administração como um todo possa ter mais chance de sucesso. Megido e Xavier (2013) definem *estratégia* como sendo “a orientação ao alcance de uma organização a longo prazo, que conquista vantagens num ambiente

inconstante por meio da configuração de recursos e competências com o intuito de atender às expectativas dos *stakeholders*”.

Avanços mais recentes no uso de estratégias na prática, sugerindo que as empresas passaram a elaborar melhores práticas administrativas com o uso de estratégias como o planejamento de cenários, por exemplo, que possibilita às organizações preverem as possíveis causas ou consequências de decisões tomadas no presente para o futuro. Com isso, os gestores são capazes de reduzir riscos desnecessários.

## 2.2 INFORMAÇÃO E SUA IMPORTÂNCIA TECNOLÓGICA

O acesso a informação nos dias de hoje está facilitado. Entretanto muitos pontos devem ser considerados no que diz respeito à mesma, desde o seu significado até sua manipulação.

É importante ressaltar a diferença conceitual entre dado e informação. Segundo Davenport e Prusak (1998), “dados descrevem apenas parte daquilo que aconteceu; não fornecem julgamento nem interpretação nem qualquer base sustentável para a tomada de ação. [...] são matéria-prima essencial para a criação da informação”. Logo, a informação é o dado trabalhado, tratado, inserido num cenário. Os autores afirmam que se deve pensar em informação como dados que fazem diferença (DAVENPORT; PRUSAK, 1998). Jamil (2001) salienta: “A informação, portanto, é algo mais trabalhado e trabalhoso. Envolve, usualmente, diversas medições e obtenção de dados associados – como o do ambiente a que se aplicam as medições feitas”.

Informações antiquadas, inexatas ou difíceis de serem entendidas não são muito significativas, úteis ou valiosas para qualquer um que busque dada informação. Se a informação são for de alta qualidade ela faz um trabalho inverso, visto que ao invés de agregar valor ela vai prejudicar. (O'BRIEN, 2004)

Essa percepção cria vantagens, como o melhor entendimento da atividade agropecuária, a aplicação imediata dos conhecimentos no planejamento da empresa, menos erros quanto aos riscos da atividade e crescente importância do agronegócio, que se destaca como gerador de riquezas para quem o produz. Posteriormente a importância da informação e a importância da tecnologia, a mesma acarreta além de outros benefícios, o filtro de informações e a adequação

da mesma ao negócio. (ARAÚJO, 2003)

Há a importância de se providenciarem os registros das atividades realizadas, também conhecimento como apontamentos, pois isso faz parte de uma gestão eficiente. Além disso, pode evitar, por exemplo, os endividamentos desnecessários, a descapitalização, aumento no custo financeiro, lucros reduzidos, falta de crédito e aumento no custo de serviços e insumos. Tudo isso oferecerá ao produtor as informações confiáveis para que ele possa realizar sua análise financeira e identificar seus lucros ou prejuízos na atividade. (BATALHA, 2001)

A modernização do agronegócio proporciona um conceito de produção eficiente, pressionado pela necessidade de aumentar o uso dos fatores de produção, no intuito de obter sempre o mais alto índice de produtividade. (SANTOS, 1993)

Em função dessa pressão por melhores resultados, houve a necessidade de adoção de novas práticas administrativas por parte dos empresários rurais, como redução dos custos e implementações de tecnologias para aumento da produtividade.

Entretanto, não se faz necessário apenas as informações e a tecnologia, mas sim o bom uso dessas. Se não houver a boa prática desses pontos as empresas irão apenas perder tempo, dinheiro e lugar no mercado. Para tanto é necessário o conhecimento por parte dos gerentes das empresas rurais para as tomadas de decisão com base nas informações obtidas através da tecnologia.

No entanto, o custo de produção é algo desconhecido pela maioria dos produtores rurais que não controlam o que gastam ou o que recebem, elevando, assim, o risco de sua atividade. Isso porque sua atividade ficará no escuro em meio a uma atividade de alta volatilidade, na maioria das vezes proporcionando gastos desnecessários em novos investimentos, endividando-se em momentos críticos e perdendo financeiramente seus ganhos de produtividade.

Araújo (2003) preocupa-se com a situação brasileira, que possui grande potencial para crescer economicamente com as necessidades mundiais. E se inquieta com o país que aproveita o momento para um ganho produtivo e competitivamente na mesma proporção que países de primeiro mundo. Para isso, é preciso gerir ou melhorar as decisões de várias cadeias produtivas e arranjos locais de produção de forma inteligente e sustentável.

O avanço tecnológico permitiu significativa melhoria no acesso à informação. Porém, o excesso de informações traz consequências que, em alguns casos, podem causar problemas aos gestores. Jamil (2001) chama a atenção para mudança do contexto quando envolve as informações. Segundo o autor, “até meados da década passada eram ainda encontrados países onde havia variados mecanismos de controle legal sobre emissões radiofônicas e de TV, bem como sobre imprensa escrita”. Esse autor relata que, atualmente, é possível publicar informações de forma mais fácil e sem amarras. Isso acarreta um problema perante a seleção das fontes e as informações por elas emitidas. Ter acesso a um volume cada vez maior de informação não significa ter acesso a informações de qualidade e relevantes para o negócio no momento oportuno.

Nesse momento, os fatores tecnológicos, de pesquisa e desenvolvimento auxiliam o país, pois permitem o crescimento da produção, sem aumento de área plantada. Em alguns casos, há aumento da produção com diminuição da área plantada e em outros há significativo aumento da produção, mas com reduzido aumento da área, mostrando que o agronegócio é de fato um propulsor de desenvolvimento (ZYLBERSZTAJN, 2002).

[...] a segunda alternativa para o aumento da produção agrícola é por meio da maior produtividade, ou seja, maior produção por unidade de fator utilizado, em especial o fator terra. O caminho para o aumento da produtividade é a adoção generalizada das várias tecnologias já disponíveis nos países desenvolvidos, mas ainda pouco difundidas nas regiões menos desenvolvidas. (MENDES; PADILHA, 2007).

## 2.3 SISTEMA DE INFORMAÇÃO

Há um questionamento sobre qual o significado de um sistema de informação, assim como o motivo pelo qual o mesmo se tornou primordial para tomadas de decisão nos negócios nos dias atuais. Para responder, ilustra-se a Figura 2 e adere-se ao seguinte conceito de O'Brien (2004): “Sistema de informação é um conjunto organizado de pessoas, hardware, *software*, redes de comunicação e recursos de dados que coletam, transformam e disseminam informações em uma organização.”



**Figura 2** – Conceito de sistema de informação  
Fonte: O'Brien (2004)

Um sistema de informação envolve muito mais que apenas computadores. A sua aplicação requer um conhecimento de negócio, ambiente e gestão no qual a empresa está inserida, assim como noções de estratégias para apoio a decisões mercadológicas.

Davis (1994) sugere a seguinte definição: “[...] conjunto de dados, máquinas e métodos organizados de modo a cumprir certo número de funções específicas”. Para Jamil (2001), a TI, a partir do desenvolvimento de sistemas, possibilita a implementação de ferramentas adequadas de armazenamento de dados e informações, visando à sua recuperação de forma e qualidade, necessárias ao processo de tomada de decisão.

Como solução dos problemas recorrentes no agronegócio e as propostas por parte dos autores, é citado e criado o sistema de informação gerencial (SIG). O SIG dá suporte às funções de planejamento, controle e organização de uma empresa, fornecendo informações seguras e em tempo hábil para tomada de decisão.

Do desenvolvimento do computador eletrônico, nos anos 50, ao *boom* da *internet*, nos anos 90, a sociedade presenciou, simultaneamente, as automações dos processos produtivos e a informatização do trabalho de escritório. A gestão na atualidade é mediada por sistemas de informação que incorporam as regras de negócio e definem, em certa medida, quão competitivo uma empresa ou setor serão (LAURINDO; ROTONDARO, 2011).

O enfoque dado ao papel da informação e dos sistemas de informação dentro das empresas varia com o tempo. Isso foi identificado por Laudon e

Laudon (2010) que apregoam que, durante algum tempo, a informação era considerada um mal necessário, associada à burocracia do projeto, fabricação e distribuição de um produto ou serviço, e enfocava apenas redução de custos na rotina diária das empresas. Em seguida, percebeu-se que a informação poderia ser usada no gerenciamento, dando suporte a decisões corporativas. Posteriormente, tornou-se um recurso estratégico e valioso para todo e qualquer tipo de organização com adequado plano de manutenção no mercado competidor por muito tempo.

### 2.3.1 Sistemas de Informação Gerencial (SIG)

Os sistemas de informação são modelados de acordo com a necessidade do usuário, no caso em questão, o gerenciamento. Nada mais importante que o entendimento do sistema de informação gerencial, sendo este que irá abranger as necessidades do problema discutido no projeto. Em sua definição é notável a maneira de trabalhar com os dados e demonstra o seu objetivo final.

Oliveira (1992), afirma que: “Sistema de Informação Gerencial é o processo de transformação de dados em informações que são utilizadas na estrutura decisória da empresa, proporcionando, ainda, a sustentação administrativa para otimizar os resultados esperados”.

Os sistemas de informação gerencial mudam constantemente para atender o dinamismo dos negócios, o que vai de encontro à necessidade de qualquer organização para sobreviver no mercado. Tudo que é praticado nas empresas dá-se por meio de processos. Porém, se eles forem mal definidos, as empresas podem perder tempo, dinheiro e lugar no mercado.

Processo é conceituado por Davenport (1994) como:

Um conjunto de atividades estruturadas e medidas destinadas a resultar em um produto especificado para um determinado cliente ou mercado [...] É uma ordenação específica das atividades de trabalho no tempo e no espaço, com começo, fim e *inputs*<sup>5</sup> e *outputs*<sup>6</sup> claramente identificados: uma estrutura para a ação.

É basicamente um “programa em execução”. Mesmo que não seja um programa técnico, representa uma forma de organizar atividades e tarefas para que a empresa não se desvie de suas atividades. (TANENBAUM, 2003)

Há processos bem desenhados e definidos, também o uso de TI.O desenvolvimento e a gestão dos negócios apoiam-se, invariavelmente, em conexões, seja com a internet ou com outras tecnologias.

Tecnologia da informação é o conjunto de recursos tecnológicos e computacionais, desde os voltados à elementar geração de dados, até os pertinentes a sofisticadas redes de comunicação, presentes nos processos de utilização da informação (VELLOSO, 2004).

Brum (2005) defende o uso de melhores práticas de gestão por parte do empresário rural, para melhor contabilidade de custos, pois é importante que o produtor saiba contabilizar seus reais custos de produção, e não ficar acreditando no que o mercado divulga sobre os custos agrícolas.

A gerência de custos, mesmo que parcialmente, traz benefícios ao empresário rural e poderá ajudar o produtor em alguns aspectos, como, por exemplo: mostrar gastos de diferentes centros de custos; levantar o quanto ele está ganhando em cada cultura ou criação que possui; permitir saber qual seu real volume de negócio esperado e alcançado; conhecer os melhores momentos para a compra e venda de sua produção; e, por fim, ajudar no cálculo mais preciso do custo de produção (SILVA, 1996).

Salienta-se que não há diferenciação no gerenciamento de informações e processos de uma empresa industrial e uma rural, uma vez que ambas possuem o mesmo objetivo de se manterem rentáveis (dando lucro) para seus proprietário ou acionistas. Para isso, é importante para ambas, a aplicação de tecnologia em gerenciamento de informação. (BATALHA, 2001)

Inúmeros benefícios dos SIG's podem ser citados:

- Redução dos custos das operações;
- Melhoria no acesso às informações, proporcionando relatórios mais precisos e rápidos, com menor esforço;
- Melhoria na produtividade;
- Melhoria na tomada de decisões, por meio do fornecimento de informações mais rápidas e precisas;
- Fornecimento de melhores projeções dos efeitos das decisões;
- Melhoria na estrutura organizacional, para facilitar o fluxo de informações;
- Entre outros.

## 2.4 LINGUAGEM RUBY

*Ruby* é uma linguagem de programação que foi desenvolvida no Japão por Yukihiro “Matz” Matsumoto. Seu desenvolvimento foi iniciado em 1993, e ela foi lançada em 1995. Tanto a especificação da linguagem como a implementação dos interpretadores e outras ferramentas são distribuídos gratuitamente (LERNER, 2006).

Segundo Flanagan e Matsumoto (2008), a filosofia de Yukihiro Matsumoto conhecido também como Matz, é resumida em uma de suas citações: “O *Ruby* foi feito para a felicidade dos programadores”. Matz conhecia muitas linguagens, mas não estava satisfeito com nenhuma delas, então decidiu criar a sua própria linguagem que o satisfizesse como programador, e afirma, que para sua surpresa, muitos programadores sentiam o mesmo que ele, ficaram felizes quando descobriram e programaram no *Ruby*. Matz queria criar uma linguagem mais rápida e fácil, por isso todas as suas características são designadas a funcionarem para programadores comuns.

Segundo Oliveira (2005) ela é *open source*, o que significa que tem seu código fonte aberto, e possibilita que programadores possam desenvolver melhorias e outras funcionalidades para a linguagem, que também é totalmente gratuita.

## 2.5 FRAMEWORK RUBY ON RAILS

Anteriormente a definição do *Ruby on Rails* e até mesmo das suas funcionalidades, é necessário o entendimento do que se trata *framework*. Se trata de uma abstração que une códigos comuns entre vários projetos de software provendo uma funcionalidade genérica. Um *framework* pode atingir uma funcionalidade específica, por configuração, durante a programação de uma aplicação. Ao contrário das bibliotecas, é o *framework* quem dita o fluxo de controle da aplicação.

O *Framework Ruby on Rails* chamado simplesmente de *Rails*, torna mais fácil o desenvolvimento e manutenção de aplicações web. Permite ao programador menor preocupação com a configuração e com a coesão entre os elementos da aplicação, como comunicação entre as regras de negócio, o banco de dados e a página que irá para o *browser* do cliente. Assim o programador

pode concentrar seu foco na aplicação em si (THOMAS *et al.*, 2007).

*Rails* é também chamado de *meta-framework* porque surgiu de uma união de alguns *frameworks*. Dentre eles:

- **Active Record:** Em *Rails*, pode ser considerado um *framework* que contém mapeamento objeto-relacional, entre a aplicação e o banco de dados;
- **Action Pack:** *framework* que visa gerar as *Actions Views* (onde vão os códigos HTML, XML, *Javascripts*, e outros), e os *Actions Controllers* (responsável pelo controle de regras de negócio);
- **Action Mailer:** *framework* responsável por disponibilizar serviço de entrega e recebimento de emails, capaz de realizar diversas operações apenas com chamadas de entregas de correspondência;
- **Active Support:** *framework* que contém coleções de diversas classes e extensões de bibliotecas, consideradas úteis para uma aplicação em *Ruby On Rails*;
- **Active WebServices:** *framework* que provê uma maneira de publicar APIs que se comuniquem com o *Rails*.

Para Walton e Hibbs (2006) o *Rails* mantém a curva de aprendizado baixa, permitindo facilidade e rapidez no desenvolvimento. Criado em 2004 por David Heinemeier Hansson, um desenvolvedor da empresa *37Signals*, o *Rails* surgiu como a base para o desenvolvimento de uma aplicação de controle de projetos, ou seja, surgiu de um problema real na *37Signals*. Foi escrito totalmente na linguagem *Ruby*, sendo que a linguagem padrão de desenvolvimento no *framework* também é o *Ruby*.

*Ruby on Rails* surgiu como um aplicativo chamado Basecamp, solução criada pelo dinamarquês David Heinemeier da *37signals*. Ele decidiu lançar *Rails* como software de código aberto para fundamentalmente refazer a maneira como sites *web* são construídas. A primeira versão beta do *Rails* foi lançado inicialmente em julho de 2004. (LENZ, 2007).

No *Rails*, as aplicações seguem a arquitetura MVC (*Model*, *View* e *Controller*). Existe um lugar específico para cada parte de código desenvolvido. Devido ao princípio da convenção ao invés de configuração, o *model*, *view* e *controller* funcionam de maneira que tipicamente não é necessário definir as

configurações de relacionamento entre eles. O *Rails* possui padrões inteligentes que fazem com que todos esses elementos se encaixem (THOMAS *et al.*, 2007).

## 2.6 ENGENHARIA DE SOFTWARE

Uma das primeiras fases de engenharia de um *software* consiste no Levantamento de Requisitos. Nesta etapa, o engenheiro de *software* busca compreender as necessidades do usuário e o que ele deseja que o sistema a ser desenvolvido realize. Isto é feito, sobretudo, por meio de entrevistas, nas quais o engenheiro tenta compreender como funciona hoje em dia o processo a ser informatizado e quais os serviços o cliente precisa que o *software* forneça (GILLEANES, 2007).

Requisitos são objetivos ou restrições estabelecidas por clientes e usuários do sistema que definem as diversas propriedades do sistema (JAIR, 2000).

Posteriormente ao levantamento de requisitos devidamente definido é necessário que seja modelado o sistema. Para tanto a UML é uma linguagem visual utilizada para modelar sistemas computacionais por meio do paradigma de Orientação a Objetos. Esta linguagem tornou-se, nos últimos anos, a linguagem padrão de modelagem de software adotada internacionalmente pela indústria de Engenharia de *Software* (GILLEANES, 2007).

Para complementar a linguagem visual é preciso uma linguagem que contenha os conceitos. O Modelo Entidade e Relacionamento (também chamado ER, ou simplesmente MER), como o nome sugere, é um modelo conceitual necessário para tal função e junto é utilizado na Engenharia de Software para descrever os objetos (entidades) envolvidos em um domínio de negócios, com suas características (atributos) e como elas se relacionam entre si (relacionamentos) (DEVMEDIA, 2016).

### 3. SISTEMA GERENCIAL AGRICOLA

O sistema gerencial agrícola trata de solucionar os problemas expostos de maneira rápida e precisa. Sem que haja a necessidade do usuário realizar a instalação. Na sub seção 3.2 tem-se os diagramas UML.

#### 3.1 REQUISITOS DO SISTEMA

Para a realização dessa etapa da construção do Sistema Gerencial Agrícola, foi realizada entrevistas com gerente de fazendas de médio a grande porte. Através dessa entrevista informal, foi possível que informações fossem coletadas para assim saber como melhor desenvolver o sistema. Já que o mesmo deve atender as necessidades do funcionário da fazenda, é importante ressaltar que não se deve pensar somente nos resultados do sistema mas também em como essas informações serão inseridas para facilitar o manuseio com o sistema.

Essa etapa é de suma importância, já que é com base nela que o sistema será desenvolvido, se algo for interpretado de maneira errônea o sistema irá conter falhas no aspecto lógico.

Após realizada a análise das informações, os requisitos funcionais, não funcionais e regras de negócio foram avaliados para que pudessem ser inseridos no escopo do desenvolvimento do sistema, e em seguida documentados.

##### 3.1.1 Requisitos Funcionais

Os requisitos funcionais definem como o *software* deve funcionar mediante determinadas entradas. No Quadro 1 serão detalhados os requisitos funcionais do sistema construído, contando com identificador, descrição e possíveis dependências que o mesmo venha a ter.

**Quadro 1:** Requisitos Funcionais do Sistema Gerencial Agrícola

Fonte: O autor (2016)

Identificador	Descrição	Dependente de
RF01	Armazenar dados referentes a cultura (cadastro, alteração e exclusão das informações).	RF20,RFN01, RFN02

<b>Identificador</b>	<b>Descrição</b>	<b>Dependente de</b>
RF02	Armazenar dados referentes ao fornecedor (cadastro, alteração e exclusão das informações).	RF20,RFN01, RFN02
RF03	Armazenar dados referentes ao comprador (cadastro, alteração e exclusão das informações).	RF20,RFN01, RFN02
RF04	Armazenar dados referentes ao maquinário (cadastro, alteração e exclusão das informações).	RF20,RFN01, RFN02
RF05	Armazenar dados referentes ao plantio (cadastro, alteração e exclusão das informações).	RF20,RF01,RFN01, RFN02
RF06	Armazenar dados referentes ao serviço (cadastro, alteração e exclusão das informações).	RF02,RF04,RF05,RF20, RFN01, RFN02
RF07	Armazenar dados referentes ao insumo (cadastro, alteração e exclusão das informações).	RF02, ,RF05,RF20 RFN01, RFN02
RF08	Armazenar dados referentes a água (cadastro, alteração e exclusão das informações).	RF02,RF05,RF07,RF20, RFN01, RFN02
RF09	Armazenar dados referentes a não conformidades (cadastro, alteração e exclusão das informações).	RF05, RF20, RFN01, RFN02,
RF10	Armazenar dados referentes a aplicação (cadastro, alteração e exclusão das informações).	RF05, RF06,RF07,RF20, RFN01, RFN02
RF11	Armazenar dados referentes a venda (cadastro, alteração e exclusão das informações).	RF03,RF05,RF20, RFN01, RFN02
RF12	Fornecer relatório com informações relevantes sobre as culturas,	RF20

	plantios, serviços, insumos, água, não conformidades, aplicações e vendas	
RF20	O sistema deve fornecer uma função de login, para que só o usuário autorizado tenha acesso às informações (proprietário).	RFN02

### 3.1.2 Requisitos Não Funcionais

Os requisitos não funcionais de determinado sistema são as características implícitas a ele, estão relacionados aos níveis de desempenho, qualidade, robustez, segurança, dentre outras propriedades que o mesmo deve possuir. O Quadro 2 demonstra os requisitos não funcionais do Sistema Gerencial Agrícola.

**Quadro 2** – Requisitos Não Funcionais do Sistema Gerencial Agrícola

Fonte: O autor (2016)

<b>Identificador</b>	<b>Descrição</b>	<b>Categoria</b>	<b>Depende de</b>
RFN01	Consistência e persistência dos dados, sendo esta feita por meio de um SGBD, padrão ou não.	Manutenibilidade	
RFN02	Dados no sistema só podem ser alterados pelo administrador (proprietário).	Segurança de acesso	RF01, RF11.
RFN03	Sigilo das informações armazenadas no software.	Segurança	RF01, RF11.
RFN04	Suporte a dispositivos com diferentes tamanho de telas.	Portabilidade	
RFN05	O software deve ser de fácil utilização, focando no conforto e facilidade no aprendizado de suas funcionalidades.	Usabilidade	

### 3.1.3 Regras de Negócio

As regras de negócio como o próprio nome informa, são as limitações impostas pelo meio comercial onde será utilizada a ferramenta proposta. Pelo fato de ser algo geral, não foi implantado regras de negócio para o sistema.

Com base no levantamento de requisitos foi possível a elaboração de modelos que representam o funcionamento do *software* e quais funcionalidades o mesmo deve suprir.

## 3.2 MODELAGEM UML

Em toda área de atuação quando um projeto vai ser desenvolvido são feitos vários modelos para que possa ser elaborado um roteiro correto de execução de atividades. Todo projeto, seja ele grandioso ou não, necessita de uma modelagem antes de ser iniciado.

### 3.2.1 Diagrama de Caso de Uso

O diagrama de caso de uso é responsável por demonstrar como o sistema vai reagir de acordo com as entradas de determinado usuário (ator). É responsável por apresentar as funcionalidades que o usuário vai manipular ao utilizar o sistema.

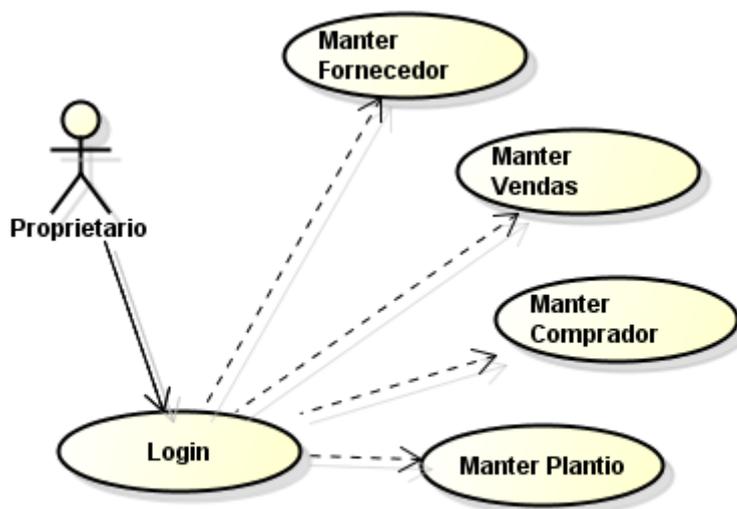
A Figura 3 por meio do diagrama, tem por objetivo mostrar o funcionamento geral da aplicação. Os atores são as pessoas que vão utilizar o sistema de forma direta, o Sistema Gerencial Agrícola em questão possui um único ator, o proprietário (responsável por gerir a tarefa de controle e alimentação).

Os atores são representados pelos bonecos, como dito anteriormente, o sistema possui somente um (proprietário), a seta que o liga a determinado caso de uso demonstra vínculo entre eles. O proprietário será o administrador do sistema, responsável por inserir e manipular os dados. Para manter o controle de acesso às informações, o sistema dispõe de *login* que será detalhado a seguir, juntamente com todos os outros casos de uso. Os casos de uso também possuem relação entre si, o que é representado pelas setas pontilhadas e

direcionadas entre os mesmos.

A relação <<extend>> interliga dois casos de uso por meio da relação de extensão, isso acontece quando a realização de um caso de uso é extensível a outro, ou seja, quando o primeiro é executado o segundo pode ou não ser executado. Já a relação <<include>> define a obrigatoriedade de execução de um caso de uso quando outro for executado.

A seguir está a documentação dos casos de uso apresentados na Figura 3, com todas as informações relevantes para a execução dos mesmos. As funcionalidades do sistema serão detalhadas a seguir seguindo uma sequência de execução das tarefas na utilização da aplicação.



**Figura 3** - Diagrama de Caso de Uso

Fonte: O autor (2016)

A seguir será feita a documentação dos casos de uso apresentados na Figura 3, com todas as informações relevantes para a execução dos mesmos. As funcionalidades do sistema serão detalhadas a seguir seguindo uma sequência de execução das tarefas na utilização da aplicação.

Para melhor entendimento dos casos de uso do sistema, a seguir os mesmos serão descritos detalhadamente.

Quadro 3 – Documentação do Caso de Uso Cadastro de Proprietário

<b>Nome do Caso de Uso</b>	<b>Cadastrar Proprietário</b>
Caso de Uso Geral	
Ator Principal	Proprietário
Ator Secundário	
Resumo	Determina quais dados serão necessários para que o cadastro do proprietário seja efetuado.
Pré-Condições	
Pós-Condições	
Fluxo Principal	
<b>Ações do Ator</b>	<b>Ações do Sistema</b>
	1. O sistema solicita os dados do proprietário que deseja se cadastrar;
2. Proprietário insere os dados;	
	3. O sistema insere o proprietário no banco de dados.
Restrições/Validações	O proprietário só é inserido no banco de dados caso a senha for de 7 ou mais caracteres.

Quadro 4 – Documentação do Caso de Uso Login

<b>Nome do Caso de Uso</b>	<b>Login</b>
Caso de Uso Geral	
Ator Principal	Proprietário
Ator Secundário	
Resumo	O proprietário ao efetuar <i>login</i> terá acesso a todas as funcionalidades do sistema para inserção e manipulação dos dados.
Pré-Condições	Proprietário deve estar cadastrado.
Pós-Condições	
Fluxo Principal	
<b>Ações do Ator</b>	<b>Ações do Sistema</b>
	1. O sistema solicita senha e <i>login</i> do locador;
2. O proprietário insere sua senha e <i>login</i> fornecidos na hora do cadastro;	
	3. O sistema verifica se os dados correspondem aos armazenados no banco de dados;
	4. O sistema libera o acesso às funções ao proprietário.
Restrições/Validações	Se senha e/ou <i>login</i> não forem corretos o sistema não libera o acesso às funções.

Quadro 5 – Documentação do Caso de Uso Manter Vendas

<b>Nome do Caso de Uso</b>	<b>Manter Vendas</b>
Caso de Uso Geral	
Ator Principal	Proprietário
Ator Secundário	
Resumo	Descreve quais são os dados necessários para que as vendas sejam armazenados.
Pré-Condições	Proprietário deve estar <i>logado</i> no sistema.
Pós-Condições	
Fluxo Principal	
<b>Ações do Ator</b>	<b>Ações do Sistema</b>
	1. O sistema solicita os dados referentes as vendas a serem cadastradas;
2. O proprietário insere os dados;	
	3. O sistema verifica se há campos vazios ou se a venda já existe;
	4. O sistema insere as vendas no banco de dados.
Restrições/Validações	Caso as vendas já existem ela não será inserido no banco novamente.

Quadro 6 – Documentação do Caso de Uso Manter Fornecedor

<b>Nome do Caso de Uso</b>	<b>Manter Fornecedor</b>
Caso de Uso Geral	
Ator Principal	Proprietário
Ator Secundário	
Resumo	Descreve quais são os dados necessários para que o fornecedor seja armazenado.
Pré-Condições	Proprietário deve estar <i>logado</i> no sistema.
Pós-Condições	
Fluxo Principal	
<b>Ações do Ator</b>	<b>Ações do Sistema</b>
	1. O sistema solicita os dados referentes ao fornecedor a ser cadastrado;
2. O proprietário insere os dados;	
	3. O sistema verifica se há campos vazios ou se o fornecedor já existe;
	4. O sistema insere o fornecedor no banco de dados.
Restrições/Validações	Caso o fornecedor já exista ele não será inserido no banco novamente.

Quadro 7 – Documentação do Caso de Uso Manter Comprador

<b>Nome do Caso de Uso</b>	<b>Manter Comprador</b>
Caso de Uso Geral	
Ator Principal	Proprietário
Ator Secundário	
Resumo	Descreve quais são os dados necessários para que o comprador seja armazenado.
Pré-Condições	Proprietário deve estar <i>logado</i> no sistema.
Pós-Condições	
Fluxo Principal	
<b>Ações do Ator</b>	<b>Ações do Sistema</b>
	1. O sistema solicita os dados referentes ao comprador a ser cadastrado;
2. O proprietário insere os dados;	
	3. O sistema verifica se há campos vazios ou se o comprador já existe;
	4. O sistema insere o comprador no banco de dados.
Restrições/Validações	Caso o comprador já exista ele não será inserido no banco novamente.

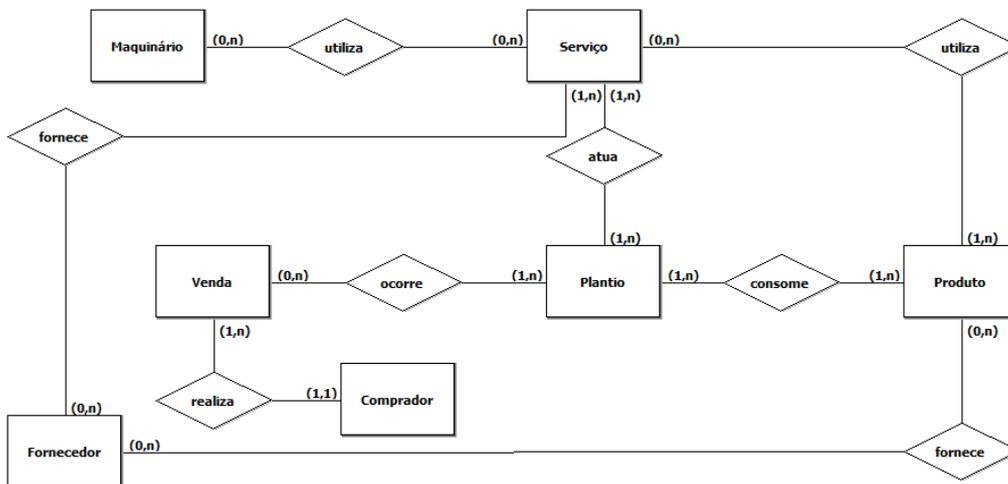
Quadro 8 – Documentação do Caso de Uso Manter Plantio

<b>Nome do Caso de Uso</b>	<b>Manter Plantio</b>
Caso de Uso Geral	
Ator Principal	Proprietário
Ator Secundário	
Resumo	Descreve quais são os dados necessários para que o plantio seja armazenado.
Pré-Condições	Proprietário deve estar <i>logado</i> no sistema.
Pós-Condições	
Fluxo Principal	
<b>Ações do Ator</b>	<b>Ações do Sistema</b>
	1. O sistema solicita os dados referentes ao plantio a ser cadastrado;
2. O proprietário insere os dados;	
	3. O sistema verifica se há campos vazios ou se o plantio já existe;
	4. O sistema insere o plantio no banco de dados.
Restrições/Validações	Caso o plantio já exista ele não será

inserido no banco novamente.

### 3.2.2 Diagrama de Entidade e Relacionamento

Este diagrama permite que se faça o modelo da estrutura que o banco de dados vai possuir, com isso é possível inferir as relações que existirão entre as entidades bem como o funcionamento do banco. As entidades são representadas pelos retângulos, ao seu redor, ligadas a elas por retas com um círculo na extremidade, estão seus atributos. As relações entre as entidades são representadas pelos losangos que as ligam.



**Figura 4** - Diagrama Entidade Relacionamento

Fonte: O autor (2016)

### 3.3 FERRAMENTAS

Várias ferramentas foram utilizadas para o desenvolvimento desse sistema. É preciso de um conjunto de fatores para tais resultados serem alcançados com êxito. A mais utilizada e que dá suporte a todas as outras ferramentas é a linguagem *Ruby*, pois é com o uso da mesma que se é possível passar os comandos a serem executados através do sistema.

Para se obter sucesso com o uso dessa linguagem, o *framework Ruby on Rails*. Esse *framework* proporcionou ao programador uma facilidade na quantidade de comandos a serem passados, já que como citado anteriormente

ele gera a comunicação entre as partes do sistema. Com apenas uma linha de comando o mesmo já gera o MVC referente ao comando, em outros *framework's* essa facilidade não é encontrada. Portanto o processo de comunicação entre as partes do sistema foi feita a partir dessa ferramenta.

Posteriormente ao processo de instalação do *framework*, os passos seguintes foram as criações das tabelas, o banco de dados utilizado foi o padrão *MySQL*. Por meio dele não há necessidade de configuração do banco de dados manualmente, pois através dos comandos passados pelo *framework* o mesmo já repassa as informações de como deve funcionar as ligações das tabelas dentro do banco de dados.

O uso de *gem*, que faz parte do *framework*, fez com que o sistema melhorasse no que se diz respeito a funções e aperfeiçoamentos. Essas *gem's*, se tratam de bibliotecas, e são as responsáveis como por exemplo o layout do sistema. A *gem* utilizada para tal função foi *bootstrap*. Na autenticação de usuários, a *gem* usada foi a *Devise*.

Sendo assim, a maneira com que foi executado o sistema fez com que o mesmo possuísse tal eficiência. Eficiência essa que se deu por meio do levantamento de requisitos detalhado, pois foi por meio dele a obtenção de como deveria ser o resultado do sistema. Com a resposta obtida do levantamento de requisitos e o uso correta das bibliotecas do *framework* foi pratico obter o resultado alcançado.

O computador utilizado no desenvolvimento foi o do próprio autor, seguem detalhes:

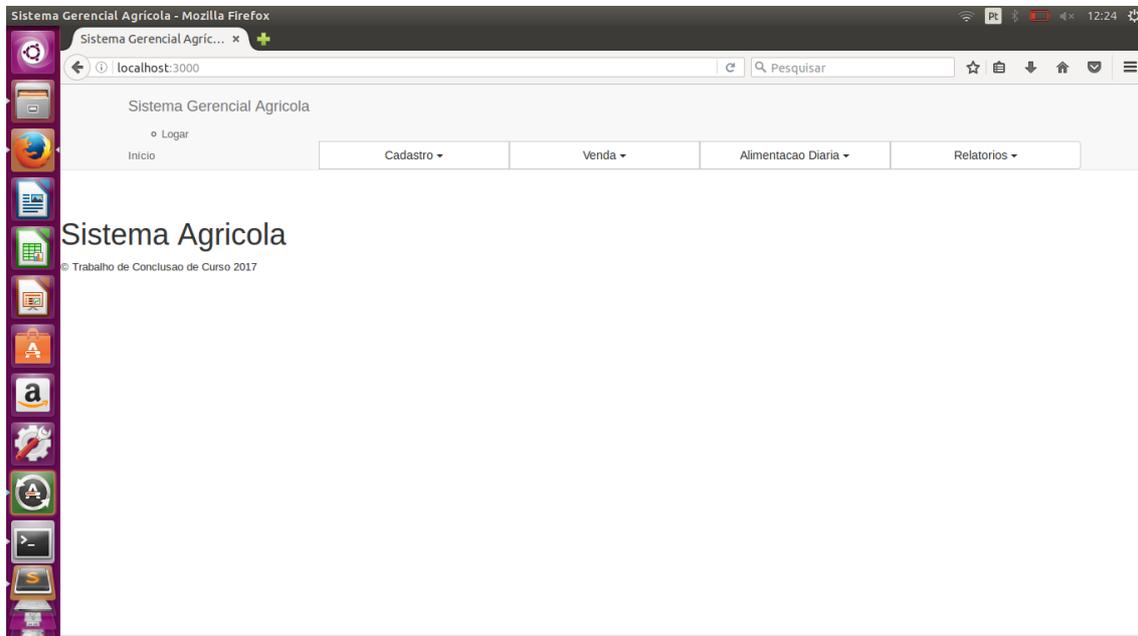
**Tabela 1** – Descrição do computador utilizado

Fonte: O autor (2016)

Modelo	Processador	Armazenagem	Memória
Dell Inspiron i14-3443-B30	Intel Core i5	1 TB	4 GB

### 3.4 FUNCIONAMENTO DO SISTEMA GERENCIAL AGRÍCOLA

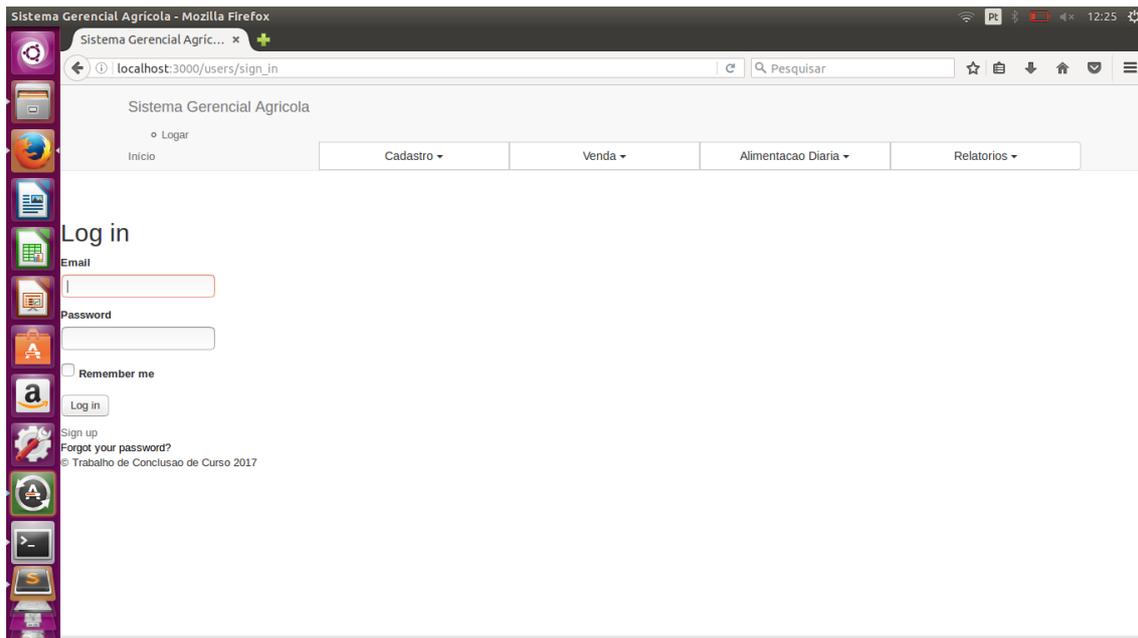
Assim que o usuário abre o sistema a tela a ser exibida é a da Figura 5, em que é visível todas as abas existentes do sistema.



**Figura 5** – Página Inicial

Fonte: O autor (2016)

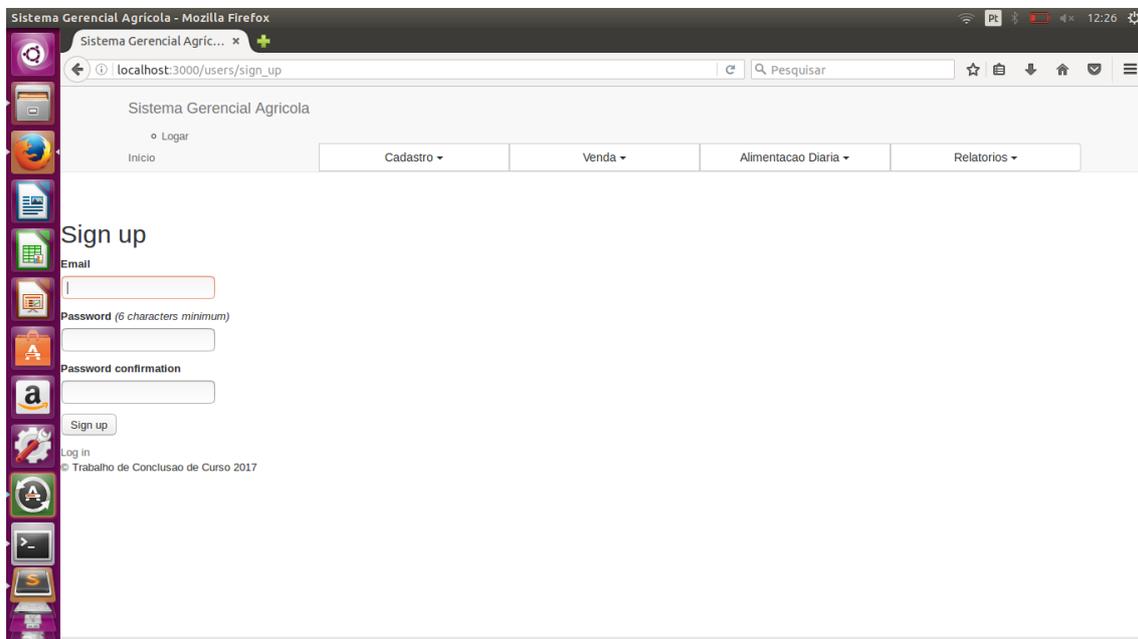
Entretanto no momento que o usuário tenta acessar qualquer uma das abas sem ter *logado* no sistema, o mesmo não é permitido. A tela exibida está disponível na Figura 6, o formulário de *login* é exibido para que se caso o usuário tenha uma conta já pré-cadastrada possa acessar o sistema.



**Figura 6 – Login**

Fonte: O autor (2016)

Caso o usuário não tenha cadastro e deseje se cadastrar, página ilustrada na Figura 7 é exibida para a realização do cadastro.



**Figura 7 – Tela de Cadastro de Usuário**

Fonte: O autor (2016)

Após, realizado o *login* no sistema todas as abas ficam disponíveis ao usuário. Nas Figuras 8, 9, 10, 11 e 12 são demonstradas as tela referentes

respectivamente ao cadastro de Plantio, Fornecedor, Comprador e Maquinário.

Na Figura 8, é exibida a tela de cadastro de Plantio, não possuindo nenhuma restrição para a conclusão do cadastro.

The screenshot shows a web browser window titled 'Sistema Gerencial Agrícola - Mozilla Firefox'. The address bar shows 'localhost:3000/plantios/new'. The page has a navigation menu with 'Inicio', 'Cadastro', 'Venda', 'Alimentacao Diaria', and 'Relatorios'. The main content area is titled 'Novo Plantio' and contains a form with the following fields: 'Descricao', 'Cultura', 'Ano', 'Data plantio', 'Data colheita', 'Area', 'Previsao colheita', 'Previsao qnt', and 'Inf adicionais'. At the bottom of the form are two buttons: 'Criar Plantio' (blue) and 'Cancelar' (white).

**Figura 8 – Cadastro Plantio**

Fonte: O autor (2016)

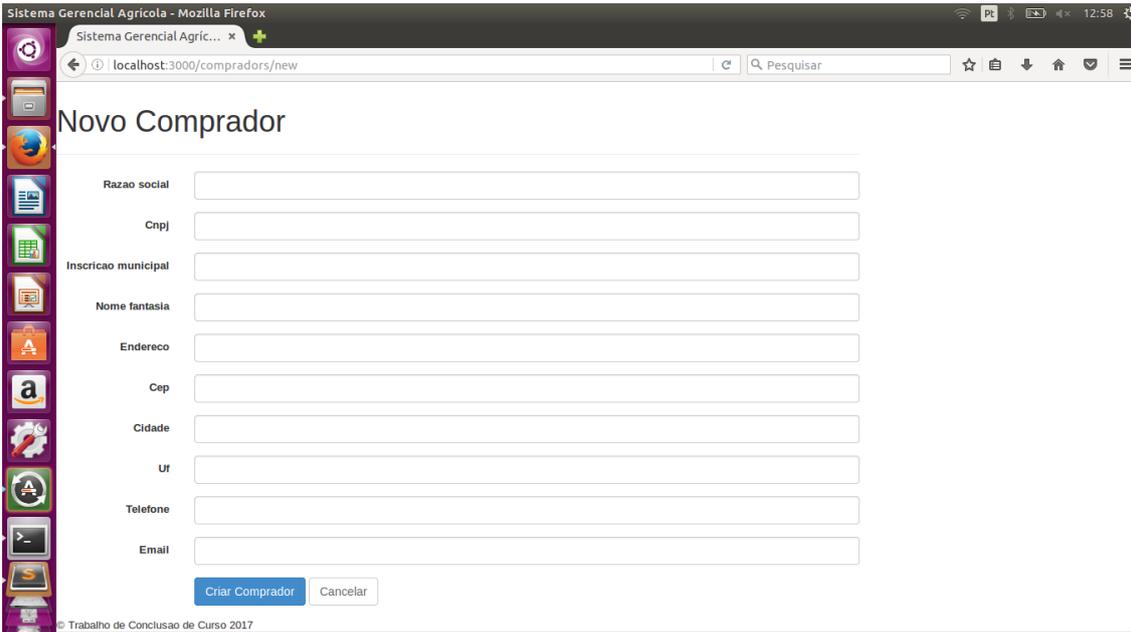
Na Figura 9, é demonstrada a tela de cadastro de Fornecedor que não possui restrição para a conclusão do cadastro.

The screenshot shows a web browser window titled 'Sistema Gerencial Agrícola - Mozilla Firefox'. The address bar shows 'localhost:3000/fornecedores/new'. The page has a navigation menu with 'Inicio', 'Cadastro', 'Venda', 'Alimentacao Diaria', and 'Relatorios'. The main content area is titled 'Novo Fornecedor' and contains a form with the following fields: 'Razao social', 'Cnpj', 'Inscricao municipal', 'Nome fantasia', 'Endereco', 'Cep', 'Cidade', 'Uf', 'Telefone', and 'Email'. At the bottom of the form are two buttons: 'Criar Fornecedor' (blue) and 'Cancelar' (white).

**Figura 9 – Cadastro Fornecedor**

Fonte: O autor (2016)

Na Figura 10, a tela exibida é a de cadastro de Comprador, assim como o cadastro anterior ela não possui restrições de cadastro.

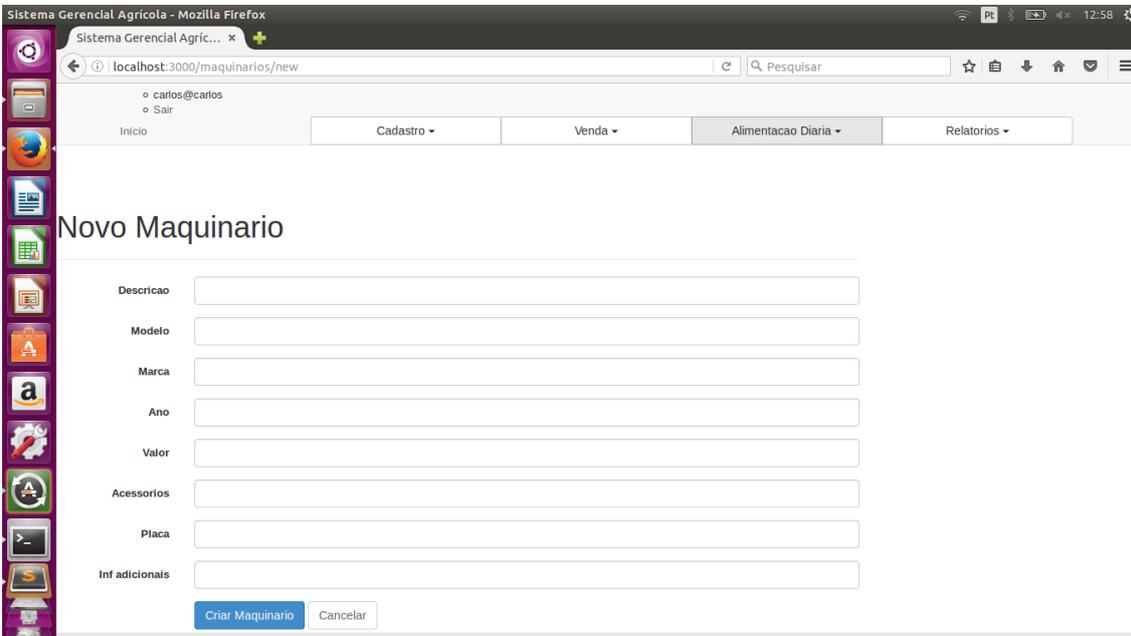


The screenshot shows a web browser window titled 'Sistema Gerencial Agrícola - Mozilla Firefox'. The address bar shows 'localhost:3000/compradors/new'. The page title is 'Novo Comprador'. The form contains the following fields: Razao social, Cnpj, Inscricao municipal, Nome fantasia, Endereco, Cep, Cidade, Uf, Telefone, and Email. At the bottom of the form are two buttons: 'Criar Comprador' and 'Cancelar'. The footer of the browser window shows '© Trabalho de Conclusao de Curso 2017'.

**Figura 10 – Cadastro Comprador**

Fonte: O autor (2016)

Na Figura 11, a tela de cadastro de Maquinário solicita os dados sem necessidade de que outros cadastros prévios.



The screenshot shows a web browser window titled 'Sistema Gerencial Agrícola - Mozilla Firefox'. The address bar shows 'localhost:3000/maquinarior/new'. The page title is 'Novo Maquinario'. The form contains the following fields: Descricao, Modelo, Marca, Ano, Valor, Acessorios, Placa, and Inf adicionais. At the bottom of the form are two buttons: 'Criar Maquinario' and 'Cancelar'. The browser window also shows a navigation menu with 'Inicio', 'Cadastro', 'Venda', 'Alimentacao Diaria', and 'Relatorios'.

**Figura 11 – Cadastro Maquinário**

Fonte: O autor (2016)

Outra aba disponibilizada ao usuário é a aba de Venda, Figura 12, nessa tela é preciso cadastro prévio tanto do plantio referente a venda como também do comprador.

The screenshot shows a web browser window titled 'Sistema Gerencial Agrícola - Mozilla Firefox'. The address bar shows 'localhost:3000/vendas/new'. The page header includes the user 'carlos@carlos' and a navigation menu with 'Inicio', 'Cadastro', 'Venda', 'Alimentacao Diaria', and 'Relatorios'. The main content area is titled 'Nova Venda' and contains the following form fields:

- Plantio: Seleccione (dropdown)
- Comprador: Seleccione (dropdown)
- Quantidade: (text input)
- Preço unitario: (text input)
- Data venda: (text input)
- Forma pagamento: (text input)

At the bottom of the form are two buttons: 'Criar Venda' (blue) and 'Cancelar' (white).

**Figura 12 – Venda**  
Fonte: O autor (2016)

Na tela de Insumo, Figura 13 é necessário o pré cadastro do Plantio e do Fornecedor.

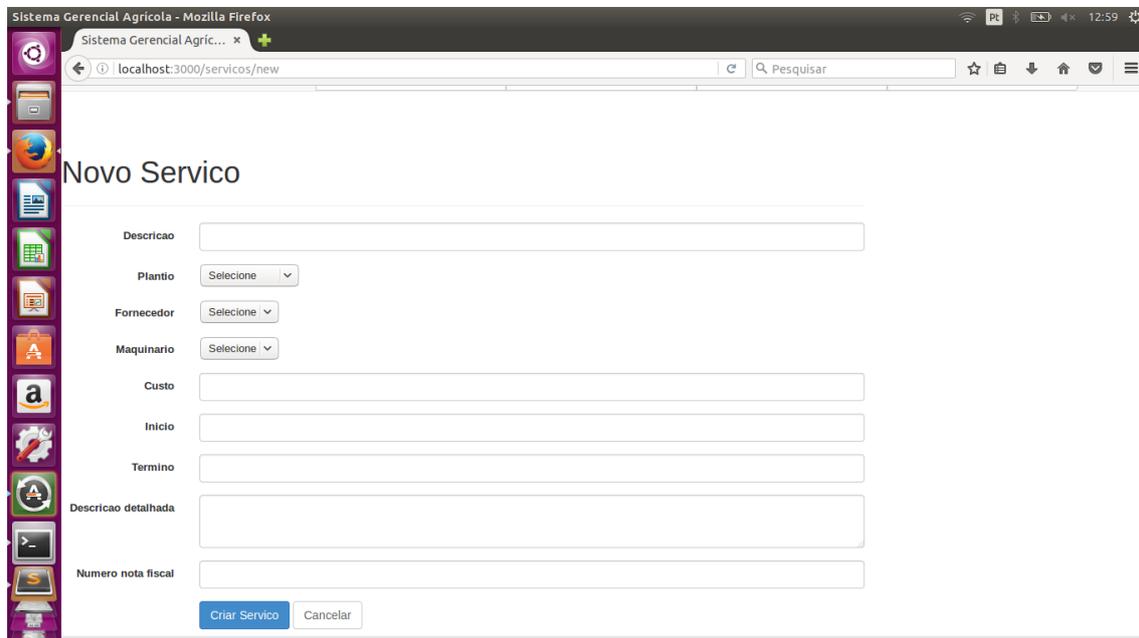
The screenshot shows a web browser window titled 'Sistema Gerencial Agrícola - Mozilla Firefox'. The address bar shows 'localhost:3000/insumos/new'. The page header includes the user 'carlos@carlos' and a navigation menu with 'Inicio', 'Cadastro', 'Venda', 'Alimentacao Diaria', and 'Relatorios'. The main content area is titled 'Novo Insumo' and contains the following form fields:

- Descrição: (text input)
- Plantio: Seleccione (dropdown)
- Fornecedor: Seleccione (dropdown)
- Unidade: (text input)
- Valor: (text input)
- Quantidade: (text input)
- Inf adicionais: (text input)
- Numero nota fiscal: (text input)

At the bottom of the form are two buttons: 'Criar Insumo' (blue) and 'Cancelar' (white).

**Figura 13 – Cadastro Insumo**  
Fonte: O autor (2016)

Na Figura 14, a tela de Serviços é exibida e a mesma só pode ser cadastrada com êxito se o Plantio, o Fornecedor e o Maquinário já estiverem cadastrados.



The screenshot shows a web browser window with the title 'Sistema Gerencial Agrícola - Mozilla Firefox'. The address bar shows 'localhost:3000/servicos/new'. The page content is titled 'Novo Serviço' and contains a form with the following fields:

- Descricao:
- Plantio:
- Fornecedor:
- Maquinario:
- Custo:
- Inicio:
- Termino:
- Descricao detalhada:
- Numero nota fiscal:

At the bottom of the form are two buttons: 'Criar Serviço' and 'Cancelar'.

**Figura 14 – Cadastro Serviço**

Fonte: O autor (2016)

Nas Figuras 15, 16, 17,18 e 19 são exibidas as telas dos relatórios fornecidos pelo sistema. Sendo eles de: Plantio, Fornecedor, Comprador, Maquinários, Vendas, Insumo e Serviços.

Id	Descricao	Ano	Data plantio	Data colheita	Area	Previsao colheita	Previsao qnt	Inf adicionais	Cultura
	milho verde	2017	5/01/2017	06/03/2017	200	05/03/2017	400		
	planto 2016.2	2017	5/01/2017	06/03/2017	200	05/03/2017	400		
	milho verde	2017	26	25/01/2017	400	25/04/2027	3000	houve algumas conformidades no aspecto da qualidade da semente	

**Figura 15 – Relatório Plantios**

Fonte: O autor (2016)

Id	Razao social	Cnpj	Inscricao municipal	Nome fantasia	Endereco	Cep	Cidade	Uf	Telefone	Email
1	Carlos Andre	09.876.098/0001-93	3457213	Carlinhos	rua cassimiro pereira	64885-000	colonia do gurgueia	pi	99419-4699	carlos@hotmail.com

© Trabalho de Conclusao de Curso 2017

**Figura 16 – Relatório Fornecedor**

Fonte: O autor (2016)

Id	Razao social	Cnpj	Inscricao municipal	Nome fantasia	Endereco	Cep	Cidade	Uf	Telefone	Email
1	jose luis	098.098.098/0001-09		jose	rua daqui	64.885-000	colonia do gurgueia	pi	35381380	
2	jose ribamar	09.376.097/0001-09	8764379	zé saraiva	rua cassimiro pereira	64.885-000	colonia do gurgueia	pi	35381380	jose@hotmail.com

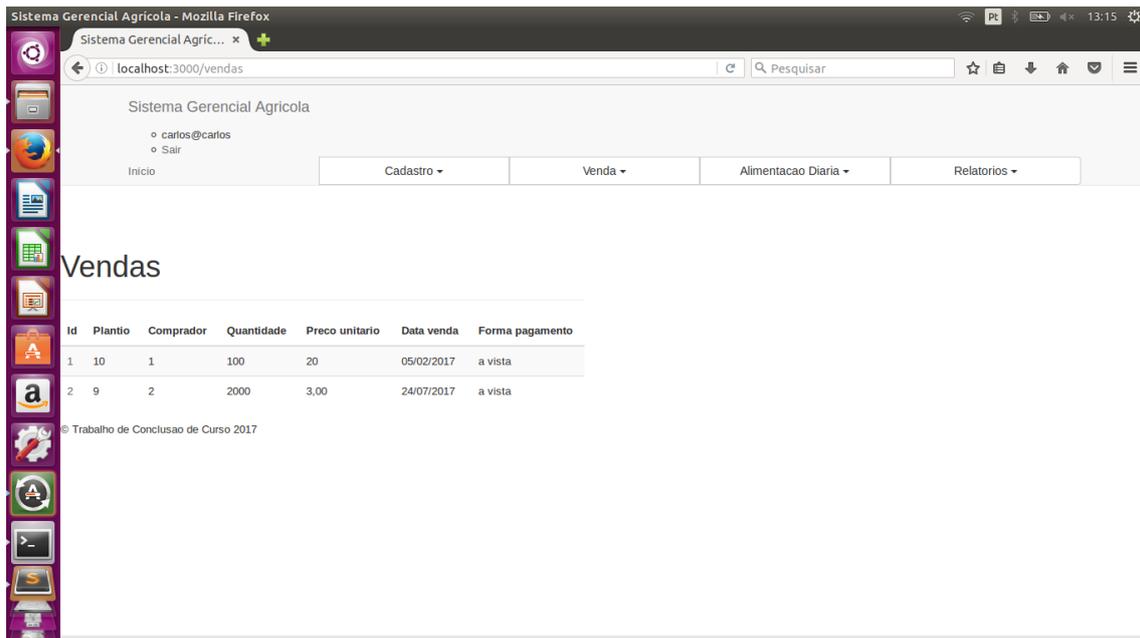
© Trabalho de Conclusao de Curso 2017

**Figura 17 – Relatório Comprador**  
 Fonte: O autor (2016)

Id	Descricao	Modelo	Marca	Ano	Valor	Acessorios	Placa	Inf adicionais
1	trator	msh5	ford	2016	29000		hng1234	
2	trator	magno 340	casl	2015	20000	linha de arrasto	NKH-2015	

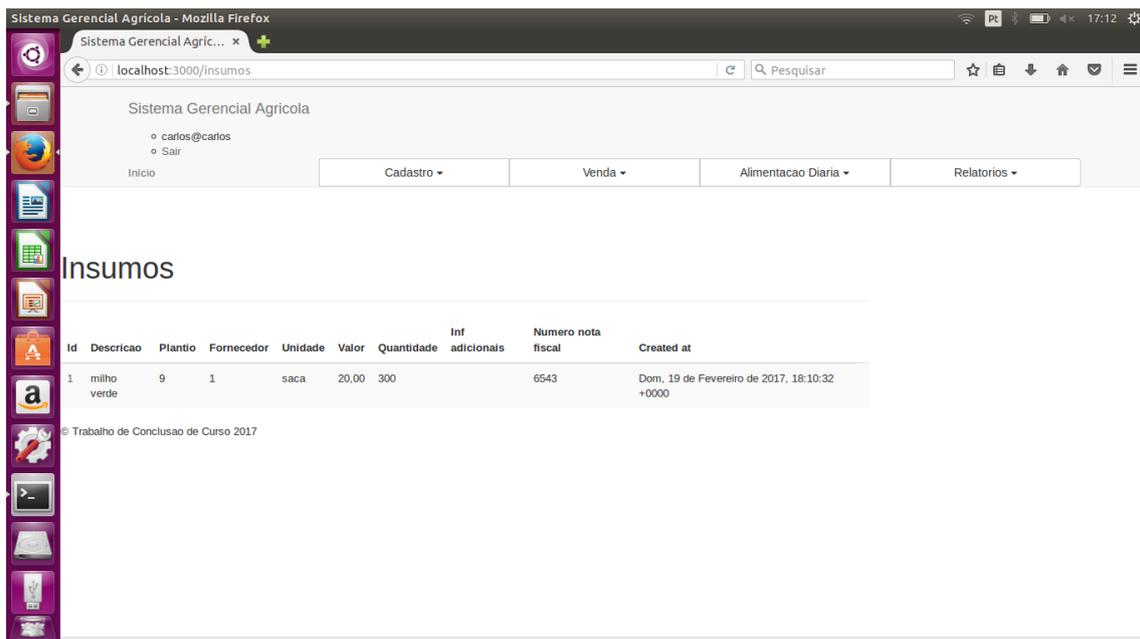
© Trabalho de Conclusao de Curso 2017

**Figura 18 – Relatório Maquinários**  
 Fonte: O autor (2016)



**Figura 19 – Relatório Vendas**

Fonte: O autor (2016)



**Figura 20 – Relatório Insumo**

Fonte: O autor (2016)

Sistema Gerencial Agrícola - Mozilla Firefox

Sistema Gerencial Agrícola

carlos@carlos

Sair

Início

Cadastro ▾

Venda ▾

Alimentacao Diaria ▾

Relatorios ▾

## Servicos

Id	Descricao	Plantio	Fornecedor	Maquinario	Custo	Inicio	Termino	Descricao detalhada	Numero nota fiscal
1	aplicacao de veneno	9	1	1	550	25/03/2017	26/03/2017		876

© Trabalho de Conclusao de Curso 2017

**Figura 21** – Relatório Serviços

Fonte: O autor (2016)

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Nesse tópico estão dispostos os resultados obtidos após testes com o sistema. Com base nesses resultados será possível concluir como foi o desempenho do sistema em execução.

### **4.1 TESTES**

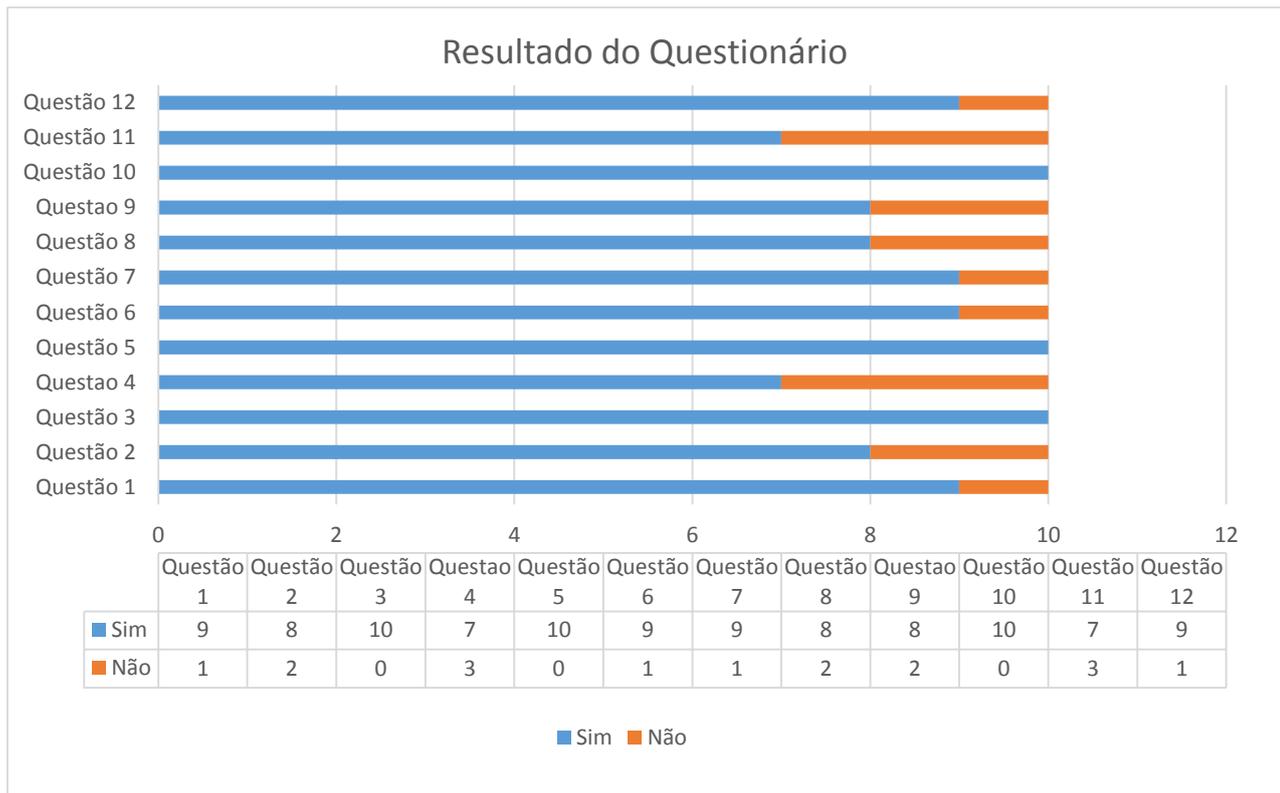
O sistema foi disponibilizado para 10 pessoas do ramo da agricultura, não necessariamente proprietário pois gerentes também participaram desse tempo de campo do sistema. A proposta lançada a esses profissionais foi que os mesmos alimentassem o sistema de maneira a qual fariam normalmente, sem a necessidade de compromisso. A intenção foi que os usuários se sentissem a vontade com o uso, e esse uso fosse feito de acordo com as necessidades e realidade dos mesmos.

Sendo assim, foi passado para os mesmo o link em que o sistema encontrava se disponível. O que facilitou em alguns pontos, pois alguns desses profissionais não ficam necessariamente fixos nas fazendas, por motivo de possuir família ou outros motivos não relacionados, assim então por não haver a necessidade de uma instalação do sistema em maquina especifica eles tiveram a liberdade de usar aonde estivessem desde que houvesse a necessidade de utilização. Por esse motivo que alguns outros funcionários da empresa puderam também fazer uso do sistema, porém somente na aba de alimentação diária.

A duração dos testes com cada fazenda teve duração de 1 semana. Após o uso, foi aplicado um questionário para os usuários contendo 12 perguntas objetivas. O questionário completo aplicado nas fazendas está no Apêndice A

### **4.2 RESULTADOS**

É possível observar pelo Gráfico 1, que o sistema foi bem aceito pelos usuários. Evidenciando que os mesmo ficaram satisfeitos com a utilização do sistema gerencial agrícola.



**Figura 22 – Resultado do Questionário**  
 Fonte: O autor (2016)

Os pontos mais satisfatório para os usuários em geral foi, a objetividade (Questão 3), a facilidade (Questão 5) e a disponibilidade sem a necessidade de instalação (Questão 10). A objetividade foi algo que o sistema teve como prioridade pois é esse ponto que diferencia entre outros sistemas que são poluídas com tantas informações e campos para preenchimento, campos estes que muitas vezes não são necessários para a tomada de decisão precisa.

A facilidade é importante para o desempenho do sistema, já que se houver dificuldades na utilização, o usuário está exposto a maior chance de erro e até mesmo do usuário desistir de continuar com a alimentação por essa dificuldade. Já a facilidade da disposição do sistema também foi algo pensado e estudado pois como citado alguns funcionários de fazenda nem sempre ficam fixados no local de trabalho como acontece em outros casos. Essa possibilidade do sistema facilita na sua utilização, pois não é obrigatório que para a alimentação do sistema ocorrer normalmente se esteja no local de trabalho, desde que haja a necessidade o sistema pode ser alimentado a qualquer momento e lugar.

De certa maneira há uma economia na utilização do sistema sem instalação previa, já que pode ser usado em qualquer máquina desde que tenha

acesso a internet, ponto recorrente nas fazendas participantes.

Foi observado alguns erros, que na verdade são falhas para que o sistema ocorra da melhor maneira. Alguns usuários deram a sugestão de possuir um filtro para os usuários, para assim somente funcionários autorizados terem acesso a determinadas abas do sistema.

Outro aspecto a ser acrescentado ao sistema, é a inserção de notas fiscais. Diminuindo assim as pilhas de documentação da empresa. Em relação a notas, ter a funcionalidade de gerar arquivo PDF, do comprovante de venda. Para assim o proprietário além de manter um padrão dos seus comprovantes tê-los em mãos para transações que se façam necessárias.

## 5 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

O Sistema Gerencial Agrícola tem como objetivo facilitar o uso das informações, a tomada de decisão nas fazendas agrícolas. Com o crescimento da agricultura, conseqüentemente o surgimento do agronegócio e a necessidade do gerenciamento de todo o processo já que demanda de muitos dados e processos distintos. A junção da tecnologia e do gerenciamento deu-se o desenvolvimento então do Sistema Gerencial Agrícola.

O uso da modelagem UML e do levantamento de requisitos fez com que o sistema fosse montado mais facilmente. Foi com base nas informações extraídas a partir dos requisitos que o sistema foi fundamentado.

O sistema possibilita aos proprietários de fazendas que tenham um controle maior das ações realizadas, tenham tomada de decisão rápida e eficaz através de relatórios e documentem suas vendas. Com base nas informações armazenadas vai possibilitar que futuramente erros, problemas e decisões poderão ser usadas para que sejam evitadas situações posteriores.

Após testes e questionários foi perceptível que o mesmo supre as necessidades dos usuários, já que ele pode fazer desde simples cadastros a impressão de relatórios, realizar vendas e a alimentação diária com os dados rotineiros. A facilidade no uso, a disponibilidade de uso e a rapidez para as tomadas de decisão por parte do sistema foram os destaques do sistema.

O sistema está disponível para o uso, efetuando o cadastro com êxito levando em conta que a base de dados está consistente. Exibindo relatórios com as informações disponíveis no sistema, efetuando venda sendo que a mesma só é possível se estiver em estoque, estoque esse que é a base alimentada na aba de cadastros e alimentação diária.

Como trabalhos futuros, melhorias são necessárias para o melhor desempenho do sistema. Melhorias como: adaptação do *layout*, acrescentar autorização ao sistema, que é a filtragem de acessos de acordo com o cadastro, além do número da nota fiscal ter a possibilidade de anexar a nota fiscal em formato PDF e por fim aperfeiçoar os filtros de relatórios.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRA, N. G.; SANTOS, R. F. **Agricultura brasileira: situação atual e perspectivas de desenvolvimento**, 2001.

ARAÚJO, M.J. **Fundamentos de agronegócios**. São Paulo: Atlas, 2003.  
BATALHA, M.O. **Gestão agroindustrial: GEPAL: Grupo de Estudos e Pesquisas Agroindustriais**, v. 2, 3.ed., São Paulo: Atlas, 2001.

BATEMAN, T.S.; SNELL, S.A. **Administração: construindo uma vantagem competitiva**. São Paulo: Atlas, 1998.

BRUM, A.J. **Desenvolvimento econômico brasileiro**. 24. ed. Ijuí: Unijuí, 2005.  
BURANELLO, R.M. **Sistema privado de financiamento do agronegócio: regime jurídico**. 2. ed. revista, atualizada e ampliada, São Paulo: Quartier Latin, 2011.

CALLADO, A.A.C. **Agronegócio**. 1. ed., 2 reimpressão. São Paulo: Atlas, 2006.  
CAMARGO NETO, P. **Pensamento rural: reflexões sobre o desenvolvimento brasileiro**. São Paulo: SDF, 2004.

CARVALHO, D.F.; SILVA, L. D. B. A evolução dos pivôs. In: **A Granja – O Brasil Agrícola**, 2007, Porto Alegre, RS, v. 705, p. 44-47.

DEVMEDIA. **Modelo Entidade Relacionamento (MER) e Diagrama Entidade Relacionamento (DER)**. Disponível em: <<http://www.devmedia.com.br/modelo-entidade-relacionamento-mer-e-diagrama-entidade-relacionamento-der/14332>>. Acesso em: 30 de nov. de 2016.

DAVENPORT, T.H. **Reengenharia de processos: como inovar na empresa através da tecnologia da informação**. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

DAVENPORT, T.H.; PRUSAK, L. **Conhecimento empresarial: como as organizações gerenciam o seu capital intelectual**. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

DAVIS, W.S. **Análise e projeto de sistemas: uma abordagem estruturada**. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 1994.

DEMING, W. E. **Qualidade: a revolução da administração**. Rio de Janeiro: Marques Saraiva, 1982.

GUEDES, G. T. A. **UML - Uma Abordagem Prática**. 3º Edição, São Paulo: Editora Novatec, 2007.

JAMIL, G. L. **Repensando a TI na empresa moderna: atualizando a gestão com a tecnologia da informação**. Rio de Janeiro: Axcel Books do Brasil, 2001.

LAUDON, K.C.; LAUDON, J.P. **Sistemas de informação com a internet**. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 1999.

- LAUDON, K.C.; LAUDON, J.P. **Sistemas de informação**. 9 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.
- LAURINDO, F.J.B.; ROTONDARO, R.G. **Gestão integrada de processos e da tecnologia da informação**. 1. ed. - 3. reimpr. - São Paulo: Atlas, 2011.
- MEGIDO, J.T.L.; XAVIER, C. **Marketing & Agribusiness**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- MENDES, J.T.G.; PADILHA, J.B. **Agronegócio: uma abordagem econômica**. São Paulo: Pearson Hall, 2007.
- MINTZBERG, H. **Safári de estratégia**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.
- MONTOYA, M.A.; e PARRÉ, J.L. (org.) **O agronegócio brasileiro no final do século XX: estrutura produtiva, arquitetura organizacional e tendências**. Passo Fundo: Universitária, UPF, v. 2, 2000
- NEVES, M.F.; ZYLBERSZTAJN, D.; NEVES, E.M. **Agronegócio no Brasil**. Prefácio de Roberto Rodrigues. São Paulo: Saraiva, 2006.
- O'BRIEN, J.A. **Sistemas de informação e as decisões gerenciais na era da internet**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2004.
- PEREIRA, S.L.; XAVIER, C.L. **O agronegócio nas terras de goiás/organização**. Uberlândia: EDUFU, 2003.
- RAMOS, P.; REYDON, B. P. **Agropecuária e agroindústria no Brasil: ajuste, situação atual e perspectivas**. Campinas: Abra, 1995.
- SANTOS, G.J. **Administração de custo agropecuário**. São Paulo: Atlas, 1993.
- SILVA, J.G. **A nova dinâmica da agricultura brasileira**. Campinas: Unicamp. IE, 1996.
- TANENBAUM, A.S. **Sistemas operacionais modernos**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003.
- VELLOSO, F.C. **Informática: conceitos básicos**. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004
- ZYLBERSTJAN, D. **Gestão do agribusiness**. São Paulo: Atlas, 2002.

## APÊNDICES

## APÊNDICE A – Formulário Utilizado nos Testes

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ – UFPI  
CAMPUS SENADOR HELVÍDIO NUNES DE BARROS – PICOS  
CURSO: BACHARELO EM SISTEMA DE INFORMAÇÃO  
DISCIPLINA: TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO III  
ALUNA: TATIELE VELOSO DA SILVA  
ORIENTADORA: ALCILENE DALÍLIA DE SOUSA**

### **Questionário de Avaliação do Sistema Gerencial Agrícola**

01-Você teve dificuldade na compreensão do funcionamento do sistema?

Sim       Não

02-E a utilização, foi fácil?

Sim       Não

03-O sistema é objetivo para as necessidades do seu negócio?

Sim       Não

04-A relação feita nos cadastros é conivente com a sua pratica diária na fazenda?

Sim       Não

05-O sistema facilita o seu dia-a-dia?

Sim       Não

06-Os relatórios são uteis?

Sim       Não

07-Sobre a tomada de decisão, se tornou mais rápida?

Sim       Não

08-É precisa e eficaz?

Sim       Não

**Figura 23a** – Questionário de Teste  
Fonte: O autor (2016)

09-O uso do sistema lhe passou segurança?

Sim       Não

10-Considera o ponto de não precisar instalar o sistema um fator positivo para seu uso?

Sim       Não

11-Seus funcionários tiveram acesso ao sistema, mesmo que para apenas alimentação diária?

Sim       Não

12- Implantaria o sistema na fazenda?

Sim       Não

**Figura 23b** – Questionário de Teste  
Fonte: O autor (2016)



**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DIGITAL NA BIBLIOTECA  
“JOSÉ ALBANO DE MACEDO”**

**Identificação do Tipo de Documento**

- ( ) Tese  
( ) Dissertação  
(X) Monografia  
( ) Artigo

Eu, Leatule Ribeiro da Silva,  
autorizo com base na Lei Federal nº 9.610 de 19 de Fevereiro de 1998 e na Lei nº 10.973 de  
02 de dezembro de 2004, a biblioteca da Universidade Federal do Piauí a divulgar,  
gratuitamente, sem ressarcimento de direitos autorais, o texto integral da publicação  
Sistema Genérico Agrícola

de minha autoria, em formato PDF, para fins de leitura e/ou impressão, pela internet a título  
de divulgação da produção científica gerada pela Universidade.

Picos-PI 22 de Fevereiro de 2017.

Leatule Ribeiro da Silva  
Assinatura

\_\_\_\_\_  
Assinatura