



JOSILENE GOMES DE SOUZA

**ANÁLISE DE USABILIDADE DO SOFTWARE “LEIGADO” DE GESTÃO
PARA PECUARIA LEITEIRA**

Ji-Paraná
2019

JOSILENE GOMES DE SOUZA

**ANÁLISE DE USABILIDADE DO SOFTWARE “LEIGADO” DE GESTÃO
PARA PECUARIA LEITEIRA**

Monografia apresentada à Banca Examinadora do Centro Universitário São Lucas, como requisito de aprovação para obtenção de Grau do Título de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador: Prof. Me. Maigon Pontuschka

Ji-Paraná
2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Gerada automaticamente mediante informações fornecidas pelo(a) autor(a)

S729a Souza, Josilene Gomes de.

Análise da usabilidade do software "Leigado" de gestão para pecuária leiteira. / Josilene Gomes de Souza-- Ji-Paraná, RO, 2019.

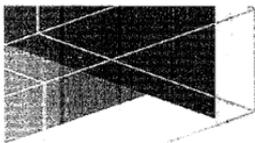
83 p.

Orientador(a): Prof. Me Maigon Nacib Pontuschka

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Sistemas de Informação) - Centro Universitário São Lucas

1. Computação ubíqua. 2. Trabalho no campo. 3. Automação rural. I. Pontuschka, Maigon Nacib. II. Título.

CDU 004.4:637.11



**ATA Nº 04/2019 DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO EM
SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**

No segundo dia do mês de dezembro de 2019, das 17h as 22h reuniram-se na sala de Inovação Tecnológica 7 o(a) professor(a) orientador(a) Maigon Nacib Pontchuska e os(as) professores(as) Ana Flávia Moreira Camargo e Thyago Bohrer Borges para comporem Banca Examinadora de Trabalho de Conclusão de Curso em Sistemas de Informação sob presidência do(a) primeiro(a), para analisarem a apresentação do trabalho "Análise de usabilidade do software "Leigado" de gestão para pecuária leiteira". Após as arguições e apreciação sobre o trabalho exposto foi atribuída à menção como nota do Trabalho e Concluso do curso do Acadêmico(a) Josilene Gomes de Souza.

OBS: Trabalho de Conclusão de Curso Aprovado ou Reprovado com nota total de 8,6, atribuídos o valor de 8,3 (Oito vírgula três pontos) para o trabalho escrito e o valor de 9 (nove pontos) para a apresentação oral.

Josilene Gomes de Souza
Josilene Gomes de Souza.

Ana Flávia M. Camargo
Prof. Me Ana Flávia Moreira Camargo

Thyago Bohrer Borges
Prof. Me. Thyago Bohrer Borges

Maigon Nacib Pontchuska
Prof. Me. Maigon Nacib Pontchuska
Orientador

Thyago Bohrer Borges
Prof. Me. Thyago Bohrer Borges
Coord. Sistemas de Informação

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer primeiramente a Deus pela sabedoria pela saúde pela força que tem me dado para enfrentar as dificuldades e por te me guiado por toda essa jornada de aprendizado e poder e chegar de pé até aqui.

Agradeço ao meu esposo e filha e minha família e amigos por ter acreditado em mim e me dado todo o apoio necessário nestes anos de estudos.

Aos meus colegas de curso que estiveram comigo e me ajudaram e me apoiaram por todos estes anos de graduação.

Ao meu orientador pela paciência e dedicação em me ajudar a concluir meu trabalho de conclusão de curso.

Também sou agradecida aos meus professores de graduação pela dedicação e pelos ensinamentos por eles passados e pela paciência e força que me deram para poder concluir o curso.

Quero agradecer aos meus pais *em memória* que trabalharam e lutaram para que seus filhos crescessem e se tornassem grandes pessoas.

Enfim agradeço a todos que de alguma forma fizeram parte dessa etapa na minha vida.

RESUMO

A computação ubíqua já está permeando todos os lugares, inclusive o campo. Diversos softwares para computador e aplicativos móveis têm sido desenvolvidos para atender questões específicas ligadas ao trabalho no campo. O mercado de produção leiteira, por exemplo, encara o desafio de produzir um leite de qualidade e que seja rentável, ao mesmo tempo levando em conta as dificuldades do produtor. Esse setor tem se beneficiado, cada vez mais, com a tecnologia da informação para melhorar a produção. Para que se desenvolva um sistema comprometido com usuários que são produtores rurais e que não estão habituados com ferramentas tecnológicas é importante que se tenha a preocupação com o papel da usabilidade na interação homem-computador e na qualidade do software destinado a este segmento de usuários. O presente trabalho tem por objetivo analisar a usabilidade de um software e aplicativo de gestão para a produção leiteira, o “Leigado”. Foram feitos dois tipos de análise: a análise heurística que consiste em uma avaliação mais analítica conforme Jakob Nielsen (1994) e teste de usabilidade que avalia a experiência do usuário com o sistema, também conforme Nielsen (2018). Foram analisados aspectos de usabilidade como a simplicidade, a facilidade de uso, eficácia e eficiência das funcionalidades do sistema. Como conclusão são feitas algumas propostas de melhoria para que o software possa ter melhor usabilidade e aceitação por parte do público alvo, os produtores rurais.

Palavras chave: aplicativos móveis, usabilidade, produção leiteira

ABSTRACT

Ubiquitous computing is already permeating all places, including the field. A variety of computer software and mobile applications have been developed to address specific issues related to working in the field. The dairy market, for example, faces the challenge of producing quality, profitable milk while taking into account the difficulties of the farmer. This sector has increasingly benefited from information technology to improve production. In order to develop a system committed to users who are rural producers and who are not used to technological tools, it is important to be concerned with the role of usability in human-computer interaction and the quality of software intended for this segment of users. This work aims to analyze the usability of a software and management application for milk production, the "Leigado". Two types of analysis were performed: the heuristic analysis which consists of a more analytical evaluation according to Jakob Nielsen (1994) and usability test that evaluates the user's experience with the system, also according to Nielsen (2018). Aspects of usability were analyzed such as simplicity, ease of use, effectiveness and efficiency of the system functionalities. In conclusion, some improvement proposals are made so that the software can have better usability and acceptance by the target audience, the farmers.

Keywords: mobile apps, usability, milk production

LISTA DE FIGURAS, QUADROS E GRAFICOS

Figura 1- Gráfico do PIB do Agronegócio 2017.....	17
Figura 2- Gráfico do PIB Pecuário2017.....	18
Figura 3- Pastagem Animal em uma propriedade rural.....	19
Figura 4- Tecnologias da Informação e Comunicação no Campo.....	20
Figura 5- Aquisição de leite Adquirido pelos Laticínios.....	21
Figura 6- Censo Agro 2017	22
Figura 7- Sistema de Produção Leiteira Mecanizada.....	22
Figura 8- Brinco de Identificação.....	23
Figura 9- Ordenhadeira mecânica (Rondônia Rural Show 2019)	24
Figura 10-Ordenhadeira Automatizada (Rondônia Rural Show 8º ed. 2019)	25
Figura 11- Aplicativo Roda da Reprodução 2.0.....	26
Figura 12- Página Inicial do Sistema.....	35
Figura 13- Lista de Tarefas.....	35
Figura 14- Página Inicial Aplicativo.....	37
Figura 15- Tela de Perfil do Usuário.....	38
Figura 16- Instruções do sistema.....	39
Figura 17- Menu de Tarefas.....	40
Figura 18- Menu do Sistema.....	41
Figura 19- Tela de Boas Vindas do Sistema.....	41
Figura 20- Design do Login.....	42
Figura 21- Tela de Login.....	43
Figura 22- Tela de Recuperar Senha.....	43
Figura 23- Tela de Formulário.....	44
Figura 24- Tela de Atalho.....	45
Figura 25- Ajuda e Suporte.....	47
Figura 26- Teste participante 1.....	49
Figura 27- Teste participante 2.....	49
Figura 28- Teste participante 3.....	50

Figura 29- Teste participante 4.....	50
Figura 30- Teste participante 5.....	51
Figura 31- Questionário de satisfação.....	55
Figura 32Tela do parto.....	61
Figura 33- Mensagem do sistema.....	63
Figura 34- Tela de Cadastro do sistema.....	63
Figura 35- Tela de Medicação.....	64
Quadro 1-Funcionalidades do Sistema.....	36
Gráfico 1- Pontuação das Heurísticas.....	48
Gráfico 2- Desempenho das tarefas.....	52
Gráfico 3- Taxas de Conclusão não ajustadas.....	52
Gráfico 4- Classificações deconfiança.....	53
Gráfico 5- Tempo de conclusão.....	54
Gráfico 6- Utilidade Percebida e Facilidade de Uso.....	55

LISTA DE ABREVIACOES E SIGLAS

GPS	Sistema de Posicionamento Global
IA	Inteligencia Artificial
IOT	Internet das Coisas
IEC	Comisso Eletrotcnica Internacional
IHC	Interface Homem Computador
ISO	Organizao Internacional de Normalizao
PIB	Produto Interno Bruto
RFID	Identificao por Rádio Frequncia
TI	Tecnologia da Informao
TIC	Tecnologia da Informao e Comunicao

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 PROBLEMATIZAÇÃO	13
1.2 OBJETIVOS	14
1.3 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO	14
1.4 RELEVÂNCIA DO ESTUDO	14
2 TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO	14
2.1 APLICATIVOS MÓVEIS	15
2.2 IDENTIFICAÇÃO POR RADIO FREQUÊNCIA (RFID)	15
2.4 INTERNET DAS COISAS	16
3 AGRONEGÓCIOS	17
3.1 PECUÁRIA DE CORTE	17
3.2 AGRICULTURA	19
3.3 TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO NO AGRONEGÓCIO	19
4 PRODUÇÃO DE LEITE	21
4.1 O USO DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO NA PRODUÇÃO DE LEITE ..	23
4.1.1 Identificação Eletrônica	23
4.1.2 Detecção do Cio	24
4.1.3 Automação de Salas de Ordenha	24
4.1.4 Limpeza da Sala de Ordenha	25
4.1.5 Resfriador de Leite	25
4.1.6 Aplicativos Móveis para auxiliar na produção	26
5 INTERAÇÃO HOMEM COMPUTADOR (IHC)	27
5.1 USABILIDADE	27
5.1.1 ISO/IEC 25010	28
5.2 ANÁLISE HEURÍSTICA	28

6 MATERIAIS E METODOS	30
6.1 PESQUISA	30
6.2 METODO DA ANÁLISE HEURISTICA	30
6.3 METODO DE ANÁLISE DA USABILIDADE	32
6.4 DETALHES SOBRE O SOFTWARE “LEIGADO”	34
6.4.1 Software Web	35
6.4.2 Aplicativo Mobile	36
7 RESULTADOS E DISCUSSÃO	38
7.1 ANÁLISE HEURÍSTICA.....	38
7.1.1 Visibilidade do Status do Sistema	38
7.1.2 Correspondência entre o Sistema e o Mundo Real	39
7.1.3 Controle e Liberdade do Usuário.....	40
7.1.4 Consistência e Padrões.....	41
7.1.5 Prevenção de Erros.....	42
7.1.6 Reconhecimento ao invés de recordação	44
7.1.7 Flexibilidade e Eficiência de Uso	44
7.1.8 Design Estético e Minimalista.....	45
7.1.9 Ajude os Usuários a Reconhecer, Diagnosticar e Recuperar Erros	46
7.1.10 Ajuda e Documentação	46
7.2 TESTE DE USABILIDADE	48
7.2.2 Gráficos do Teste	51
7.2.3 Teste das funcionalidades.....	56
7.2.4 Discussão dos resultados do Teste de Usabilidade	59
8 CONCLUSÃO	Erro! Indicador não definido.
REFERÊNCIAS	67
APÊNDICE A- Questionário de Pesquisa	73
APÊNDICE B- Roteiro para a Avaliação	75

APÊNDICE C - Questionário para a Avaliação Heurística.....	78
ANEXO A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)	81
ANEXO B - Parecer Consubstanciado do CEP.....	82

1 INTRODUÇÃO

A agricultura e pecuária sempre fizeram parte da vida dos brasileiros. Com o passar do tempo, novas técnicas e ferramentas passaram a ser empregadas para que as práticas agrícolas tivessem mais qualidade e que o produtor pudesse melhorar a sua produção. Automação robótica, ordenhas mecanizadas, sistemas de monitoramento leiteiro, RFID (Identificação por Radio Frequência), e entre outras tecnologias, passaram a ser utilizadas, permitindo com isso auxiliar o produtor na agricultura e pecuária criando uma cadeia produtiva com mais rapidez, precisão e qualidade.

As tecnologias da informação nas últimas décadas têm um papel importante no agronegócio e, também, nas pequenas propriedades rurais no Brasil, pois várias tecnologias têm sido desenvolvidas e utilizadas como ferramentas nesta área, desde o estudo de uma semente, até a colheita ou todo o monitoramento do rebanho leiteiro, a ordenha, até a entrega do leite ao laticínio.

Mais recentemente, com o fenômeno da disseminação do uso de dispositivos móveis e da internet banda larga, mesmo os produtores rurais passaram a usufruir dos chamados “smartphones” e dos aplicativos e serviços que estes proporcionam. Neste sentido, este trabalho, se insere na área de Interação Homem Computador (IHC) e tem como objetivo, analisar a usabilidade e experiência de usuários de um aplicativo web e mobile destinado a apoiar o produtor rural na produção leiteira.

1.1 PROBLEMATIZAÇÃO

O mercado de produção leiteira é um mercado crescente e competitivo. Tanto as exigências do mercado como a legislação vigente preocupam-se com a qualidade dos produtos comercializados. Com isso, o produtor teve que buscar formas de melhorar a produção visando sustentabilidade financeira e lucratividade, investindo em melhoramento de rebanho, pastagens e equipamentos para a ordenha. Neste cenário, surgiram diversos softwares aplicativos e outras ferramentas para auxiliar na produção. Por outro lado, o produtor rural não está acostumado com ferramentas tecnológicas. Deste modo, como analisar esses sistemas para melhor adaptá-los às necessidades do produtor ao utilizar essas ferramentas? Como essas técnicas de análise heurística e de usabilidade podem melhorar a eficiência e a eficácia no uso

deste software, de modo a melhorar a produtividade melhor rentabilidade para o produtor? Estas são algumas questões que este trabalho procura responder.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Conhecer e analisar a usabilidade do sistema de gestão “LeiGado”, desenvolvido como ferramentas tecnológica para auxiliar na produção do leite em propriedades rurais.

1.2.2 Objetivo Específico

Análise do software “LeiGado” de gestão para produção leiteira tanto na plataforma web como no aplicativo mobile. Propor melhorias segundo os problemas de usabilidade levantados na análise heurística e nos testes com usuários.

1.3 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

Esta pesquisa será limitada a um teste de usabilidade do Software “LeiGado” com proprietários rurais da região de Ji-Paraná, que tenham acesso as tecnologias de informação e comunicação em suas propriedades. Não se trata de um estudo quantitativo, mas as entrevistas e testes com os proprietários rurais vão servir para a melhoria da usabilidade do software.

1.4 RELEVÂNCIA DO ESTUDO

Com o trabalho de análise de usabilidade do Sistema “LeiGado” pretende-se analisar a eficiência, eficácia, segurança, facilidade em usar e memorizar as funcionalidades do sistema. Deste modo, será possível propor melhorias para o sistema que o tornem mais intuitivo, de modo que os produtores rurais possam de fato utilizá-lo sem dificuldades.

2 TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO

A Tecnologia da Informação (TI) é uma parte integrante do processo empresarial que permite controlar enormes quantidades de dados, possibilitando mudanças como a automatização de processos e modificações na forma de administrar negócios. É uma ferramenta importante, capaz de resolver problemas e dar apoio à gestão, auxiliando desde o planejamento até a execução de projetos (SPAGNUOLO; SILVA; COSTA, 2017; GOLVEIA, 2001).

As TICs (Tecnologias da Informação e Comunicação) estão presentes na sociedade e nos ramos de negócios, aplicativos, sistemas webs e todos meios de comunicações fazem parte da vida das pessoas na sociedade e nos negócios (GOLVEIA, 2001).

2.1 APLICATIVOS MÓVEIS

Segundo Romeiro (2005) aplicativos móveis são softwares desenvolvidos para ser utilizados *em smartphones* e tablets, utilizado por profissionais como ferramenta de trabalho em várias áreas de negócios, bem como por pessoas comuns.

Os aplicativos móveis transformam o dispositivo móvel em um grande pacote de serviços possibilitando o acesso a redes sociais, material pedagógico, jogos eletrônicos, informações, editores de fotos, localização geográfica, acesso a bancos dentre outros vários serviços, personalizando os dispositivos de acordo com as necessidades dos usuários (LIMA, 2017).

2.2 IDENTIFICAÇÃO POR RADIO FREQUÊNCIA (RFID)

O RFID é uma tecnologia utilizada para a identificação de pessoas e produtos através de sensores RFID (Identificação por rádio frequência). A identificação por rádio frequência é antiga, mas as aplicações desenvolvidas por essa tecnologia estão sempre em inovação. A sua integração à automatização de processos de produção tem tornado esta ferramenta mais acessível para qualquer tipo de mercado. Essa tecnologia soluciona problemas de identificação por meio de tags ou etiquetas de rádio frequência que são os componentes que enviam e recebem os dados. Leitores que se comunicam com as tags através de uma antena, recebem as informações e

softwares armazenam e tratam essas informações para os mais diversos fins (STEFANELLO, 2013).

Para Teixeira (2011) o desenvolvimento de tecnologias RFID crescente no mercado fez surgir novas aplicações com sistemas de identificação em várias áreas de negócios e sua utilização tem se dado pela normatização e queda nos custos dos componentes.

Para Teixeira (2011) o desenvolvimento de tecnologias RFID crescente no mercado fez surgir novas aplicações com sistemas de identificação em várias áreas de negócios e sua utilização tem se dado pela normatização e queda nos custos dos componentes.

2.3 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Para Medeiros (2018) a capacidade de resolver problemas, aprendizado com o ambiente, orientação a metas, desenvolvimento de estruturas cognitivas são processos de inteligência artificial que auxiliam nos processos inteligentes e nas tomadas de decisão. Para Luger (2013) a IA é o estudo de técnicas e métodos de computacionais que buscam a capacidade de resolver problemas complexos, emulando o modo de pensar humano.

2.4 INTERNET DAS COISAS

Lima *et al.* (2018) conceituam Internet das Coisas (IOT) como um canal de comunicação entre objetos emissor e receptor utilizando a rede de Internet. Em IOT o termo *smart products* ou em português produtos inteligentes é a capacidade do objeto de processar e se conectar com a internet podendo ser interligados por sistemas inteligentes. Controlar todos os produtos eletroeletrônicos de uma casa por um único controle, sistema automatizado para abrir e fechar portas e janelas de qualquer lugar simplesmente usando a internet é o caminho que a internet das coisas abre para as novas possibilidades de mercado.

3 AGRONEGÓCIOS

Para Luiz (2013) o agronegócio faz uma ligação entre pecuária, agricultura e negócios e as empresas e indústrias, direta ou indiretamente ligadas a este contexto.

Por volta dos anos 2000 o agronegócio teve uma grande expansão no Brasil, com números significativos para a economia do país. Segundo o CEPEA Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (2018) o ano de 2018 fechou com a balança comercial brasileira com superávit superior a US\$ 58 bilhões.

As tecnologias desenvolvidas para a agricultura e pecuária têm uma grande importância na vida do produtor e contribuem para o crescimento da agroindústria brasileira. Segundo dados do CEPEA Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (2018) o agronegócio foi responsável por 42% das exportações do Brasil em 2018.

Segundo a ABIEC Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne (2018), em 2017 a porcentagem do agronegócio no PIB chegou a 22% em comparação com outros setores do Brasil, passando de R\$ 1,44 trilhão em 2016 para 1,42 trilhão em 2017, atingindo R\$ 6,56 trilhões no total.

Figura 5-Gráfico do PIB do Agronegócio 2017



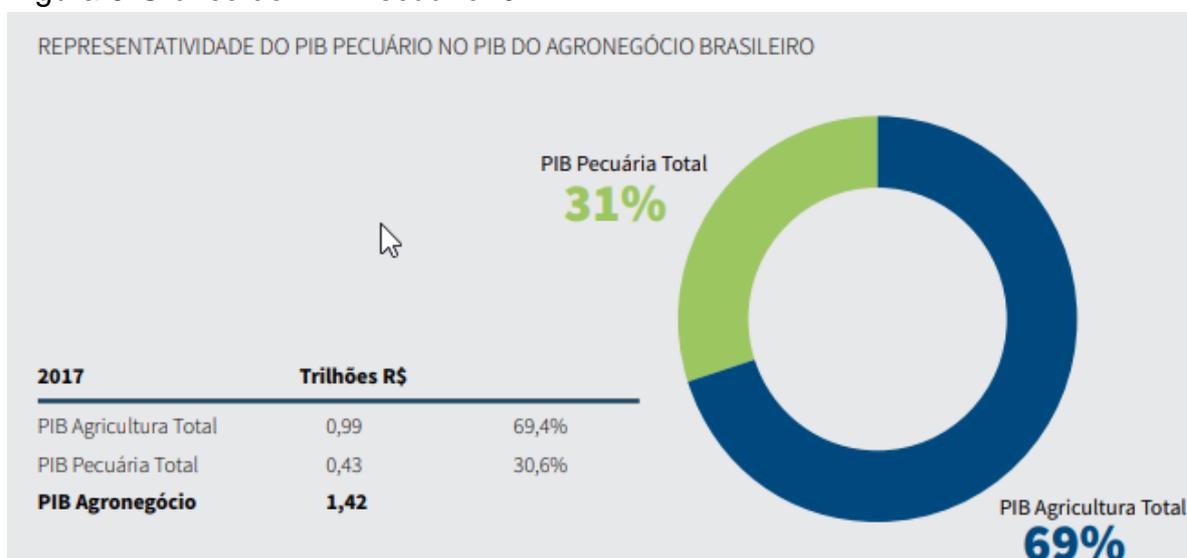
Fonte: (ABIEC, 2018)

3.1 PECUÁRIA DE CORTE

No ano de 2017, o Brasil registrou um crescimento no Produto Interno Bruto (PIB), que atingiu R\$ 6,56 trilhões. Neste cenário o PIB da pecuária cresceu 0,69%

para R\$ 433 bilhões correspondendo a 31% do agronegócio (ABIEC, 2018).

Figura 6-Gráfico do PIB Pecuário2017



Fonte: (ABIEC, 2018)

Segundo o IBGE no ano de 2018, foram abatidas 7,72 milhões de cabeças de bovinos sob algum tipo de serviço de inspeção sanitária no 1º trimestre com um aumento de 4,4% a mais que no 1º trimestre do ano de 2017. Devido ao aumento de bovinos em 17 estados, se deu o abate de 323,46 mil cabeças de bovinos a mais no 1º trimestre de 2018 em relação ao mesmo período do ano anterior.

Segundo o IDARON (2017) o Estado de Rondônia, em 2017, possuía um rebanho de 14.091.378 bovinos, sendo que os municípios com maior número de rebanhos são: Porto Velho (970.515), Nova Mamoré (651.606), Jaru (543.002), Buritis (502.115), Ariquemes (477.899), Cacoal (463.671), Campo Novo (433.369), Ji-Paraná (432.660), Alta Floresta do Oeste (408.908) e Tratando-se de rebanho de corte no mesmo período: Porto Velho (802.343), Nova Mamoré (427.906), Ariquemes (421.530), Cacoal (386.434) e Alta Floresta do Oeste (378.355).

Em 2017, Rondônia esteve entre um dos seis maiores rebanhos bovinos do país, sendo quinto em exportação de carne e o oitavo produtor de leite. O Estado possui o segundo maior rebanho da Região Norte, ficando atrás apenas do Pará, que é considerado o maior em exportação de carne e produção de leite (IDARON 2017).

Figura 7- Pastagem Animal em uma propriedade rural



Fonte: próprio autor

3.2 AGRICULTURA

De acordo com Hackenhaar et al. (2015) é de extrema importância o aumento na produtividade e na qualidade da produção agrícola para que o produtor possa ter uma lucratividade com seu negócio e que possa viver e sustentar sua família com ele.

A agricultura é muito importante para a economia nacional como também internacional, pois com o clima e terra fértil, o país não só planta o que come como ainda exporta seus produtos em grandes quantidades (RONCON, 2011).

3.3 TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO NO AGRONEGÓCIO

Para Ferraz; Pinto (2017) a tecnologia é o estudo de técnicas e métodos desenvolvidos com intuito de solucionar problemas em qualquer área de conhecimento e na área rural não seria diferente, pois com o mercado do agronegócio sempre crescendo várias ferramentas em tecnologias são desenvolvidas para auxiliar no manejo da agricultura e pecuária.

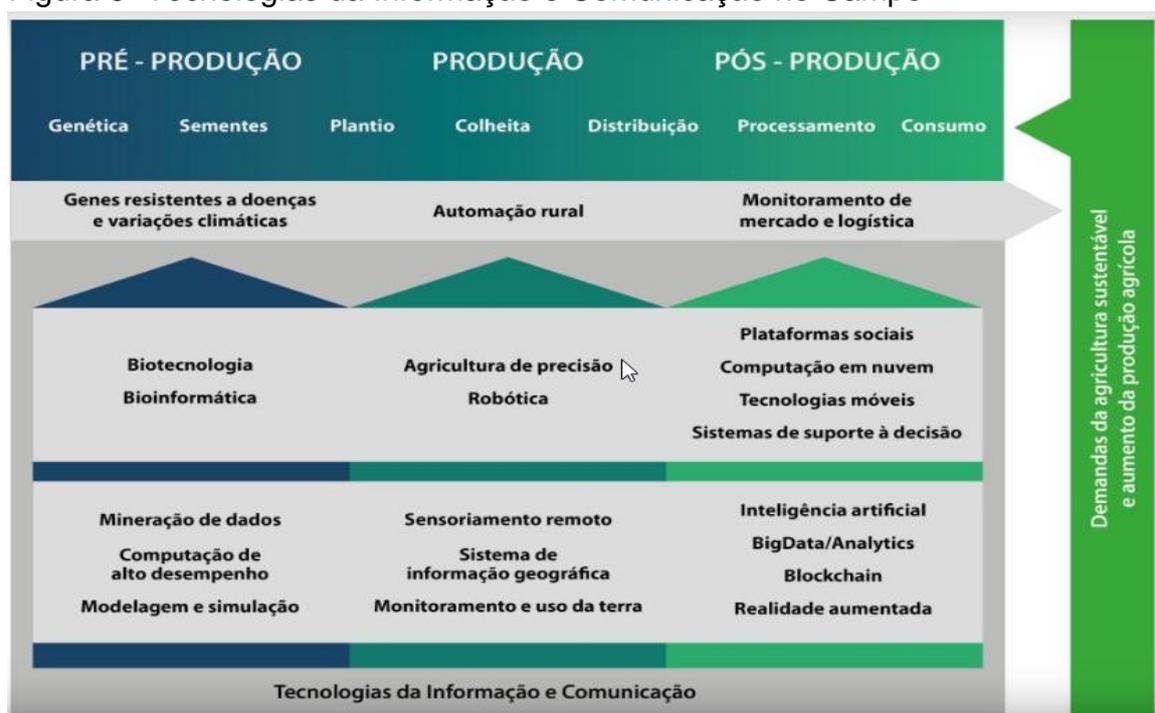
As ferramentas da TICs estão relacionadas com tudo o que envolva a parte física do computador (*hardware*) como computadores, *smartphones*, aparelhos de GPS, máquinas computadorizadas (máquinas agrícolas), e parte lógica (*software*): sistemas de informações, aplicativos móveis, sistemas web (FERRAZ; PINTO, 2017).

Segundo Luiz (2013) o avanço tecnológico na área rural nos últimos 20 anos está ajudando o produtor a ter um aumento na produção e na lucratividade tendo o

apoio de ferramentas para a capacitação e eficiência nos trabalhos do campo.

Segundo a Embrapa (2018) a agropecuária tem passado por grandes transformações tecnológicas como otimização das coletas de dados da produção, melhoramento genético e uso consciente de insumos, o que tem afetado positivamente a agricultura e a pecuária nas tomadas de decisões (Figura 4).

Figura 8- Tecnologias da Informação e Comunicação no Campo



Fonte: Embrapa (2018)

A mecanização agrícola é um processo que tem o auxílio de *softwares* computacionais devido ao grande volume de maquinários agrícola e implementos agrícolas existentes, podendo resolver problemas complexos como a escolha certa do equipamento a ser utilizado. O computador auxilia em vários processos produtivos desde a coleta, armazenamento e processamento de dados e informações, de maneira mais eficiente. (KLAVAR, 2009)

4 PRODUÇÃO DE LEITE

Segundo Pavinato (2010) desde a chegada dos Portugueses no Brasil, e com eles seus rebanhos de gado, o leite é consumido no país. Esse produto é utilizado não somente *in natura* como em seus derivados: queijos, manteiga, iogurte, doces etc. O leite é um dos mais importantes produtos da agropecuária brasileira.

Segundo o IBGE (2018) no 1º trimestre de 2018, a aquisição de leite cru feita pelos estabelecimentos que atuam sob algum tipo de inspeção sanitária (Federal, Estadual ou Municipal) foi de 6,0 bilhões de litros. Essa mesma pesquisa aponta que depois de várias quedas, em 2018 o leite teve uma alta de 2,4% em relação ao ano de 2017 no país.

Figura 5- Aquisição de leite cru pelos Laticínios

*Classes de leite cru adquirido pelos laticínios (litros por dia)	Estabelecimentos		Volume de leite adquirido	
	(Quantidade)	(%)	(1000 litros)	(%)
Total	1 916	100,0	6 002 366	100,0
Até 1 mil	519	27,1	16 197	0,3
Mais de 1 mil a 10 mil	725	37,8	216 012	3,6
Mais de 10 mil a 50 mil	405	21,1	766 376	12,8
Mais de 50 mil a 150 mil	160	8,4	1 056 027	17,6
Mais de 150 mil	107	5,6	3 947 754	65,7

Fonte: IBGE 2018

Segundo Zumack (2015), o crescimento das cidades fez com que as atividades leiteiras crescessem para atender ao mercado consumidor, pois a demanda de leite nos municípios aumentou. Novas tecnologias foram desenvolvidas para atender a essas demandas, inclusive com a importação do produto e de seus derivados.

Em Rondônia os maiores rebanhos de leite estão nos municípios de Nova Mamoré (223.315), Jaru (221.617), Machadinho do Oeste (197.289), Ouro Preto do Oeste (196.819) e Governador Jorge Teixeira (172.488) (IDARON 2017).

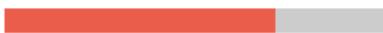
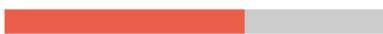
Segundo o Censo Agropecuário do IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e estatística (2017), Rondônia esteve em 2017 entre os 7 maiores rebanhos bovinos do

país. (Figura 6)

Figura 6 Censo Agro 2017

Maiores rebanhos de Bovinos // Brasil

cabeças

1. Mato Grosso		24.118.840
2. Minas Gerais		19.494.287
3. Mato Grosso do Sul		18.159.792
4. Goiás		17.268.103
5. Pará		15.298.613
6. Rio Grande do Sul		11.443.487
7. Rondônia		9.827.031
8. Paraná		8.395.422
9. São Paulo		8.328.671
10. Bahia		8.171.185

Fonte: IBGE

Para Martins et al. (2018) nas últimas décadas a produção de leite tem evoluído muito no país com a melhora no sistema de produção, visto que o produtor tem mostrado uma visão empreendedora em buscar novas técnicas de manejo, pastagens e genética do gado para aumentar a produção leiteira. O manejo na produção de leite com uma ordenha mecanizada auxilia o produtor na agilidade na hora da ordenha, diminuindo o estresse animal. (Figura 7)

Figura 7- Sistema de Produção Leiteira Mecanizada



Fonte: Embrapa (2018)

4.1 O USO DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO NA PRODUÇÃO DE LEITE

Segundo Santos et al (2013) uma variedade de tecnologias para a produção de leite está disponível no mercado, mas a maior dificuldade de utilização é a capacitação de pessoas.

Para Botega (2005) o sucesso financeiro do produtor rural está ligado à sua capacidade de competição, utilizando a tecnologia no processo produtivo aumentando sua produtividade e lucratividade.

Para Botega (2005) alguns dos tipos de automação existentes no mercado para a utilização na pecuária leiteira com a finalidade de dar apoio ao produtor rural vai desde detecção do cio passando pela ordenha e resfriamento leiteiro.

4.1.1 Identificação Eletrônica

A identificação eletrônica é um tipo de monitoramento feito por colares utilizados no pescoço, brincos eletrônicos ou chips colocados na orelha ou implantados na pele do animal. É utilizada para a identificação do animal e para fazer seu rastreamento ao longo de toda a sua vida. Por exemplo, na produção leiteira, há ainda a identificação feita dentro da sala de ordenha que controla todos os registros da mãe referentes à produção de leite (Figura 8) (BOTEGA, 2005).

Figura 8- Brinco de Identificação



Fonte: próprio autor

4.1. 2 Detecção do Cio (período fértil)

A detecção do cio ou período fértil do animal é muito útil para propriedades que utilizam a inseminação artificial, diminuindo as falhas na inseminação, porquanto o período fértil da novilha ou vaca dura de 10 a 30 horas, ocorrendo a cada 21 dias em média, dependendo da raça e idade do animal. Utilizado por meio de sensores, indica quando a vaca está no seu período de monta (BOTEGA, 2005).

4.1.3 Automação de Salas de Ordenha

A automação nas salas de ordenha tem o objetivo de sistematizar a ordenha que antes feita manualmente, aumentando a produtividade e a eficiência na produção. Existem vários tipos de ordenhadeiras, desde a mais simples que atende uma vaca por vez (Figura 9) até as com sistemas automatizados que uma pessoa só no curral atende várias vacas de uma vez e o leite já cai direto no tanque e possui a vantagem de economia de pessoas e tempo de serviço (Figura 10). As salas de ordenha também possuem portões automáticos que regulam a entrada e saída dos animais evitando tumulto e diminuindo o estresse dos animais, proporcionando uma boa qualidade na produção (BOTEGA, 2005).

Figura 9-Ordenhadeira mecânica (Rondônia Rural Show 2019)



Fonte: próprio autor

Figura 10- Ordenhadeira Automatizada (Rondônia Rural Show 2019)



Fonte: próprio autor

4.1.4 Limpeza da Sala de Ordenha

Uma boa limpeza e higienização no ambiente e nos equipamentos da sala de ordenha preserva a qualidade do leite. Um limpador automatizado economiza energia elétrica, água e mão de obra além de proporcionar qualidade e produtividade na produção e no bem-estar animal (BOTEGA, 2005).

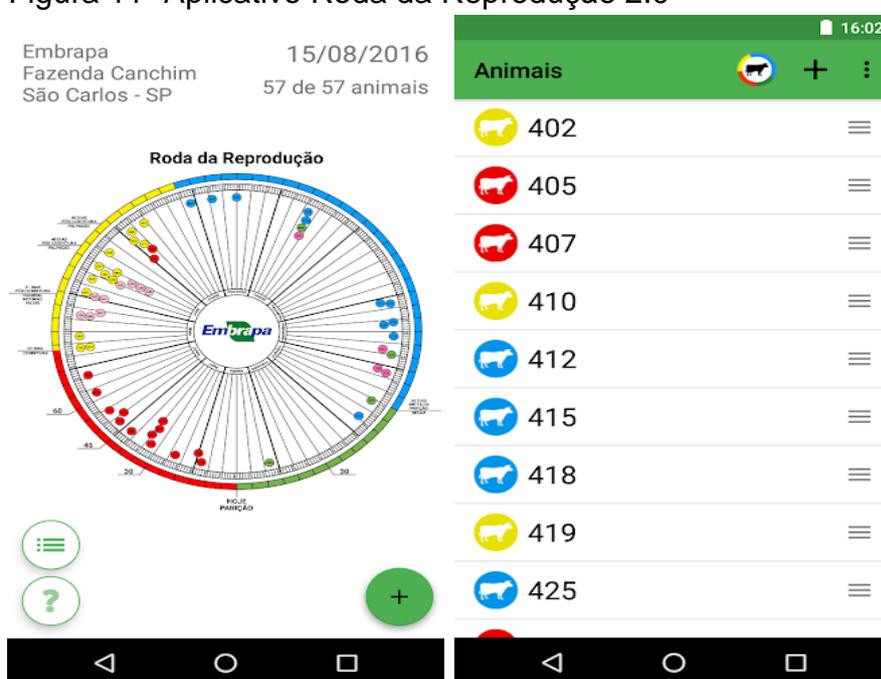
4.1.5 Resfriador de Leite

Depois de retirado, o leite precisa ser conservado e refrigerado no tanque, o leite armazenado deve chegar a uma temperatura de 4° C no tempo de pelo menos horas, quando o leite atingir essa temperatura o tanque e desligado automaticamente e com a ajuda de uma pá que fica mexendo o leite para que a gordura não se separe do leite. Essa pá meche o leite gradualmente durante o resfriamento, e quando desligado a pá e acionada a cada 11 minutos por 3 minutos, leite pode ficar no resfriador até 3 dias (BOTEGA, 2005).

4.1.6 Aplicativos Móveis para auxiliar na produção

O programa Balde Cheio da Embrapa é um programa criado para troca de informações e tecnologias que capacitam técnicos agropecuários e transformam propriedades rurais em salas de aula por várias regiões do país. Para auxiliar nesse projeto foi desenvolvido um aplicativo para Android e IOS a “Roda da Reprodução 2.0” (Figura 11) que cadastra e controla todo o período de gestação da novilha ou vaca (EMBRAPA, 2018).

Figura 11- Aplicativo Roda da Reprodução 2.0



Fonte: Embrapa(2018)

5 INTERAÇÃO HOMEM COMPUTADOR (IHC)

O principal objetivo da área de IHC - Interação Humano-Computador é estudar o processo de otimização da interação da relação do usuário com o computador, hardware e software, avaliando a interação do usuário com a interface para que toda a experiência seja satisfatória, eficaz e eficiente. Os testes de usabilidade possuem grande importância nesse processo (COLETI, 2014).

5.1 USABILIDADE

A usabilidade é um termo que a cada dia ganha mais importância no estudo da interação entre homem-computador. Sistemas que têm alto nível de usabilidade possibilitam a realização de tarefas de maneira rápida, com menos erros, um maior nível de aprendizado e proporcionam mais satisfação para o usuário (OLIVEIRA, 2011).

Segundo Araújo (2016) para que um software seja produtivo, a usabilidade do produto é um dos fatores mais relevantes. É possível avaliar a qualidade de um sistema através da melhoria de sua usabilidade em interfaces computacionais ajudando a reduzir custos, erros dos usuários, custos com manutenção, treinamento e documentação, bem como aumentando a satisfação do usuário. Quanto mais fácil de aprender a usar, maior a eficiência e a produtividade do software.

Nos últimos anos o termo usabilidade ganhou mais popularidade, e gerou um crescente interesse por parte de empresas e profissionais da área de tecnologia por conta de seus resultados. No caso de sistemas de e-commerce, por exemplo, a usabilidade pode fazer toda a diferença e aumentar as vendas de maneira impressionante ou simplesmente determinar a falha completa de um sistema de vendas. Em Interação Homem Computador, o termo “usabilidade” refere-se à eficiência, eficácia, facilidade no uso da interface de um sistema (COLETI, 2014).

Segundo Silva (2013), o Teste de Usabilidade tem como finalidade avaliar a eficiência das interfaces e a interação do usuário com o sistema. Foram usados pela primeira vez pela equipe do laboratório Parc da Xerox. Tinha como finalidade definir o número de botões que um mouse deveria conter.

5.1.1 ISO/IEC 25010

A norma ISO/IEC 25010 faz parte da série de normas internacionais de Avaliação da Qualidade de Requisitos de Sistemas e Software (SquaRe) que substituiu a ISO/IEC 9126. A ISO/IEC 25010 define o modelo de avaliação da qualidade do produto e do software em uso. Ela define características e sub características a serem analisadas. A usabilidade é uma destas características e tem como sub-características a serem analisadas a eficácia, eficiência e satisfação que apontam níveis em que um produto ou sistema pode ser usado por usuários específicos, realizando tarefas específicas com êxito.

A característica “usabilidade” da ISO/IEC 25010 é composta pelas seguintes sub-características:

- **Reconhecimento de adequação:** Nível em que os usuários reconhecem se um produto ou sistema é adequado para suas necessidades.
- **Aprendizagem:** Nível em que um produto ou sistema pode ser usado por usuários específicos aprendendo a utilizar produto ou sistema com eficácia, eficiência, liberdade de risco e satisfação em um contexto especificado de uso.
- **Operabilidade:** Nível em que a operação e o controle têm facilidade de uso conforme os atributos existentes dos produto ou sistema.
- **Proteção contra erros do usuário:** Nível em que um sistema evita que os usuários cometam erros.
- **Estética da interface do usuário:** Nível em que uma interface do usuário interage e satisfaz o usuário.
- **Acessibilidade:** Nível em que um produto ou sistema pode ser usado por várias pessoas com capacidades e níveis diferentes, para alcançar uma meta especificada em uma totalidade específica de uso.

5.2 ANÁLISE HEURÍSTICA

Criada por Nielsen e Molich em 1990, a finalidade da avaliação heurística é de analisar a usabilidade da interface do sistema, sem envolver teste com o usuário. É realizada por avaliadores com experiência e utiliza dez regras base para avaliar o design de interação do sistema:

1. Visibilidade do status do sistema;
2. Correspondência entre o sistema e o mundo real;

3. Controle e liberdade do usuário;
4. Consistência e padrões;
5. prevenção de erros;
6. Reconhecimento em vez de recordação;
7. Flexibilidade e eficiência de uso;
8. Design estético e minimalista;
9. Ajude os usuários a reconhecer, diagnosticar e recuperar erros;
10. Ajuda e documentação.

Esse método heurístico ajuda a encontrar problemas maiores e menores em uma interface e precisa testar a usabilidade percorrendo a funcionalidade da interface várias vezes (NIELSEN, 1994)

6 MATERIAIS E METODOS

6.1 PESQUISA

A pesquisa foi feita com abordagem de análise qualitativa com foco na usabilidade de um software desenvolvido tanto para PC na plataforma web como para mobile, o “LeiGado”. Inicialmente foi feita uma análise heurística (NIELSEN, 1994) e depois um teste de usabilidade (NIELSEN, 2018) foi realizado com produtores rurais na região de Ji-Paraná. Com estas duas atividades pretendem-se analisar a real necessidade do produtor e que tipos de melhorias poderiam ser feitas no software de modo a melhor atender as reais demandas produtores rurais.

6.2 METODO DA ANÁLISE HEURISTICA

Segundo Oliveira (2011) a avaliação heurística é um método de inspeção de usabilidade executada por especialistas que seguem um conjunto de princípios de usabilidade do software, com o objetivo de avaliar a qualidade de todos os elementos da interface com o usuário, com o propósito de encontrar falhas de usabilidade que possam ser detectadas e melhoradas com a avaliação.

A análise heurística é um método criado por Jakob Nielsen, o principal autor de referência na área de usabilidade. As 10 heurísticas de Nielsen (1994) a serem utilizadas neste trabalho são as seguintes:

1. **Visibilidade do status do sistema.** O sistema deve sempre manter os usuários informados sobre o que está acontecendo, através de feedback adequado dentro de um prazo razoável.
2. **Correspondência entre o sistema e o mundo real.** O sistema deve falar a linguagem dos usuários, com palavras, frases e conceitos familiares ao usuário, em vez de termos orientados para o sistema. Siga convenções do mundo real, fazendo com que as informações apareçam em uma ordem natural e lógica.
3. **Controle e liberdade do usuário.** Os usuários muitas vezes escolhem as funções do sistema por engano e precisarão de uma "saída de emergência" claramente marcada para deixar o estado indesejado sem ter que passar por um diálogo prolongado. Apoio a desfazer e refazer ações.;
4. **Consistência e padrões.** Os usuários não devem ter que se perguntar se diferentes palavras, situações ou ações significam a mesma coisa. Siga as convenções de plataforma.

5. **Prevenção de erros.** Ainda melhor do que boas mensagens de erro é um design cuidadoso que impede que um problema ocorra em primeiro lugar. Elimine condições propensas a erros ou verifique-as e apresente aos usuários uma opção de confirmação antes de se comprometerem com a ação.
6. **Reconhecimento em vez de recordação.** Minimize a carga de memória do usuário, tornando visíveis objetos, ações e opções. O usuário não deve ter que lembrar informações de uma parte do diálogo para outra. As instruções para uso do sistema devem ser visíveis ou facilmente recuperáveis sempre que apropriado.
7. **Flexibilidade e eficiência de uso.** Atalhos - invisíveis para o usuário novato - muitas vezes podem acelerar a interação para o usuário especialista de tal forma que o sistema pode atender a usuários inexperientes e experientes. Permitir que os usuários experientes otimizem suas ações frequentes.
8. **Design estético e minimalista,** Os diálogos ou telas não devem conter informações irrelevantes ou raramente necessárias. Cada unidade extra de informação compete com as unidades relevantes de informação e diminui sua visibilidade relativa.
9. **Ajude os usuários a reconhecer, diagnosticar se de recuperar erros,** As mensagens de erro devem ser expressas em linguagem simples (sem códigos), indicar com precisão o problema e sugerir construtivamente uma solução.
10. **Ajuda e documentação,** Mesmo que seja melhor que o sistema possa ser usado sem documentação, pode ser necessário fornecer ajuda e documentação. Qualquer informação desse tipo deve ser fácil de pesquisar, focada nas tarefas do usuário, listar etapas concretas a serem realizadas e não ser muito grande. (NIELSEN, 1994)

A avaliação foi feita por dois examinadores que percorrerão todo o sistema procurando falhas que possam ser detectadas sem a utilização do teste com o usuário, através de um questionário (Apêndice C) que auxiliará o examinador na análise do software com perguntas que os nortearão sobre os eventuais problemas de usabilidade no sistema. Esse questionário foi feito com perguntas abordando os critérios das heurísticas e com resposta de sim ou não para cada critério e ainda colocar notas para os erros encontrados que vão de 4 para problema de usabilidade crítico, 3 para gravíssimo, 2 para grave, 1 pouco grave ou 0 para não possui problema de usabilidade.

Depois de respondido o questionário, as respostas foram analisadas e foi feito um relatório expondo o resultado da avaliação com os gráficos elaborados na planilha eletrônica com base nos indicadores para fundamentar a análise.

6.3 METODO DE ANÁLISE DA USABILIDADE

O objetivo dos testes de usabilidade é realizar a avaliação do sistema através das experiências do usuário com o sistema. O teste é feito por cinco ou mais pessoas, convidadas para realizar uma sequência de tarefas no sistema. O número reduzido de participantes da análise de usabilidade se justifica pelo fato de que a metodologia de análise da usabilidade como empregada por Jakob Nielsen (2018) estar centrada na melhoria do software e não no estudo específico dos usuários. Baseia-se nos comentários e dificuldades na interação com o software. Cinco usuários são suficientes para levantar 75% de todos os problemas de usabilidade de um software. Seis ou mais só começam a repetir problemas levantados. O presente trabalho somente realizará uma análise de usabilidade, mas não um estudo específico dos usuários. Nielsen preconiza que sejam realizadas diversas análises ao longo do processo de desenvolvimento do software, sempre com 5 pessoas, e que os problemas sejam sanados a cada ciclo de desenvolvimento. O resultado é um software fácil de utilizar para o público alvo. Os participantes do teste de usabilidade são escolhidos segundo o tipo de persona a que o sistema se destina.

Por meio dessa análise o avaliador pode verificar como o usuário se sente realizando as tarefas do teste, o que ele pensa a respeito do sistema, se sente alguma dificuldade. A realização destas atividades é analisada e documentada pelo avaliador (SILVA, 2013).

Para Preece (2005) a avaliação é importante pois sem ela os designers não tem como ter certeza que o sistema desenvolvido é utilizável e está de acordo com o que o usuário necessita.

Persona

A persona é uma representação de um personagem fictício, por meio de uma análise rápida identificando as características reais do potencial cliente do produto, que uma empresa queira criar para um certo cliente, na persona e colocada seus dados pessoais, cargos profissionais, objetivos, motivações, desafios, preocupações,

podendo assim criar uma comunicação para entender melhor o público desejado (SIQUEIRA, 2019).

Persona do Produtor de Leite:



Nome: Pedro

Nacionalidade: Brasileira

Idade: 40 anos

Localização: Área Rural

Sexo: Masculino

Profissão: Produtor de Leite

Escolaridade: Fundamental Incompleta

Média salarial: 6.000,00

Classe Social: Média

Dados sobre sua Ocupação: Propriedade com atividade de pecuária leiteira com rebanho de gado leiteiro em torno de 20 vacas em lactação produzindo um total de 200 litros de leite diário.

Dados sobre a família: casado, cuida das atividades sustentáveis da propriedade junto com a esposa e seus dois filhos.

Desejos e Motivações: poder melhorar a renda da produção na propriedade, se qualificar para poder ter uma produção com mais qualidade e assim aumentar a lucratividade da propriedade, e dar um futuro melhor para seus filhos.

Desafios e Preocupações: Seu principal problema é de seus filhos quando terminarem os estudos decidirem se mudar para a cidade em busca de trabalho em outras empresas, e abandonar sua propriedade.

O perfil do usuário que se enquadra na realização do teste é o de do produtor de leite ou parceiros desse ramo como sitiantes que trabalham na produção de leite e derivados. Para fazer o teste primeiro foram feitas observações e coletas de dados sobre o objetivo do software; quais tarefas ele realiza; qual é o seu público alvo; que soluções o sistema pode resolver para esse público. Também foram coletados dados sobre o usuário desse software, seus pensamentos, suas preocupações o que ele

realmente necessita, quais problemas podem ser solucionados para ele por meio desse sistema.

Cada usuário respondeu a um questionário (Apêndice 1) sobre alguns aspectos da sua vida cotidiana como escolaridade, atividade dentro da propriedade, e nível de conhecimento sobre tecnologias e um roteiro de tarefas que deveria fazer no software (Apêndice 2) durante o teste. Também foi utilizada uma câmera para gravar todos os passos do teste para melhor entendimento da avaliação, tudo devidamente autorizado pelos usuários.

Para Silva (2013), o método para se analisar a usabilidade de um determinado software é medido a partir da Eficiência, Eficácia, Segurança, Fácil Aprendizado, Memorizável.

Para documentar a pesquisa foi utilizada a ferramenta encontrada no site Userfocus, “Data Logger” de dados de teste de usabilidade v5.1.1, um registrador de dados desenvolvido na planilha Excell distribuído sob licença Creative Commons que permite coletar dados do teste de usabilidade para analisar o teste (ZAZELENCHUK, 2008). Essa ferramenta permite analisar os dados do questionário e sintetiza as anotações feitas pelos participantes e contém até um cronômetro para que se possa medir o tempo de tarefa. Essa planilha pode ser personalizada podendo inserir nomes e ordem de tarefas, perguntas da entrevista pré e pós-teste e incluir um questionário de satisfação (ZAZELENCHUK, 2008).

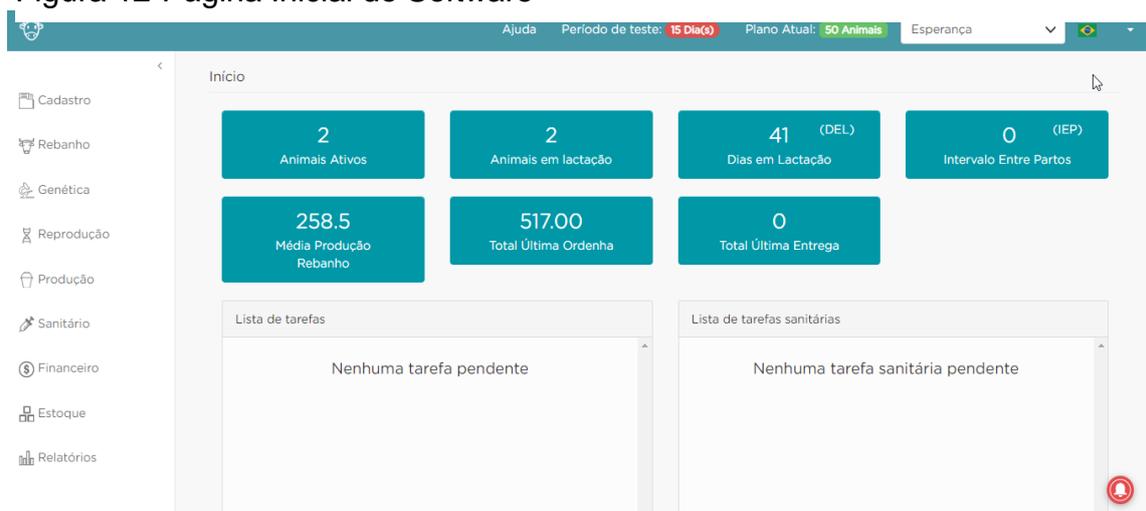
6.4 DETALHES SOBRE O SOFTWARE “LEIGADO”

“LeiGado” é um software de inteligência para pecuária leiteira que auxilia o produtor na gestão da sua propriedade em atividades como gestação, ordenhas, pesagens, vacinações e parte financeira. desenvolvido para a plataforma *web* e disponível também em aplicativos por meio de smartphones e tablets, os dados são armazenados na nuvem podendo ser consultados de qualquer lugar a qualquer momento. O aplicativo funciona como uma ferramenta de apoio podendo ser usado para coletar os dados de qualquer lugar na propriedade, mesmo quando não houver acesso à rede local ou internet. Os dados só serão enviados para o sistema *online* quando estiver em conexão com a internet.

6.4.1 Software Web

Usado em qualquer computador conectado à internet, guarda todas as informações e dados lançados no sistema, tanto mobile quanto web. Nele o produtor tem acesso a toda a sua produção como: animais ativos, ordenhas, produção, vacinação e custos da propriedade (Figura 12).

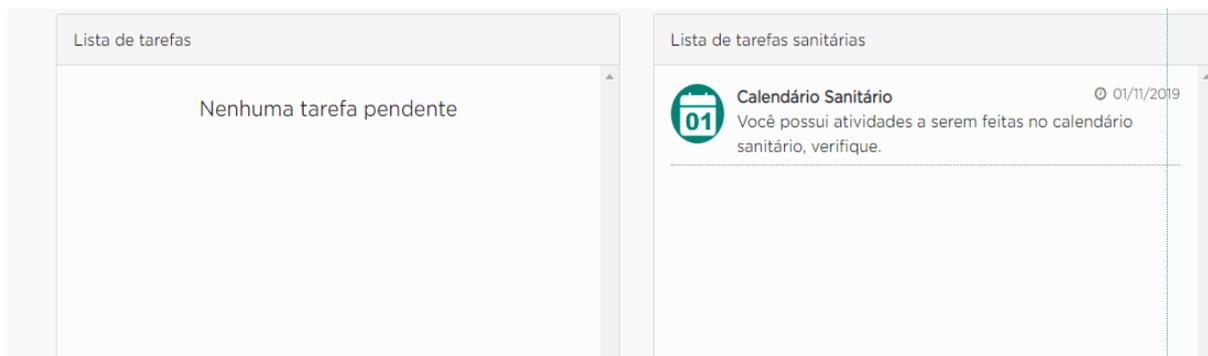
Figura 12-Página Inicial do Software



Fonte: Sistema LeiGado

Suas funcionalidades permitem agendar tarefas para serem lembradas e executadas mais tarde (Figura 13). Na tela “lista de tarefas” ficam expostas todas as tarefas agendadas para o produtor poder executar, como vacinação, medicação, inseminação entre outras. Isto auxilia o produtor a organizar os dias para realizar as tarefas a serem realizadas.

Figura 13- Lista de Tarefas



Fonte: Sistema LeiGado

Essas funcionalidades estão divididas no menu da página principal do sistema, como se vê no Quadro 1 em produção, reprodução, zootecnia, estoque, sanitário, financeiro:

Quadro 1- Funcionalidades do Sistema

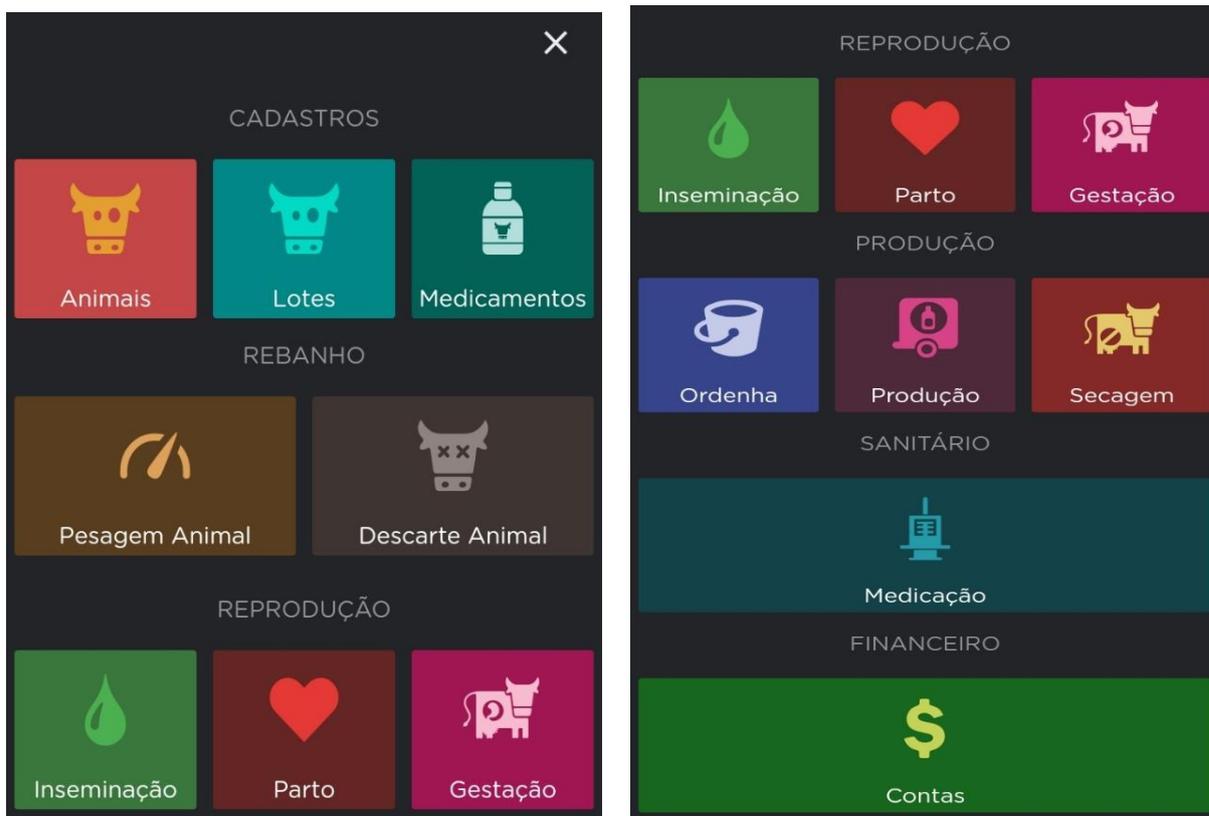
Produção	Reprodução	Zootecnia	Estoque	Sanitário	Financeiro
Ordenha	Inseminação / Cobertura	Histórico completo dos animais	Locais de estoque	Medicações	Contas a pagar
Secagem	Diagnóstico de gestação	Panorama do rebanho	Produtos e serviços	Medicações agendadas	Contas a receber
Dias em lactação	Sêmens / Embriões	Evolução de peso do animal	Compras e vendas	Exames	Fluxo de caixa
Histórico de lactação	Partos	Animais separados por lote	Baixa de estoque	Exames agendados	Despesas por categoria
Animais a secar	Intervalo entre partos	Formação de lotes	Produção própria	Calendário sanitário	Receitas por categoria
Produção da propriedade.	Dias em aberto	Pesagem dos animais	Consumo da propriedade	Protocolos	—
Qualidade do leite geral	Previsão de partos	Descarte dos animais	Estoque de sêmen	Ocorrência de mastite	—
Qualidade do leite por animal	animais a confirmar prenhez	Lista de tarefas a serem feitas	Saldo de estoque	—	—
—	Idade do primeiro parto	—	—	—	—
—	Animais para pré-parto	—	—	—	—

Fonte: Sistema LeiGado

6.4.2 Aplicativo Mobile

Com um design diferente, mas com as mesmas funções o aplicativo (figura 14) pode ser utilizado também *offline em tablets e smartphones*, fazendo com que o produtor possa usá-lo em qualquer lugar da propriedade mesmo sem acesso à internet. Entretanto, esses dados só vão ser enviados ao sistema quando houver uma conexão com o sistema em nuvem.

Figura 14- Página Inicial Aplicativo



Fonte: Aplicativo LeiGado

7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

7.1 ANÁLISE HEURÍSTICA

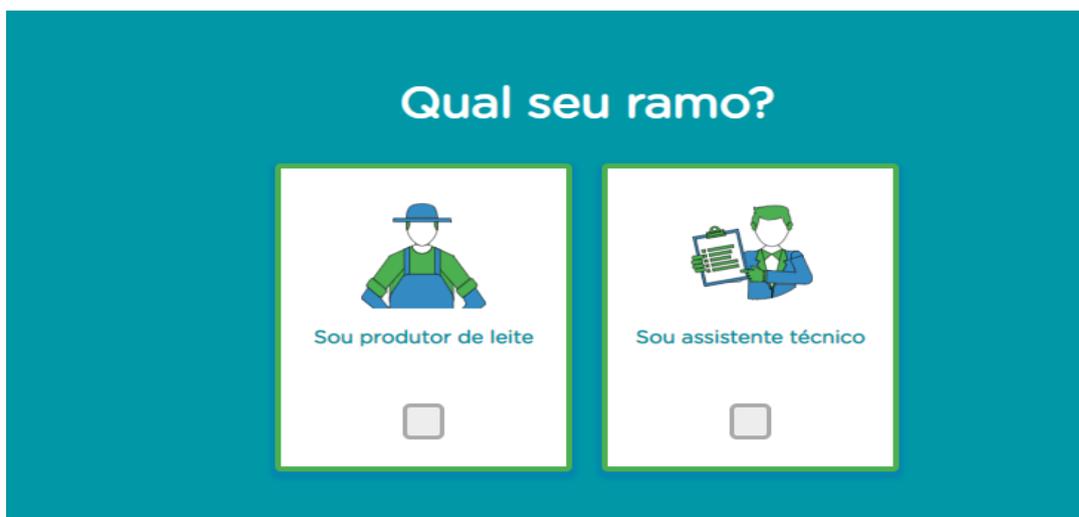
Depois de percorrer todas as telas do sistema fazendo uma avaliação heurística seguindo as regras de Nielsen (1994) para interação do homem com o computador, algumas questões de usabilidade foram constatadas pelos avaliadores que merecem atenção.

7.1.1 Visibilidade do Status do Sistema

Segundo Nielsen (1994), visibilidade do *status* do sistema significa que o sistema precisa manter os usuários informados sobre o que está acontecendo, fornecendo um *feedback* adequado dentro de um tempo razoável.

Após realizar o login pela primeira vez, o sistema procura fazer algumas questões quanto ao perfil do usuário (figura 15). No entanto, não apresenta nenhum status ou localização no sistema, não dá para saber o progresso das questões ou quantas faltam.

Figura 15- Tela de Perfil do Usuário



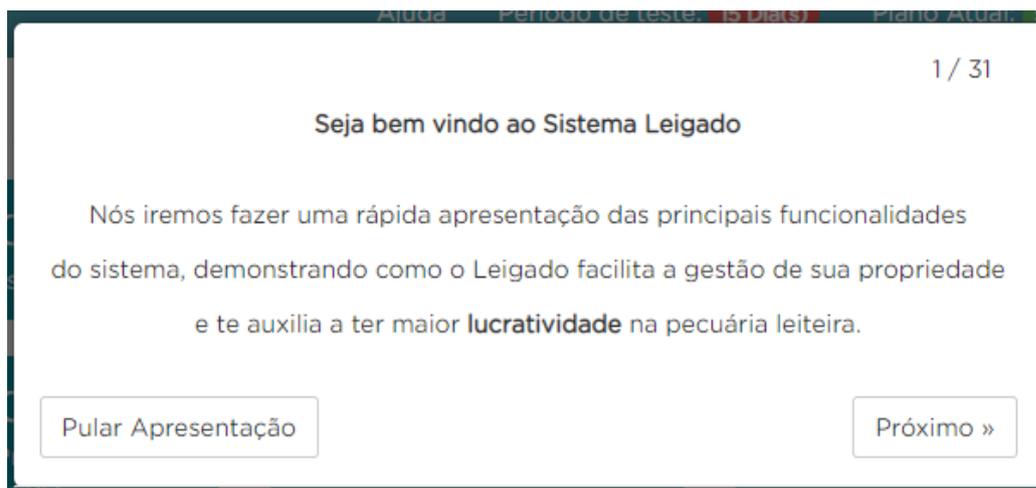
Fonte: Sistema LeiGado

Após responder às perguntas, um formulário é apresentado para informar os dados cadastrais da propriedade. Este cadastro poderia ser realizado inicialmente, logo após a inserção dos dados para login, apresentando uma barra de status das

operações para finalizar o cadastro.

Somente após o login, aparece uma mensagem com instruções de uso da ferramenta. Nela aparece status, o status do número da página em que estamos e o número total de páginas das instruções, como mostra a figura 16.

Figura 16- Instruções do sistema



Fonte: Sistema Leigado

Existe a interação do usuário com o sistema através de um feedback sobre a ação realizada pelo usuário, sempre que concluir uma tarefa deixando o usuário atualizado sobre seu progresso no sistema com mensagens de que foi concluída a tarefa para que não repita a mesma ação mais de uma vez.

7.1.2 Correspondência entre o Sistema e o Mundo Real

Segundo Nielsen (1994), a correspondência entre o sistema e o mundo real tem a ver com o fato de o sistema falar a linguagem do usuário com palavras, frases e conceitos familiares ao usuário, ao invés de termos orientados ao sistema e se ele seguir convenções do mundo real, fazendo com que a informação apareça numa ordem natural e lógica

O sistema é eficiente neste quesito. O sistema se preocupou em colocar ações e tarefas em uma linguagem simples e acessível para o usuário, uma vez que as nomenclaturas e os símbolos utilizados são de fácil assimilação e compreensão. Os ícones ajudam a identificar cada uma das tarefas que o sistema pode realizar. Isto pode ser visto no menu do sistema (Figura 17).

Figura 17- Menu de Tarefas



Fonte: Sistema LeiGado

7.1.3 Controle e Liberdade do Usuário

A heurística “controle e liberdade do usuário” significa fornecer maneiras de permitir que os usuários saiam dos lugares inesperados em que se encontram, utilizando “saídas de emergência” claramente identificadas e prover funções de desfazer e refazer alguma ação (NIELSEN, 1994).

Para sair das tarefas e voltar ao menu principal (*Home*) basta clicar na imagem do animal, que fica no canto superior esquerdo, mas não há nada que indique isso para o usuário. Somente um usuário mais experiente e acostumado com esse tipo de convenção consegue compreender essa ação.

As tarefas podem ser editadas novamente sempre que preciso, em algumas tarefas existe a opção de voltar, levando o usuário à tela inicial da tarefa que se está executando, mas para sair é necessário ir até o menu inicial novamente para escolher uma nova tarefa. A opção de sair do sistema fica oculta no canto superior direito do cabeçalho (Figura 18). Para encontrá-la é necessário clicar sobre uma pequena seta para depois clicar em sair na barra de rolagem que aparece. Quem não está acostumado com esta convenção terá dificuldade para encontrá-la.

Figura 18- Menu do Sistema



Fonte: Sistema Leigado

7.1.4 Consistência e Padrões

Esta heurística tem a ver com evitar que os usuários tenham que pensar se palavras, situações ou ações diferentes significam a mesma coisa. Procura analisar se o sistema segue convenções de plataforma computacional (NIELSEN, 1994).

Pode-se dizer que o sistema tem consistência e padronização, pois mantém a combinação de cores em tons de verde em todas as suas partes, utiliza os mesmos estilos de ícones e fontes e mantém os termos para cada uma das tarefas ao longo de todas as páginas do sistema, como mostrado na figura 19.

Figura 19- Tela de Boas Vindas do Sistema



Fonte: Sistema Leigado

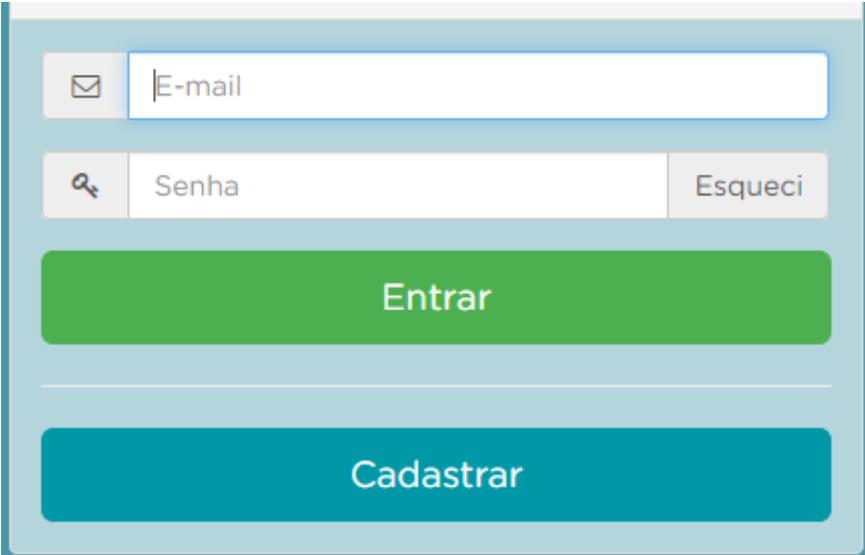
7.1.5 Prevenção de Erros

A prevenção a erros é uma heurística que se preocupa em impedir a ocorrência de erros sempre que possível, impedindo que o usuário realize ações que não estão de acordo com o sistema e que levarão a erro (NIELSEN, 1994).

Nesta heurística o sistema não se mostrou muito eficiente, já que diversos elementos podem induzir ao erro. Por exemplo, ao passar algumas páginas do sistema e posteriormente clicar na seta de volta, o sistema redireciona para a área de login e não para a página inicial.

Outro possível problema está também na parte de login (figura 20). Ela pode induzir a algum tipo de erro uma vez que o link para redefinir senha fica ao lado direito do campo para digitar a senha, o que pode causar confusão ao usuário mais desatento, já que o padrão normal é que o botão enviar/entrar fique do lado direito do campo de senha para efetuar o login do sistema. O usuário pode colocar o e-mail e a senha e clicar sobre “esqueci” pensando estar enviando os dados de login.

Figura 20- Design do Login



Fonte: Sistema LeiGado

Outro problema encontrado no login do sistema se refere ao fato de, mesmo tendo realizado o cadastro de um usuário conforme solicitado pelo sistema, ao tentar fazer o login novamente, o sistema eventualmente não reconhece um e-mail já cadastrado (figura 21).

Figura 21- Tela de Login



romariovitorino@hotmail.com

.....| Esqueci

O e-mail ou senha informados estão incorretos, verifique seus dados de acesso e tente novamente.

Entrar

Cadastrar

LeiGado - Inteligência para pecuária © 2019

Fonte: Sistema LeiGado

Ao clicar em redefinir a senha, aparece uma mensagem informando que o e-mail não estava cadastrado, como mostra a figura acima (figura 22):

Figura 22- Tela de Recuperar Senha

cadastra-se.' There is a 'Recuperar' button." data-bbox="139 498 681 747"/>

Recuperar senha

Informe seu e-mail e nós lhe enviaremos um link para redefinir sua senha.

romariovitorino@hotmail.com|

Este email não está cadastrado em nosso sistema, informe o email corretamente ou [cadastra-se](#) .

Recuperar

Fonte: Sistema LeiGado

Outro problema encontrado foi que, ao acessar uma tela do sistema e tentar salvar um formulário sem informação alguma, o sistema não informa que o formulário está vazio, mas simplesmente permite e apresenta mensagem de que foi salvo com sucesso, como apresentado abaixo na figura 23.

Figura 23- Tela de Formulário

Fonte: Sistema LeiGado

Outro problema foi encontrado na atividade de produção, onde o usuário precisa colocar os dados da ordenha. O sistema permite colocar dados do animal do lote de vacas secas como se esse animal estivesse em fase de lactação e sem apontar erro nessa tarefa.

7.1.6 Reconhecimento ao invés de recordação

Esta heurística significa tornar objetos, ações e opções visíveis. O usuário não deve ter que lembrar informação de uma para outra parte do sistema. Instruções para uso do sistema devem estar visíveis e facilmente recuperáveis quando necessário (NIELSEN, 1994).

Neste quesito o sistema mostra-se eficiente, pois apresenta menus intuitivos e ícones que remetem à área de utilização desejada. Isto evita que o usuário gaste muito tempo procurando alguma informação, facilitando a utilização e diminuindo a necessidade de o usuário memorizar grande parte das funcionalidades do sistema.

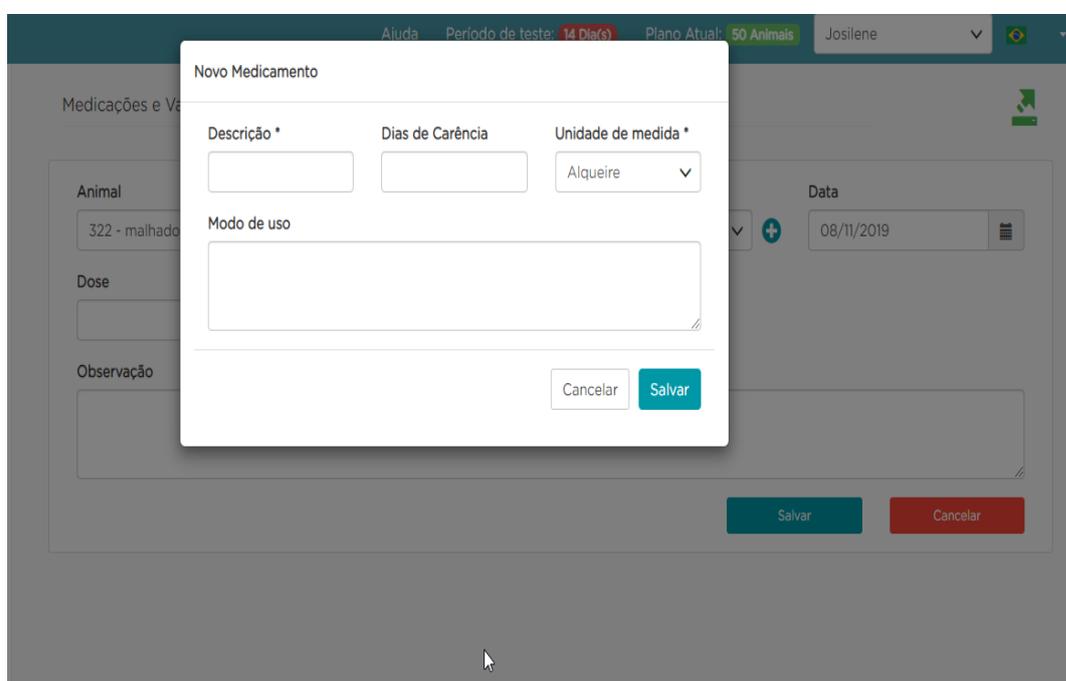
7.1.7 Flexibilidade e Eficiência de Uso

Usuários novatos se tornam peritos com o uso do sistema. Esta heurística se preocupa em prover aceleradores de acesso de forma a aumentar a velocidade da

interação do usuário com o sistema. Um exemplo seria permitir a usuários experientes "cortar caminho" em ações frequentes por meio de teclas de atalho (NIELSEN, 1994).

O sistema possui alguns atalhos que facilitam para os usuários cadastrar novos itens em algumas partes do sistema. Em algumas tarefas existe um ícone de "+" como mostra na figura 24, que possibilita cadastrar o item sem precisar ir para a tela de cadastro. No caso abaixo temos o cadastramento de um novo medicamento no módulo de medicações e vacinação.

Figura 24- Tela de Atalho



Fonte: Sistema LeiGado

Uma outra questão a ser notada é que o sistema possui flexibilidade de uso, pois possibilita acesso através de navegador web ou por meio de aplicativo em dispositivo móvel. Ambos acessam o mesmo sistema online e permitem a realização das mesmas tarefas, seja no computador pessoal ou em um telefone celular ou *tablet*.

7.1.8 Design Estético e Minimalista

Segundo Nielsen (1994), possuir um design estético e minimalista significa que os diálogos não devem conter informação irrelevante ou raramente necessária. Qualquer unidade de informação extra no diálogo irá competir com unidades relevantes de informação e diminuir sua visibilidade relativa.

O sistema atende a uma estética minimalista quanto ao seu design. Normalmente ficam visíveis somente os elementos que estão sendo tratados pelo sistema na tarefa em questão no momento. Os diálogos são curtos e as páginas não apresentam elementos repetidos desnecessários.

7.1.9 Ajude os Usuários a Reconhecer, Diagnosticar e Recuperar Erros

Esta heurística trata do quanto o sistema utiliza uma linguagem simples para descrever a natureza de um problema e sugere uma maneira de resolvê-lo (NIELSEN,1994).

O sistema se mostrou ineficiente neste quesito, sendo encontrados problemas que não oferecem qualquer tipo de tratamento. Ao sair e tentar fazer login novamente, o sistema não reconhece o usuário e senha, mesmo tendo sido logado anteriormente sem que nenhuma mensagem clara de erro apareça, o que pode causar irritação aos usuários.

Para algumas ações existe mensagem de erro, e o sistema mostra o erro e avisa que existe algo errado, mas não informa como corrigir o erro.

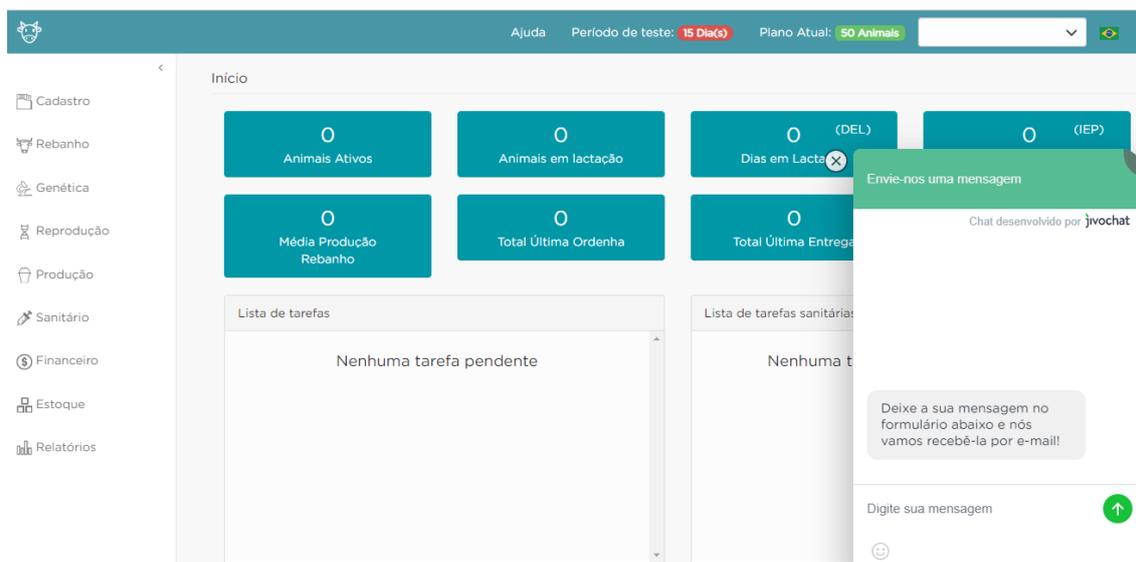
7.1.10 Ajuda e Documentação

A heurística de ajuda e documentação se refere ao fato de que, embora seja melhor que um sistema que possa ser usado sem documentação, é necessário prover ajuda e documentação. Essas informações devem ser fáceis de encontrar e a ajuda deve ser feita mediante uma série de passos concretos que podem ser facilmente seguidos. (NIELSEN,1994).

Não foi encontrado nenhum manual ou documentação a respeito da utilização do sistema. No site do aplicativo existem alguns vídeos apresentando o sistema, mas não instruem o usuário em nada quanto a possíveis dificuldades do usuário para com o sistema.

Por outro lado, o sistema possui um menu de ajuda. Ao clicar nele, é aberta uma janela que possibilita a troca de mensagens com um atendente virtual figura 25.

Figura 25- Ajuda e Suporte



Fonte: Sistema LeiGado

Depois de ter avaliado todas essas situações os avaliadores pontuaram cada uma das heurísticas segundo o seguinte critério:

0 – Não existe problema de usabilidade

1 - É um problema cosmético somente. Precisa ser corrigido somente se sobrar algum tempo no projeto

2 - Problema de usabilidade menor. Corrigi-lo deve ter prioridade baixa

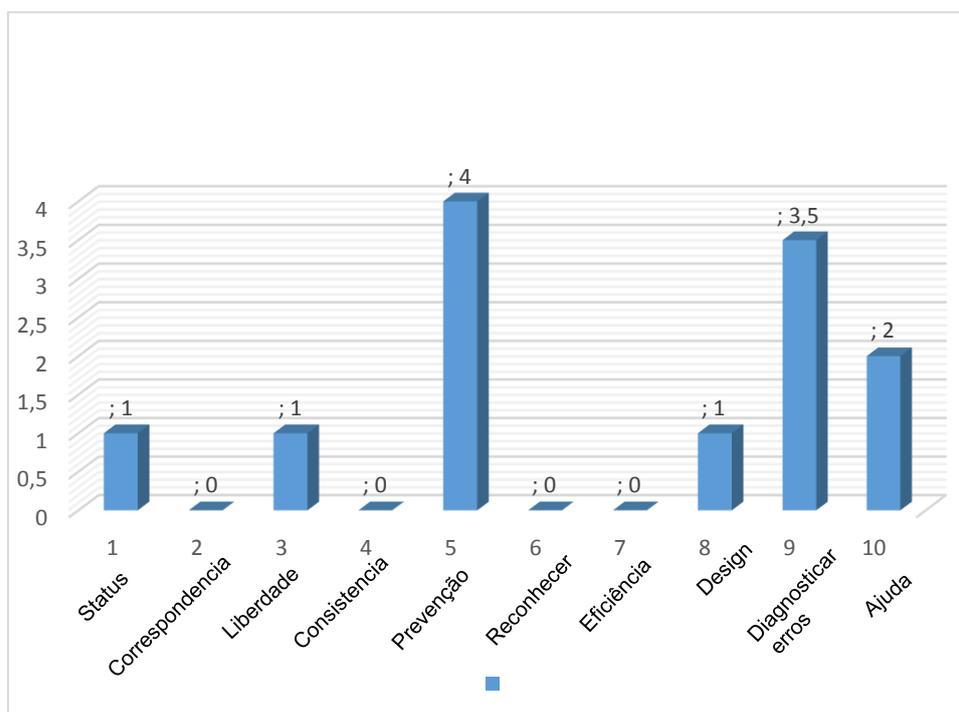
3 - Problema de usabilidade grave. Importante corrigi-lo, deve ser dada alta prioridade

4 - Catástrofe de usabilidade. A sua correção é imperativa antes do produto ser liberado

Os avaliadores pontuaram individualmente e as suas notas foram somadas e se obteve uma nota média para compor a avaliação como mostra o gráfico 1 abaixo. Nesse gráfico pode-se notar um dos maiores problemas se encontra na prevenção de erros e no diagnosticar os erros principalmente no que se diz a respeito de login e senha. Heurísticas como a de ajuda e documentação poderia ganhar uma atenção pois o sistema possui ajuda, mas poderia ser mais eficiente.

Já heurística como Design, Status e liberdade do usuário, se mostraram eficientes nos requisitos de usabilidade, mas com pequenas falhas. Correspondência do sistema com o mundo real, Eficiência de Uso e reconhecer em vez de recordar, foram eficientes e não mostraram problemas.

Gráfico 1- Pontuação das Heurísticas



Fonte: Próprio Autor, 2019.

7.2 TESTE DE USABILIDADE

O teste de usabilidade foi complementado pelo software Datalogger, que auxiliou nas coletas dos dados e na análise do software. Foi realizado um questionário na planilha, que foi respondida com a entrevista feita aos participantes e com ajuda das gravações, esse questionário aborda o grau de dificuldade que o participante teve em realizar determinada tarefa no sistema, cronometra essas tarefas, pontua o grau de confiabilidade de 1 a 7 e ainda comenta sobre o desempenho do participante no teste.

O teste foi realizado com dois participantes, mas o software permite ser feito com mais participantes, o desempenho dos dois participantes foi satisfatório para a pesquisa não se fazendo necessário acrescentar mais participantes.

Figura 26- Teste participante 1

# Pilot 1					
Name		Start	Clock		
Role Produtor		Timer	0		Total Elapsed (sec)
Date 13/10/2019					
Time 16:00					
Task#	Description	Score	Time	Observations	Conf
1	desempenha tarefas em aplicativos	-	-		-
2	desempenha tarefas no computador	-	-		-
3	dificuldade em realizar login	Assist	553	O usuário teve um pouco de dificuldade ao realizar login, por causa de email e senha cadastrados. Conseguindo na 2º tentativa com ajuda.	2
8	dificuldade em realizar tarefa de reprodução	Hard	622	O usuario executou a tarefa com muita dificuldade.	1
4	dificuldade em realizar tarefa de cadastro	Easy	262	O usuario realizou a tarefa com facilidade	6
9	dificuldade em realizar tarefa de rebanho	Medium	466	A tarefa foi realizada, com um pouco de dificuldade	4
7	dificuldade em realizar tarefa de sanitário	Easy	138	A tarefa foi realizada com facilidade pelo usuario	5
6	dificuldade em realizar tarefa do financeiro	Medium	110	O usuario realizou a tarefa com facilidade	4
5	dificuldade em realizar tarefa de produção	Easy	137	O usuario teve facilidade em realizar a tarefa	5

Fonte: Data logger, 2019.

O teste realizado com o participante 1 (figura 26), mostra que a tarefa de realizar *login* foi feita com dificuldade pelo participante que concluiu com ajuda, pois o acesso de e-mail e senha dava erro e não conseguia acessar o sistema, levando com isso 9 min e 21 seg para concluir a tarefa. Já as tarefas de cadastro, sanitário e produção foram realizadas com facilidade, tendo um pouco de dificuldade nas tarefas de rebanho e financeiro e concluindo com dificuldade a tarefa de reprodução pois algumas funções dessa tarefa são complexas de executar.

Figura 27- Teste participante 2

# Pilot 2					
Name		Resume	Clock		
Role Produtor		Timer	127		Total Elapsed (sec)
Date 31/10/2019					
Time 16:00		RESET			
Task#	Description	Score	Time	Observations	Conf
1	desempenha tarefas em aplicativos	-	-		-
2	desempenha tarefas no computador	-	-		-
7	dificuldade em realizar tarefa de sanitário	Easy	147	O usuario realizou a tarefa com exito	6
9	dificuldade em realizar tarefa de rebanho	Easy	178	O usuario realizou a tarefa com facilidade	6
3	dificuldade em realizar login	Medium	205	O usuario realizou a tarefa, com um pouco de dificuldade no acesso a email e senha	4
8	dificuldade em realizar tarefa de reprodução	Hard	302	A tarefa foi realizada com dificuldade pelo usuario, pois as tarefas designadas foi um pouco complexa para ele.	3
6	dificuldade em realizar tarefa do financeiro	Fail	127	A tarefa não foi realizada, pois houve falha ao salvar os dados	-
5	dificuldade em realizar tarefa de produção	Easy	192	A tarefa foi realizada com facilidade pelo usuario.	6
4	dificuldade em realizar tarefa de cadastro	Medium	393	O usuario realizou a tarefa, com um pouco de dificuldade em visualizar as funções designadas no sistema.	5

Fonte: Data logger, 2019.

O teste realizado pelo participante 2 (figura 27) demonstrou um pouco mais de

segurança ao realizar a tarefa de login, mesmo que com um pouco de dificuldade no acesso ao sistema. Porém, na tarefa de reprodução apresentou a muita dificuldade, mas, nas tarefas de produção, sanitário e rebanho concluiu com êxito. Na tarefa do cadastro teve um pouco de dificuldade em visualizar as funções designadas a cumprir, mas conseguiu realizá-las. O participante falhou em executar a tarefa do financeiro pois o sistema não permitia salvar as informações por ele executadas, e não mostrava o erro e desistiu de tentar executar.

O teste com o participante 3 (figura 28) foi mais tranquilo e confiante ao realizar as tarefas, teve dificuldade apenas nas tarefas de sanitário e financeiro, ficando um pouco confuso em algumas ações dessas tarefas, mas conseguiu realizá-las.

Figura 28- Teste participante 3

Usability Datalogger v5.1.1					
# 1					
Name		Start	18:55:55	Clock	
Role		Timer	tdb	Total Elapsed (sec)	
Date	18/11/2019				
Time	15:00				
Task#	Description	Score	Time	Observations	Conf
2	desempenha tarefas no computador	-	-		-
10		-	-		-
8	dificuldade em realizar tarefa de reprodução	Medium	717	O usuário realizou a tarefa com dificuldade.	4
4	dificuldade em realizar tarefa de cadastro	Easy	258	O usuário teve facilidade ao realizar a tarefa.	6
3	dificuldade em realizar login	Easy	218	O usuário logou no sistema sem problemas.	6
9	dificuldade em realizar tarefa de rebanho	Easy	276	A tarefa foi concluída com êxito.	6
5	dificuldade em realizar tarefa de produção	Easy	191	A tarefa foi concluída sem dificuldades.	6
6	dificuldade em realizar tarefa do financeiro	Hard	1138	O usuário teve dificuldades na realização da tarefa	2
7	dificuldade em realizar tarefa de sanitário	Hard	682	A tarefa foi realizada com um pouco de dificuldade.	3

Fonte: LeiGado, 2019.

Figura 29- Teste Participante 4

Usability Datalogger v5.1.1					
# 2					
Name		Stop	18:55:55	Clock	
Role		Timer	tdb	Total Elapsed (sec)	
Date	08/11/2019				
Time	14:00				
Task#	Description	Score	Time	Observations	Conf
4	dificuldade em realizar tarefa de cadastro	Hard	373	O usuário concluiu a tarefa com dificuldade	3
5	dificuldade em realizar tarefa de produção	Easy	93	O usuário teve facilidade em concluir a tarefa.	6
10		-	-		-
6	dificuldade em realizar tarefa do financeiro	Hard	125	O usuário teve dificuldade ao realizar a tarefa.	3
7	dificuldade em realizar tarefa de sanitário	Medium	132	O usuário teve dificuldade em localizar as ações estabelecidas na tarefa.	5
9	dificuldade em realizar tarefa de rebanho	Easy	99	A tarefa foi concluída com sucesso.	6
8	dificuldade em realizar tarefa de reprodução	Medium	330	concluiu todas as ações exceto o parto, porquanto mostrava erro, mas sem mensagem indicando o que fazer.	5
3	dificuldade em realizar login	Easy	128	teve facilidade em logar no sistema	6

Fonte: LeiGado, 2019.

O participante 4 (figura 29) realizou as tarefas dentro de um tempo esperado para o teste, teve algumas poucas dificuldades com algumas tarefas como por exemplo a de Cadastro e de financeiro, que dava erro por não completar todas as ações, mas não mostrava nenhuma mensagem indicando o que estava acontecendo.

O participante 5 realizou (figura 30) o login com facilidade para entrar no sistema, mas encontrou algumas tarefas complexas para ele, como cadastro dos animais e o sanitário que teve dificuldade para encontrar as medicações cadastradas e quando encontrou estava cadastrada errada com nome que não tinha colocado.

Figura 10- Teste participante 5

# 3 Name Role Date 08/11/2019 Time 15:30 Start Timer Clock Total Elapsed (sec)					
Task#	Description	Score	Time	Observations	Conf
5	dificuldade em realizar tarefa de produção	Easy	202	O usuário realizou a tarefa com facilidade	6
8	dificuldade em realizar tarefa de reprodução	Easy	158	O usuário teve facilidade em realizar a tarefa	6
4	dificuldade em realizar tarefa de cadastro	Hard	400	O usuário teve dificuldade para concluir a tarefa	3
9	dificuldade em realizar tarefa de rebanho	Easy	156	Concluiu com facilidade essa tarefa	6
6	dificuldade em realizar tarefa do financeiro	Easy	135	Teve facilidade em concluir a tarefa	6
7	dificuldade em realizar tarefa de sanitário	Hard	424	A tarefa foi um pouco complexa para o usuário	3
10		-	-		-
3	dificuldade em realizar login	Easy	184	Realizou login com facilidade.	6

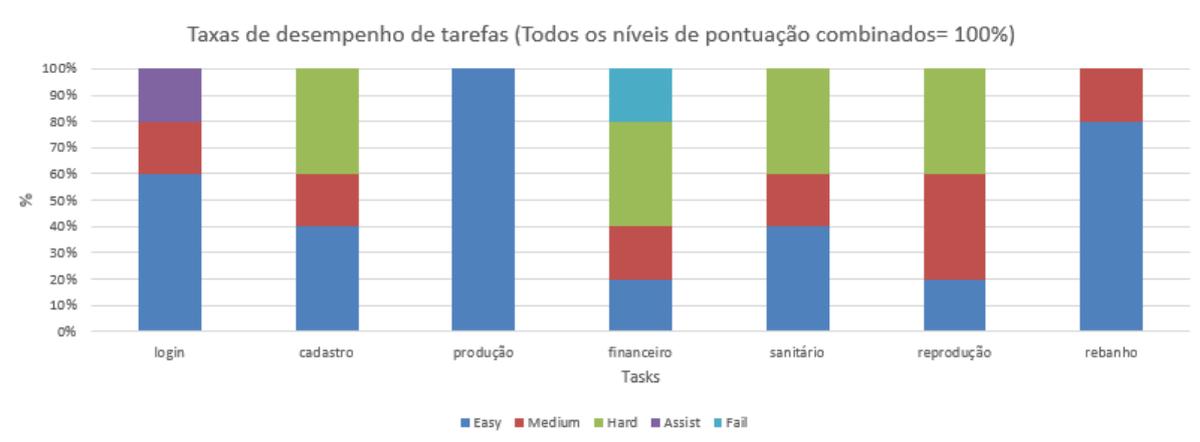
Fonte: LeiGado, 2019.

7.2.2 Gráficos do Teste

Desempenho das tarefas

O gráfico 2 mostra a distribuição de pontuação do grau de dificuldade do desempenho das tarefas realizadas pelos participantes sendo um total de 100% para cada tarefa, vemos claramente que as tarefas “produção” e “produção” foram realizadas com facilidade pelos participantes. Já a tarefa “reprodução” foi realizada com dificuldade pelos participantes, um dos participantes concluiu a tarefa login com a ajuda do pesquisador e o outro falhou ao realizar a tarefa financeiro, já os outros participantes apesar de um pouco de dificuldade realizaram todas as tarefas, algumas com mais dificuldades que as outras, como mostra o gráfico ficou bem diversificado o grau de dificuldade.

Gráfico 2- Desempenho das tarefas

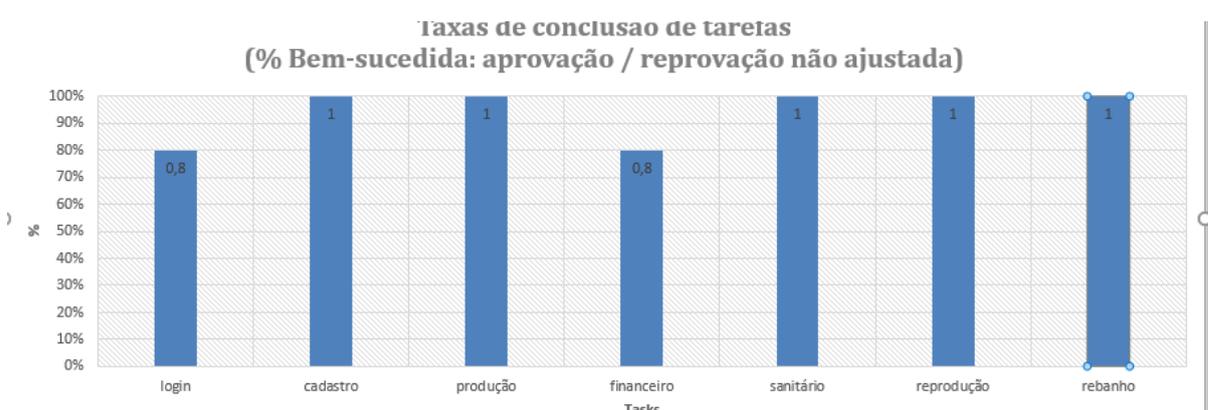


Fonte: Data logger , 2019.

Taxas de conclusão de tarefas (não ajustadas):

O gráfico 3 expõe o tamanho em porcentagem total dos dois participantes de aprovação versus reprovação para cada tarefa, mostra que a maioria das tarefas foram realizadas com 100% de aproveitamento pelos participantes das setes tarefas 5 foi bem sucedidas pelos os participantes e duas teve 80% de aproveitamento sendo o login que chegou a ser concluído com ajuda pelo primeiro e o financeiro que não foi concluído pelo segundo.

Gráfico 3- Taxas de Conclusão não ajustadas



Fonte: Data logger, 2019.

Taxas de conclusão de tarefas (classificações de confiança)

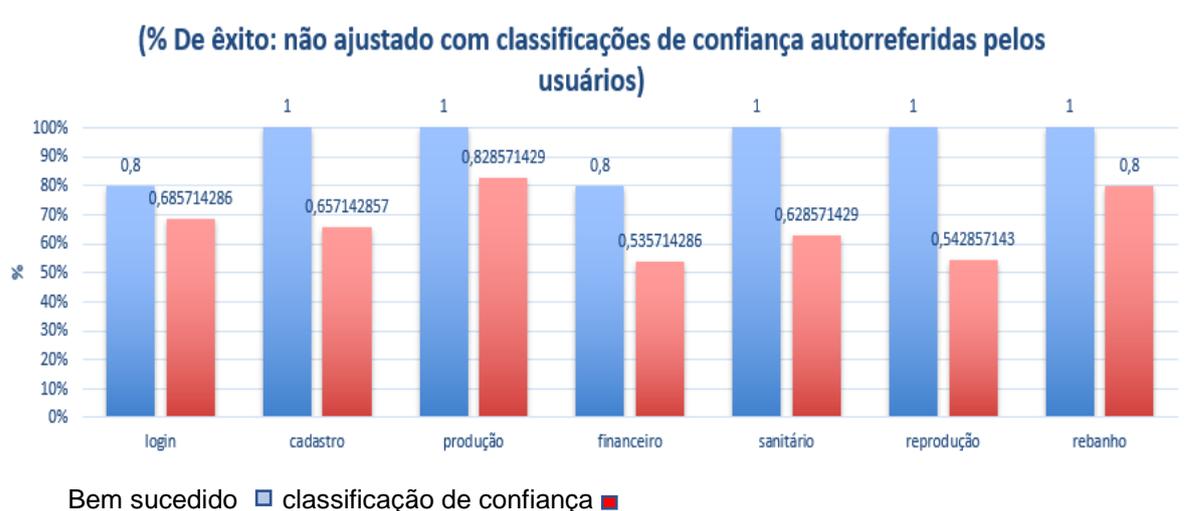
A Classificação de Segurança, mede a confiança e segurança que o participante teve ao realizar as tarefas, os participantes foram avaliados conforme os

critérios:

- 1- Falhou ou desistiu de concluir a tarefa;
- 2- Faltou segurança ao concluir a tarefa e precisou de assistência;
- 3- Teve pouca segurança e mostrou dificuldade expressiva em realizar a tarefa;
- 4- Dificuldade observada em realizar a tarefa;
- 4- Mostrou certa segurança em realizar as tarefas com poucas dificuldades;
- 6- Sem problemas em realizar as tarefas;
- 7- Totalmente Seguro realizou as tarefas com êxito

O gráfico 4 faz um comparativo da porcentagem das tarefas realizadas com a classificação de confiança das tarefas. Nota-se que, mesmo que os participantes tenham conseguido realizar a tarefa de “reprodução” e “financeiro” a classificação de confiança dessas tarefas foram as mais baixas ficando com 50% de confiança, pois os participantes não se sentiram seguros em realizá-la. Já a tarefa “login”, por ter sido bem sucedida chegando a 80% por alguns usuários e por outros com mais dificuldade, a classificação de confiança ficou um pouco mais alta chegando a 70% de segurança.

Gráfico 4- Classificações de confiança



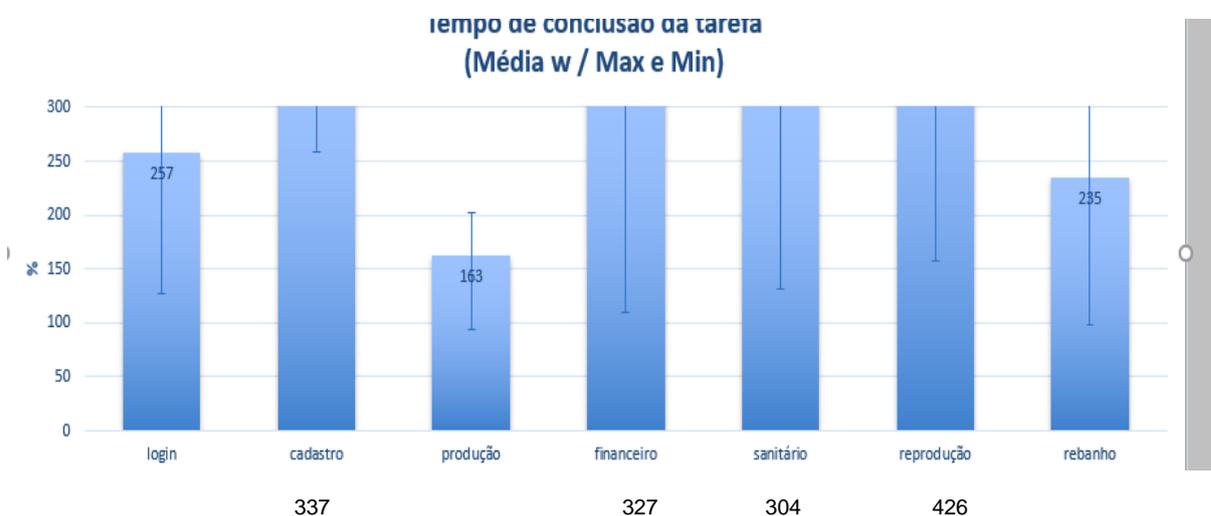
Fonte: Data logger, 2019.

Tempo de conclusão da tarefa (Média / Max e Min)

O gráfico 5 apresenta o tempo médio que os participantes levaram para concluir cada tarefa fazendo uma média entre o mínimo e o máximo de cada participante. O gráfico demonstra que a tarefa produção foi a tarefa com menos tempo de conclusão,

e tarefa reprodução a que demorou mais tempo para ser concluída, a tarefa de cadastro ficou com o tempo um pouco abaixo.

Gráfico 5- Tempo de conclusão



Fonte: Data logger, 2019.

Questionário de Satisfação

Além do teste, a planilha Datalogger contém questionários de satisfação que permitem criar suas próprias perguntas sobre a utilidade e facilidade do produto ou software para saber se determinado produto está sendo aceito pelo seu público alvo.

Esse questionário foi respondido pelos entrevistadores a o término das tarefas, para melhor compreensão da usabilidade do aplicativo em teste. As notas desse questionário são dadas de 1 a 3 para discordo fortemente, 4 para concordo parcialmente, 5 a 7 para concordo totalmente, mostrando assim na figura 31 uma média das notas dos cinco participantes da pesquisa. Cada tracinho abaixo da nota indica a nota de cada participante. O questionário executado ficou com uma média de 5,2 para a utilização do sistema e 5,4 para a facilidade de uso, demonstrando que mesmo com um pouco de dificuldade os participantes concluíram o aplicativo como sendo útil e fácil uso.

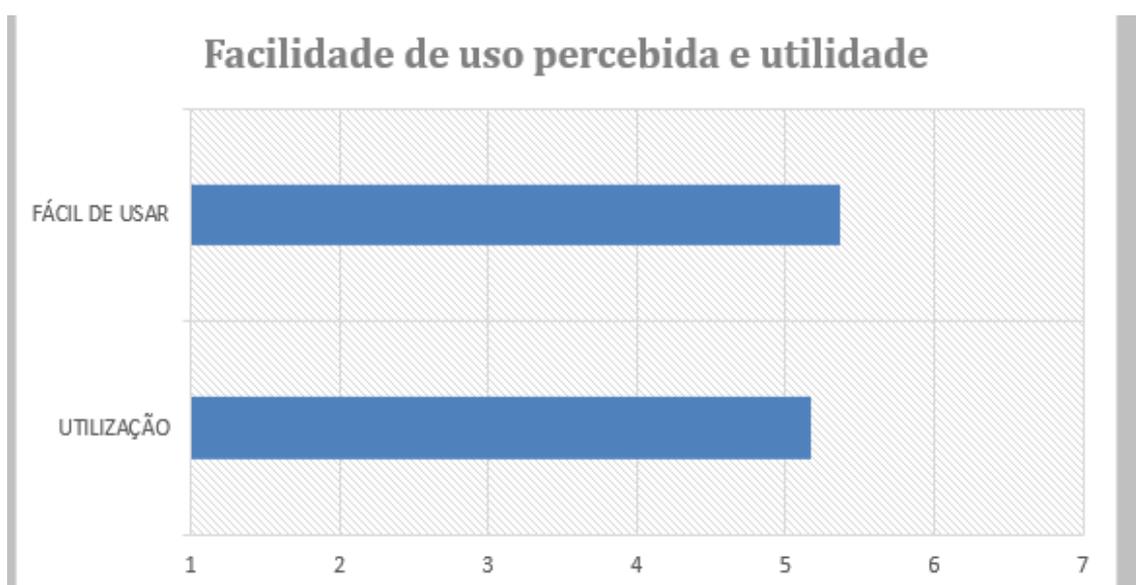
O gráfico 6 expõe a média do questionário de satisfação em percentual gráfico, demonstrando a comparação entre a facilidade de uso e utilização.

Figura 31- Questionário de satisfação

Utilidade percebida e facilidade de uso	M	Discordo fort			Concordo total			
		1	2	3	4	5	6	7
1 Usar este produto permite-me realizar tarefas mais rapidamente.	5,2				—	≡		—
2 o uso deste produto foi seguro e confiável.	3,8		—	—	—	—	—	
3 Usando este produto aumenta a minha produtividade.	5,0				—	—	—	
4 Usando este produto me faz mais eficaz.	5,0				—	≡		—
5 Usando este produto torna mais fácil para fazer o meu trabalho.	6,0					—	—	—
6 Este produto é útil	6,0					—	≡	—
7 Aprender a operar este produto foi fácil para mim.	5,4		—			—		—
8 Achei fácil conseguir este produto para fazer o que eu quero que	5,2		—			—	—	—
9 Minha interação com este produto foi clara e compreensível	5,8				—	—	—	—
10 Foi fácil memorizar as funções do sistema.	5,0				—	≡		—
11 Foi fácil para mim tornar-se hábil em usar o sistema.	5,4				—	—	—	—
12 Eu encontrei o sistema fácil de usar.	5,4				—	—	—	—
UTILIZAÇÃO		5,2						
FÁCIL DE USAR		5,4						

Fonte: Data logger, 2019.

Gráfico 6- Utilidade Percebida e Facilidade de Uso



Fonte: Data logger, 2019.

O teste realizado por meio do software Datalogger serviu como apoio à pesquisa desenvolvida nesse projeto, apresentando em gráficos todo o grau de dificuldade das usabilidades do sistema analisado. Foram apresentados gráficos de eficiência, eficácia e satisfação do produto, por meio destes pode-se perceber que, apesar de algumas dificuldades, as funcionalidades do aplicativo foram bem sucedidas e aceitáveis para os usuários que participaram da pesquisa.

7.2.3 Teste das funcionalidades

7.2.3.1 Tarefa Login

Nessa tarefa o usuário precisa registrar nome, nome da propriedade, cadastrar um login e senha para acessar o sistema.

Eficiência: Essa tarefa foi ineficiente pois o participante 1 teve dificuldade em acessar o sistema pois dava erro no e-mail e senha cadastrados e não permitia entrar no aplicativo, e não tinha nenhuma mensagem para ajudar a resolver o problema o avaliador precisou ajudá-lo a concluir a tarefa. Os outros participantes alguns com dificuldades outros com mais facilidade conseguiram entrar no aplicativo e conseguiram concluir a tarefa, .

Eficácia: Os participantes conseguiram navegar e executar o registro para cadastrar o login no sistema com rapidez, mas depois de cadastrado, quando tentava entrar no sistema com login e senha cadastrados dava erro ou mostrava e-mail cadastrado mas não conseguiam logar .

Segurança: Nessa tarefa os participantes se sentiram um pouco inseguros e não tiveram muita confiança em executá-las, por quanto se sentiram frustrados em executar a tarefa.

Fácil Aprendizado: Os participantes demonstraram facilidade em utilizar e navegar pelas opções do login dentro do aplicativo.

Memorizável: A funcionalidade dessa tarefa foi memorizável, pois foi percorrido a tarefa duas vezes e os participantes já sabiam como realizá-las novamente.

7.2.3.2 Tarefa Cadastros

O usuário deve realizar essa tarefa cadastrando animais, lotes de animais além de medicação e vacinas.

Eficiência: Os participantes voluntários tiveram facilidade em executar a tarefa apesar de algumas funções no cadastro não serem visíveis dificultando a visibilidade do usuário para melhor entendimento das tarefas executadas.

Eficácia: Os usuários tiveram facilidade em navegar e executar as funções disponíveis com rapidez no sistema.

Segurança: Os participantes tiveram segurança em realizar as tarefas que estavam sendo executadas.

Fácil Aprendizado: Os participantes tiveram facilidade em aprender a realizar os cadastros dos animais e medicações como pedido no sistema.

Memorizável: Foi solicitado aos participantes que retornassem a essa tarefa mais de uma vez para que castrasse outros animais, e a concluíram novamente sem nenhum problema.

7.2.3.3 Tarefa Rebanho

O usuário deve registrar peso e altura do animal, e descarte como venda ou morte do animal quando houver.

Eficiência : Os usuários executaram com êxito a tarefa dentro do sistema

Eficácia: Os participantes executaram com facilidade os comandos disponíveis no sistema no tempo esperado.

Segurança: Os usuários sentiram confiança ao executar as funções proposta a eles nessa tarefa.

Fácil Aprendizado: Foi de fácil utilização as funções realizadas pelos participantes nessa tarefa.

Memorizável: A tarefa foi de fácil compreensão e memorizável pelos participantes da pesquisa.

7.2.3.4 Tarefa Reprodução

Nessa tarefa o usuário registra todo o período de reprodução do animal como a detecção do cio, inseminação artificial e natural, gestação e parto.

Eficiência: Essa tarefa foi um tanto complexa para ambos participantes, pois algumas funções dessa tarefa não foram fáceis de serem realizadas, com tudo conseguiram realizar a tarefa com muita dificuldade e pouca eficiência.

Eficácia: Os participantes realizaram a tarefa acima do tempo esperado pelo teste tornando o uso dessa tarefa pouco eficaz para a pesquisa.

Segurança: Os participantes concluíram a tarefa com pouca confiança e com insegurança a o executar as funções estabelecidas pelo sistema.

Fácil Aprendizado: Os usuários tiveram dificuldade em realizar a tarefa

Memorizável: Os usuários que executaram as funções da tarefa tiveram dificuldades em realizar a tarefa na primeira e segunda tentativa, realizaram as duas com muita

dificuldades não a tornando memorizável para o teste.

7.2.3.5 Tarefa Produção

O usuário deve realizar nessa tarefa todo o registro de ordenha realizado na propriedade, a produção comercializada e a secagem dos animais conhecida como desmama.

Eficiência: Os participantes foram eficientes em realizar essa tarefa.

Eficácia: Os participantes concluíram os comandos da tarefa com rapidez e facilidade.

Segurança: Os usuários se sentiram confiantes e seguro ao completar a tarefas que lhes foram designados.

Fácil Aprendizado: A tarefa foi de fácil compreensão e aprendizado para os participantes.

Memorizável: A tarefa foi executada mais de uma vez por cada participante e seus comandos foram de fácil lembrança de como executar cada função.

7.2.3.6 Tarefa Sanitário

Nessa tarefa o usuário deve consultar os medicamentos cadastrados no Sistema para poder agendar uma tarefa de vacinação ou medicação em um animal ou em um lote.

Eficiência: Foi pouco eficiente porquanto alguns participantes tiveram dúvidas nas suas ações o participante 5 cadastrou um medicamento e quando buscou esse medicamento no sanitário ele não se encontrava e aparecia seu nome na tarefa.

Eficácia: A tarefa foi executada no tempo hábil e permitido para o teste pelos usuários.

Segurança: Os participantes executaram a tarefa seguros e confiantes das funções que a tarefa pedia para ser feita.

Fácil Aprendizado: As instruções dessa tarefa foram de fáceis execução pelos usuários do teste que demonstraram ter compreendido como realizá-las com facilidade.

Memorizável: A tarefa foi facilmente fixada pelos participantes da pesquisa que registraram e consultaram os dados no sistema como foi pedido.

7.2.3.7 Tarefa Financeiro

O usuário deve registrar todas as despesas e receitas da produção como gastos com combustíveis, rações, produção de leite entre outros.

Eficiência: Os participantes conseguiram realizar a tarefa com um pouco de dificuldade no começo, mas conseguiram realizar a tarefa com tranquilidade, apenas o participante 2 não conseguiu concluir a tarefa pois não conseguiu salvar os dados registrados por ele e o sistema não mostra o erro, fazendo com que o mesmo desistisse de continuar a tentar, não alcançando assim a eficiência desejada no teste.

Eficácia: Os participantes conseguiram realizar a tarefa, mas não com o tempo desejável para o teste porquanto as funções estabelecidas para a tarefa são menores do que outras tarefas do teste e por isso levaria menos tempo para ser executadas, como o participante 2 não concluiu, essa tarefa foi pouco eficaz para o teste

Segurança: Apesar do grau de dificuldade da tarefa os participantes se sentiram confiáveis ao executar a tarefa e o participante 2 teve insegurança ao executar, mas mesmo com o erro se sentiu confiante na tarefa.

Fácil Aprendizado: A tarefa demonstrou ser de fácil aprendizado, mas com alguns problemas de utilização facilmente resolvidos.

Memorizável: As funções da tarefa são fáceis de serem memorizadas pelos usuários que utilizaram o sistema.

7.2.4 Discussão dos resultados do Teste de Usabilidade

O teste foi realizado com produtores de idade média de 30 a 40 anos, com escolaridade de ensino fundamental incompleto. Possuem propriedades com acesso de vias não pavimentadas e com acesso a internet, mas que não utilizam esse acesso para auxiliar na produção do leite ou outros trabalhos rurais na propriedade, e tampouco utilizam algum tipo de tecnologias computacionais na propriedade, mas utilizam aplicativos mobile para acessar redes sociais, entretenimentos, notícias e informações entre outros. Os participantes da pesquisa demonstraram não utilizar nenhuma ferramenta tecnológica computacional como ferramenta para ajudar na produção por falta de conhecimento das mesmas e não por falta de manuseio.

A análise de usabilidade do software foi satisfatória para a pesquisa pois focou

em analisar a visão do usuário sobre as utilidades e facilidades de uso do sistema para a produção leiteira, como as tecnologias da informação podem ajudar aos produtores, como esse sistema pode ser útil ao produtor, como esse produto pode ajudar na produção, de que modo permite que a produção seja mais rápida e produtiva, o quanto o usuário pode confiar no produto.

O teste começou pedindo aos participantes que fizessem um cadastro de acesso ao sistema, colocando seus dados como nome, nome da propriedade, tamanho da propriedade. Como o participante 1 não se lembrava de seu email, o pesquisador precisou fornecer o seu para acesso, os outros participantes colocaram os seus sem problemas. Para o registro da senha não era necessário utilizar caracteres especiais ou letra minúscula ou maiúscula. Até com a mais simples numeração, algo como 1234, seria possível acessar o sistema. Mas o e-mail foi a dificuldade maior dos participantes que ao colocarem o e-mail cadastrado aparecia a mensagem “e-mail invalido”, tendo que realizar mais de uma tentativa para acessar o sistema.

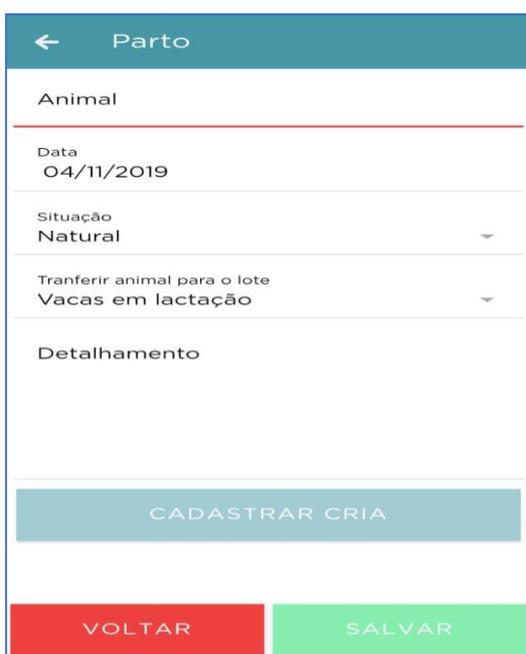
Depois de entrar no sistema foi pedido aos participantes que cadastrassem seus animais pelo menos 2 vacas e bezerros para tarefas futuras. Foi pedido, também, que cadastrassem lotes de animais, como vacas em lactação, bezerros menores de 6 meses e, ainda, cadastro de medicações como vacinas, carrapaticidas e vermífugos. Essa etapa foi concluída com facilidade pelos usuários que não tiveram nenhum problema em realizá-las.

A próxima tarefa foi registrar o rebanho cadastrado com peso, altura, escore corporal e fazer o descarte de animal como venda ou morte de algum animal. Essa tarefa foi realizada com êxito e sem nenhuma dificuldade. Os participantes foram auxiliados a preencherem todas as opções de descarte, mas não a salvaram para não descartar nenhum animal cadastrado.

Na tarefa de reprodução foi solicitado para realizar a inseminação de uma vaca, em que o usuário escolhe o tipo de inseminação artificial ou natural, nome do animal inseminado e data da inseminação. Depois do período de gestação, registra-se o parto (figura 32), guardando todos os dados do parto como nome do animal, data do parto, qual a situação do parto, e ainda de transferir o animal para o lote de vacas de lactação e no final cadastrar a cria no sistema. Dentro dessa tarefa também está a gestação, na qual o produtor acompanha todo o andamento da gestação da vaca ou novilha em estado de prenhez. Apesar de útil, essa funcionalidade de reprodução foi complexa

para os participantes. Para concluir, foi pedido ao usuário que registrasse a inseminação e a salvasse. Entretanto, quando lhe foi solicitado para realizar a tarefa do parto, ao se consultar o animal inseminado esse animal não era encontrado, de modo que não era possível salvar os dados do parto e nem cadastrar a cria, nem aparecia alguma mensagem indicando algum erro.

Figura 32- Tela do parto



A imagem mostra a interface de usuário de um aplicativo, especificamente a tela de registro de parto. O cabeçalho da tela é azul escuro com o texto "Parto" e um ícone de seta para trás. O formulário principal é branco e contém os seguintes campos:

- Animal
- Data: 04/11/2019
- Situação: Natural (com uma seta para baixo indicando uma lista suspensa)
- Transferir animal para o lote: Vacac em lactação (com uma seta para baixo indicando uma lista suspensa)
- Detalhamento

Abaixo do formulário, há um botão azul com o texto "CADASTRAR CRIA". Na base da tela, há dois botões: um vermelho com o texto "VOLTAR" e um verde com o texto "SALVAR".

Fonte: Aplicativo LeiGado

A produção foi a tarefa com qual os participantes mais se identificaram ao realizar o teste. Essa tarefa consiste em guardar toda a ordenha do dia por animal e toda a produção do leite. Foi pedido que guardassem a data da ordenha, o nome do animal e total de leite que cada vaca produziu no dia. Foi solicitado, também, que armazenassem informações sobre a produção do leite na propriedade, como o leite comercializado, o leite consumido na propriedade e o valor do leite vendido. Dentro dessa tarefa ainda está a “secagem” que é quando um bezerro é desmamado de sua mãe e os dois mudam de lote. Os participantes realizaram essa tarefa e concluíram com êxito todas as tarefas dessa etapa.

A próxima tarefa realizada foi a de sanitário, na qual foi pedido que registrassem uma tarefa de medicação com o medicamento cadastrado na primeira tarefa (cadastro). Nessa tarefa os participantes tiveram que colocar a data do evento nome da medicação, para que serve, como é usada e se vai ser aplicada em animal ou em

lote de animal. No caso do participante 1 e 3 optaram por um carrapaticida aplicado em animal e o outro em lote, já o participante 2 escolheu um vermífugo para aplicar em lote de animais e o 4 vacina para febre aftosa para ser aplicado em lotes, o participante 5 escolheu um vermífugo para aplicar em animal, mas quando procurou a medicação apesar de no cadastro de medicação ele está cadastrado, não aparece no sanitário. Apesar desse problema tarefa foi de fácil compreensão pelos participantes.

A última tarefa dada aos participantes foi a tarefa da área financeira que é atarefa que complementa as outras, pois nela são guardadas todas as despesas e receitas da produção como compras e vendas, salários, energia elétrica, combustíveis. Nela o proprietário pode gerir toda a sua propriedade, os participantes colocaram as informações pedidas nessa o participante 2 preencheu as opções, mas não conseguiu salvá-las, talvez por erro de alguma informação, mas o sistema não lhe mostrava qual o erro, fazendo com que desistisse de continuar tentando e concluísse a tarefa.

O sistema tem algumas falhas percebidas pelos usuários como a mensagem que aparece pequena de fundo preto na parte de cima e muito rápida avisando que a “tarefa tinha sido salva”. Os participantes relataram que não a visualizavam e não entendiam que os dados tinham sido salvos (Figura 33).

Figura 33- Mensagem do sistema



Fonte: Aplicativo LeiGado

Uma outra falha está nas opções na tarefa cadastro (Figura 34), como novo

animal ou nova medicação. Por ficar bem na parte de baixo e o usuário olhar na tela procurando o meio do aplicativo, isto faz com que demore algum tempo para o usuário encontrar a opção desejada e realizar a ação que lhe foi solicitada. O item “Novo Medicamento” não aparenta ser um botão a ser pressionado, pois tem a mesma aparência do título da página.

Figura 34- Tela de Cadastro do sistema



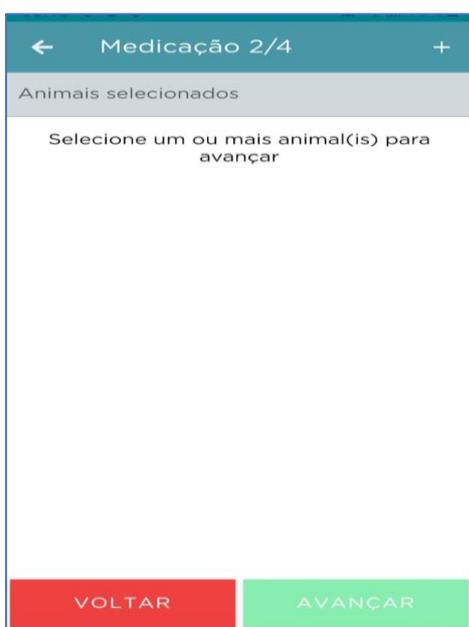
Fonte: Aplicativo LeiGado

Outra dificuldade para os participantes foi na tela de medicações, onde para criar a tarefa de medicação, o usuário precisa pesquisar as medicações cadastradas no sistema. Para completar essa ação é necessário clicar na opção com o sinal de + que fica no canto superior direito, sendo pouco visível para o usuário. O usuário sempre procura pelas informações no meio da tela e nesses casos essa parte fica vazia. O usuário tem que fazer uma busca por toda a tela (Figura 35). Essas são pequenas falhas que não atrapalharam a realização do teste, fazendo com que simplesmente não o torna o software tão eficiente, mas que, depois de percorrer e conhecer o sistema não o torna de difícil aprendizado.

Com o teste de usabilidade foi possível perceber que, mesmo com um pouco de dificuldade em realizar algumas tarefas com a rapidez esperada para a avaliação, ambos participantes tiveram um pouco de dificuldade em visualizar e ler as opções, mas conseguiram entender e guardar o que se pedia, e tiveram paciência em realizar

as tarefas mais de uma vez. Mesmo com dificuldade, tiveram confiança e segurança em utilizar o sistema e cogitam a possibilidade de o utilizarem, pois entenderam que um sistema para ajudar a gerenciar sua produção pode fazer diferença.

Figura 35- Tela de Medicação



Fonte: Aplicativo LeiGado

8 CONCLUSÃO

O presente trabalho realizou uma análise envolvendo a avaliação heurística e o teste de usabilidade com usuário a fim de identificar possíveis problemas de usabilidade do sistema “LeiGado” e falhas na interface e na interação homem-computador do sistema. O trabalho procurou levar em conta as características do usuário alvo deste sistema, a saber, o produtor de leite, pessoa simples do campo que por mais que já usufrua de algum tipo de tecnologia, ainda tem dificuldade em utilizá-las.

O resultado dessa análise levantou algumas considerações sobre os problemas encontrados no sistema, tanto na plataforma web como no aplicativo mobile. Alguns problemas encontrados incluem a falta de manual de instrução, falta de mensagens mostrando para o usuário que algum erro foi encontrado e como concertar este erro, mas principalmente, problemas com login e senha, que dificultaram bastante o acesso ao sistema. Algumas funcionalidades que aparentemente são simples para usuários com mais experiência com a internet, para um usuário mais leigo, como é o caso do público alvo deste sistema, podem causar problemas de usabilidade. Os problemas encontrados podem ser de solução relativamente simples para os desenvolvedores do sistema, a saber:

- 1) Disponibilizar documentação com manual de instruções e tutoriais de fácil acesso para o usuário que busca ajuda, além do atendente virtual.
- 2) Colocar mensagens de erros mais claras
- 3) Revisar a tela cadastro de usuário e a tela de login, pois estas foram as que mais apresentaram problemas de usabilidade, tanto no teste de heurística como no de usabilidade.
- 4) Verificar a tela de Reprodução, que possui algumas tarefas como realizar o parto de um animal, que são um pouco complexas para ser executadas.

Por outro lado, o sistema possui algumas funcionalidades que foram eficientes tanto para o usuário como para os avaliadores de heurística. Possui uma linguagem simples do cotidiano do usuário, as funções das tarefas a serem realizadas são bem distinguidas umas das outras com ícones que remetem bem à sua funcionalidade e

são separadas evitando que o usuário se confunda ao realizar alguma ação. Apesar dos problemas apontados, o sistema cumpre com o seu propósito de atender ao produtor e ajudar na sua produtividade dentro da propriedade.

A análise de usabilidade do software foi importante para essa pesquisa, pois conseguimos por meio dela ver o quanto é preciso avaliar o sistema para que o usuário tenha uma melhor experiência. Os participantes voluntários que participaram da análise tanto do teste de usuário como o avaliador de heurísticas foram de suma importância para a conclusão dessa pesquisa, pois só foi possível realizá-la com a ajuda deles.

Com essa pesquisa ficou evidente como nunca a importância do Design centrado no usuário para a criação de sistemas, ou seja, a necessidade de desenvolver um software pensando primeiramente na persona do seu cliente, como ele se sente, o que pensa, para que se tenha um sistema que atenda plenamente os requisitos dos usuários.

REFERÊNCIAS

ABIEC: **Perfil da Pecuária no Brasil**. São Paulo: 2018. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. Disponível em: <<http://abiec.siteoficial.ws/images/upload/sumario-pt-010217.pdf>.> Acesso em: 28 mai. 2019.

ARAÚJO, Raissa Arruda de. **Análise de Usabilidade do Sistema de Gestão Pessoal Populus**. 64f Monografia, Curso de Ciência da Computação, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, Vitória da Conquista: 2016. Disponível em: <<http://www2.uesb.br/computacao/wp-content/uploads/2014/09/AN%C3%81LISE-DE-USABILIDADE-DO-SISTEMA-DE-GEST%C3%83O-PESSOAL-POPULUS.pdf> >. Acesso em: 25 set. 2019.

BOTEGA, Juliana Vilela Lourençoni. **Diagnóstico da Automação na Produção Leiteira**. 80 f. Dissertação, Curso de Engenharia Agrícola, Ufla, Lavras: 2005. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/3369/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O_Diagn%C3%B3stico%20da%20automa%C3%A7%C3%A3o%20na%20pecu%C3%A1ria%20leiteira.pdf.> Acesso em: 29 mai. 2019.

CEPEA-esalq/usp **Índices Exportação do Agronegócio**. Piracicaba/SP: 2018. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/indices-de-exportacao-do-agronegocio.aspx>.> Acesso em: 05 mai. 2019.

COLETI, THIAGO Adriano. **Um ambiente de avaliação da usabilidade de software apoiado por técnicas de processamento de imagens e reconhecimento de fala**. 156 f. *Universidade São Paulo Escola de Artes, Ciências e Humanidade*. São Paulo, SP. (2014). Disponível em: < <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/100/100131/tde-06032014-140810/publico/ThiagoColeti.pdf>> Acessado em 18 set. 2019.

EMBRAPA Informática Agropecuária (Org.). **Roda da Reprodução: Aplicativo Roda da Reprodução - Programa Balde Cheio**. 2018. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/informatica-agropecuaria/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/3679/roda-da-reproducao---aplicativo-roda-da-reproducao---program>.> Acesso em: 29 mai. 2019.

EMBRAPA Informática Agropecuária **Relatório de Gestão 2015 - 2018: Pesquisa e Inovação em Tecnologia da Informação e Comunicação para a Agricultura**.

Campinas/SP: n. 1. 2018. Disponível em:
<<https://issuu.com/embrapacnptia/docs/completo>.> Acesso em: 16 mai. 2019.

FERRAZ, Caroline de Oliveira; PINTO, Wender Flávio. **Tecnologia da Informação Para a Agropecuária**: Utilização de ferramentas da tecnologia da informação no apoio a tomada de decisões em pequenas propriedades. **Recodaf**, Revista Eletrônica Competências Digitais para Agricultura Familiar, Tupã/SP, v. 3, n. 1, p.38-49, jun. 2017 .Disponível em: <<http://codaf.tupa.unesp.br:8082/index.php/recodaf/article/view/48>> Acesso em: 02 mai. 2019.

HACKENHAAR, Neusa Maria; HACKENHAAR, Celso; ABREU, Yolanda Vieira de. Robótica na Agricultura. **Interações**, Campo Grande: v. 16, n. 1, p.119-129, jun. 2015. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/inter/v16n1/1518-7012-inter-16-01-0119.pdf>.> Acesso em: 15 maio 2019.

IBGE. BRASIL. (Org.).**Censo Agro**. 2017. Disponível em:
https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/templates/censo_agro/resultadosagro/pecuaria.html. > Acesso em: 05 jun. 2019.

IBGE. **Indicadores Ibge**: Estatística da Produção Pecuária. Rio de Janeiro: 14 jun. 2018. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?id=72380&view=detalhes>.> Acesso em: 02 mai. 2019.

IDARON, GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA. **Rebanho Bovino Ultrapassa 14 Milhões de Cabeças em Rondônia**. 2017. Agência de Defesa Sanitária Agrosilvo pastoril do estado de Rondônia. Disponível em:
<http://www.rondonia.ro.gov.br/rebanho-bovino-ultrapassa-14-milhoes-de-cabecas-em-rondonia/>. Acesso em: 27 mai. 2019.

ISO/IEC 25010. Disponível em <[\(2011\)](https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso-iec:25010:ed-1:v1:en)> Acesso em: 25 set. 2019.

KLAVER, Pablo Pereira Corrêa. **Desenvolvimento de Programas Computacionais Visando a Otimização de Operações Agrícolas Mecanizadas**. 66 f. Dissertação, Curso de Produção Vegetal, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes – RJ: 2009. Disponível em:
<http://www.uenf.br/Uenf/Downloads/PRODVEGETAL_3434_1248114061.pdf.> Acesso em: 02 jun. 2019.

LEIGADO, Software de Inteligência Agropecuária. Disponível em <<https://www.leigado.com.br/>> acesso em: 02 out. 2019.

LIMA, Alessandro Wendel B. de; JR, Ataíde P. C.; PETRONI, Benedito C.; COLTO, Celso A.; SILVA, Edson P.; MORAES, Elisângela M.; FERIGATTO, Enio A.; JUNIOR, Irapuan G.; JACINTHO, José C.; REIS, Jacqueline Z.; VENDRAMETTO, Oduvaldo. **Indústria 4.0: conceitos e fundamentos**. São Paulo-sp: **Edgard Blucher Ltda**, 2018. 183 p. Disponível em:<<https://bv4.digitalpages.com.br/?term=internet%2520das%2520coisas&searchpage=1&filtro=todos&from=busca&page=8&ion=0#/legacy/164117>.> Acesso em: 27 mai. 2019.

LIMA, Cíntia Caldas Barcelar de. **Aplicativos Móveis de Interesse Público: limites e possibilidades para a cidadania no Brasil**. 239 f. Dissertação, Curso de Comunicação, Universidade de Brasília, Brasília: 2017. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/23699/1/2017_C%C3%ADntiaCaldasBarcelardeLima.pdf.> Acesso em: 05 jun. 2019.

LUGER, George F. **Inteligência Artificial**. 6. ed. São Paulo: **Pearson Education do Brasil**, 2013. 616 p. Tradução Daniel Vieira. Disponível em: <<https://bv4.digitalpages.com.br/?term=inteligencia%2520artificial&searchpage=1&filtro=todos&from=busca&page=-15§ion=0#/legacy/4222>.> Acesso em: 27 mai. 2019.

LUIZ, Cristiane Rodrigues. **A Tecnologia no Agronegócio**. 43 f. TCC, Curso de Administração., Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis, Assis, 2013. Disponível em: <<https://cepein.femanet.com.br/BDigital/arqTccs/1011260661.pdf>.> Acesso em: 09 mai. 2019.

MARTINS, Paulo do C.; ROCHA, Denis T. da; RESENDE, João C. de; CARVALHO, Armando da C.; FREITAS, Marcos A. de. **De Tirador a Produtor de Leite**. EMBRAPA. **Anuário Leite: Indicadores, tendências e oportunidades para quem vive no setor leiteiro.**, Juiz de Fora: p.84-85, 2018. Disponível em: <embrapa.br/gado-de-leite.> Acesso em: 16 mai. 2019.

MEDEIROS, Luciano Frontino de. **Inteligência Artificial Aplicada: uma abordagem introdutória**. 263 p. **InterSaberes**, Curitiba: 2018. Disponível em: <<https://bv4.digitalpages.com.br/?term=inteligencia%2520artificial&searchpage=1&filtro=todos&from=busca&page=4&ion=0#/legacy/161682>.> Acesso em: 27 mai. 2019.

NIELSEN, Jakob. **10 Heurísticas de usabilidade para o design de interface do usuário**. 1994. Disponível em <<https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>> Acessado em 07 out. 2019.

_____. **Teste de Usabilidade com 5 usuários**: Processo de Design . Canal NNGroup. 26.out.2018. Disponível em:< <https://youtu.be/RhgUirqki50> > Acessado em 07 out. 2019.

OLIVEIRA, Hudson Silva. **Aplicação do Método de Avaliação Heurística no Sistema Colaborativo HEDS**. 10 f. 2011. Disponível em <<https://assets.itpac.br/arquivos/Revista/43/1.pdf>> Acessado em 06 nov. 2019.

PAVINATO, Diógenes Antônio. **Gerenciamento e Manejo de Rebanho Leiteiro na Região de Cascavel - PR**. 85 f. Monografia, Curso de Medicina Veterinária, Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba: 2010. Disponível em: <<https://tcconline.utp.br/wp-content/uploads/2011/10/GERENCIAMENTO-E-MANEJO-DE-REBANHO-LEITEIRO-NA-REGIAO-DE-CASCADEL-PR.pdf>> Acesso em: 09 mai. 2019.

PREECE, Jennifer; ROGERS, Yvonne; SHARP Helen. **Design de Interação: além da interação homem-computador**. Trad. Viviane Possamai. Ed. Bokman,2005. Porto Alegre.RS

RIBEIRO, Matheus Eliatan da Silva. **A História da Robótica: Da Robótica a Cibernética**. 37 f. Monografia, Curso de Curso Técnico em Mecânica Industrial, Instituto Federal de Goiás, Goiânia: 2013. Disponível em: <<https://www.passeidireto.com/arquivo/41267090/monografia-sobre-robotica>> Acesso em: 10 mai. 2019.

ROMEIRO, Bruna Georgina Bunzen de Albuquerque. **Desenvolvimento de Aplicativos para Dispositivos Móveis na Plataforma J2ME**. 52 f. Monografia, Curso de Engenharia da Computação, Universidade de Pernambuco., Recife: 2005. Disponível em:< <https://tcc.ecomp.poli.br/BrunaRomeiro.pdf>> Acesso em: 15 mai. 2019.

RONCON, Natalia. **A Importância do Setor Agrícola para a Economia Brasileira**. 71 f. TCC, Curso de Administração de Empresas, Fundação Educacional do Município de Assis. Assis: 2011. Disponível em: <<https://cepein.femanet.com.br/BDigital/arqTccs/0811260631.pdf>> Acesso em: 30 maio 2019.

SANTOS, Fabio F.; MIRANDA, Talles S.; NASCIMENTO, Rodrigo G. do. **Uso de Tecnologias na Produção de Leite no Sul da Bahia: Estudo De Caso.** 14 f. XXXIII Encontro Nacional De Engenharia De Produção. Salvador: 2013. Disponível em:

<http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013_TN_STP_177_008_22493.pdf.>

Acesso em: 29 mai. 2019.

SILVA, Diana Cristina da. **Usabilidade em sites de moda.** 37 f. TCC, Curso de Curso de Biblioteconomia e Gestão, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2013.

Disponível em: <[https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/241/1/TCC% 202%20 FINALIZADO_ COMPLETO.pdf](https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/241/1/TCC%20202%20FINALIZADO_COMPLETO.pdf)> Acessado em 01 out. 2019.

SPAGNUOLO, Fernando de O.; SILVA, Murilo Helderson M.; COSTA, Willian M.; **A Importância da Tecnologia da Informação no Suporte à Tomada de Decisões.** 57 f. TCC, Curso de Administração, Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium, Cap. 2. Lins: 2017. Disponível em: <<http://www.unisalesiano.edu.br/biblioteca/monografias/61003.pdf>.> Acesso em: 16 mai. 2019.

STEFANELLO, André Luís. **Utilização de RFID na Identificação de Pessoas.** 83 f. Monografia, Curso de Gestão da Tecnologia da Informação, Universidade Federal de Santa Maria. Frederico Westphalen: 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/187/Stefanello_Andre_Luis.pdf?sequence=1&isAllowed=y.> Acesso em: 22 mai. 2019.

TEIXEIRA, Tiago. **Controle de Fluxo de Pessoas Usando RFID.** 73 f. TCC, Curso de Sistemas de Telecomunicações, Instituto Federal de Santa Catarina, São Jose – SC: 2011. Disponível em: <https://wiki.sj.ifsc.edu.br/wiki/images/f/fa/TCC_TiagoTeixeira.pdf.> Acesso em: 23 mai. 2019.

TRAVIS, David. **247 diretrizes de usabilidade na web.** 2014 Disponível em <<https://www.userfocus.co.uk/resources/guidelines.html>> Acessado em 07 out. 2019

ZAZELENCHUK, TODD. Ferramenta DataLogger de dados de teste de usabilidade v5.1.1. 2008 Disponível em <<https://www.userfocus.co.uk/resources/datalogger.html>> Acessado em 11 out. 2019.

ZUMACK, Cleidomiro. **O Estudo da Viabilidade da Produção de Leite em Propriedades Familiares Rurais do Município de Rolim de Moura-RO.** 31 f. TCC,

Curso de Ciências Contábeis, Universidade Federal de Rondônia, Cacoal: 2015.
Disponível em: <<https://docplayer.com.br/49568897-O-estudo-da-viabilidade-da-producao-de-leite-em-propriedades-familiares-rurais-do-municipio-de-rolim-de-moura-ro.html>> Acesso em: 02 mai. 2019.

APÊNDICE A- Questionário de Pesquisa**1. Dados da propriedade:**

- 1.1 Característica do Produtor da terra: () Proprietário () Morador () Parceiro
() Cedida () Arrendada
- 1.2 Tipo de exploração da atividade: () Leiteira () Engorda () Agricultura
- 1.3 Tipo de acesso a propriedade () Pavimentada () Não pavimentada

2. Dados do produtor:

- 2.1 Estado civil: () Solteiro () Casado () União estável () Separado () Outros
- 2.2 Idade: _____
- 2.3. Gênero: () F () M
- 2.4 Possui filhos: () Sim () Não
- 2.5 Grau de Escolaridade: () Fundamental Incompleto () Fundamental completo
() Ensino médio completo () Ensino médio incompleto
() Superior incompleto () Superior
- 2.6 Quantidade de pessoas envolvidas na atividade: _____

3. Tecnologia:

- 3.1 Possui acesso à internet na propriedade: () Sim () Não
- 3.2 Possui acesso a computador: () Sim () Não
- 3.3 Se sim, que tipos de Atividades realiza através do computador:
() Informação () Comunicação () Redes Sociais () Entretenimento
- 3.4 Possui acesso a celulares e tablets: () Sim () Não
- 3.5 Possui acesso a aplicativos: () Sim () Não
- 3.6 Se sim, que tipos de aplicativos costuma utilizar:
() Redes Sociais () Negócios () Entretenimento
() Outros (x) Informação () Comunicação

3.7 Tem conhecimento de sistemas ou aplicativos desenvolvidos para auxiliar a produção rural? () Sim () Não

3.8 Utiliza algum sistema computacional para auxiliar na produção rural?

() Sim () Não

3.9 Se utiliza, qual o tipo?

() sistema Web () Aplicativos () Sistema Desktop () Outros

3.10 Se não, qual a dificuldade?

() Não tenho interesse () Falta de Conhecimento () Financeiro () Dificuldade em utilizar tecnologia () Outros

APÊNDICE B- Roteiro para a Avaliação

1. Página do Login

Tarefa de cadastro no sistema

Descrição da tarefa:

O usuário deverá realizar cadastro no sistema com login e senha para ter acesso às tarefas.

Grau de dificuldade em realizar a tarefa:

- Fácil
- Difícil
- não conseguiu realizar a tarefa

Página Inicial

2. Menu de tarefas:

Tarefa de Cadastro de animais

Descrição da tarefa:

O usuário deverá realizar cadastro dos animais, dos lotes e das medicações no sistema para realizações de outras tarefas.

Grau de dificuldade em realizar a tarefa:

- Fácil
- Difícil
- não conseguiu realizar a tarefa

Tarefa Rebanho

Descrição da tarefa:

O usuário deverá registrar pesagem dos animais cadastrados.

Grau de dificuldade em realizar a tarefa:

- Fácil
- Difícil
- não conseguiu realizar a tarefa

Tarefa Reprodução**Descrição da tarefa:**

O usuário deverá registrar no sistema os dados da inseminação, dos partos e da gestação dos animais.

Grau de dificuldade em realizar a tarefa:

- Fácil
- Difícil
- não conseguiu realizar a tarefa

Tarefa Produção**Descrição da tarefa:**

O usuário deverá registrar os dados sobre ordenha por dia e a produção leiteira .

Grau de dificuldade em realizar a tarefa:

- Fácil
- Difícil
- não conseguiu realizar a tarefa

Tarefa Sanitário**Descrição da tarefa:**

O usuário deverá registrar a medicação ou vacinação utilizada nos animais ou nos lotes de animais da propriedade.

Grau de dificuldade em realizar a tarefa:

- Fácil
- Difícil
- não conseguiu realizar a tarefa

Tarefa Financeiro**Descrição da tarefa:**

O usuário deverá registrar todos gastos, despesas e ganho de produção no sistema para controle financeiro.

Grau de dificuldade em realizar a tarefa:

- Fácil
- Difícil
- não conseguiu realizar a tarefa

APÊNDICE C - Questionário para a Avaliação Heurística

1. Visibilidade do Estado do Sistema:

O sistema mantém o usuário informado sobre as atualizações da interface do sistema dentro do tempo esperado?

sim não

O sistema faz um feedback rápido sobre as ações realizadas na interface do sistema?

sim não

O sistema faz feedback das próximas ações que o usuário deverá realizar na interface?

sim não

0 não possui erro 1 pouco grave 2 grave

3 gravíssimo 4 problemas crítico

2. Correspondência entre o sistema e o mundo real

As ações dentro do sistema estão numa linguagem simples do cotidiano do usuário?

sim não

O usuário consegue entender as ações que se pedem para serem realizadas na interface do sistema sem linguagem técnicas e difíceis do sistema?

sim não

0 não possui erro 1 pouco grave 2 grave

3 gravíssimo 4 problemas crítico

3. Controle e liberdade do usuário

O sistema fornece alguma saída de emergência para situações inesperadas?

sim não

O sistema possui as opções de “desfazer” e “refazer” as ações novamente, de fácil visibilidade para o usuário?

sim não

0 não possui erro 1 pouco grave 2 grave

3 gravíssimo 4 problemas crítico

4. **Consistência e padrões**

O sistema possui ações e situações que o usuário se confunda e faça interpretações erradas?

sim não

Existe um padrão e um estilo consistente no sistema?

sim não

0 não possui erro 1 pouco grave 2 grave

3 gravíssimo 4 problemas crítico

5. **Prevenção de erros**

O sistema previne o usuário de errar colocando opções e ícones fáceis do usuário entender as ações?

sim não

0 não possui erro 1 pouco grave 2 grave

3 gravíssimo 4 problemas crítico

6. **Reconhecimento em vez de recordação**

As ações dentro do sistema estão visíveis para o usuário?

sim não

O sistema possui tutorial ou instruções de como utilizar o produto?

sim não

0 não possui erro 1 pouco grave 2 grave

3 gravíssimo 4 problemas crítico

7. **Flexibilidade e eficiência de uso**

O sistema possui teclas de atalhos para usuários mais experientes acessar as ações mais rapidamente?

sim não

O sistema permite o usuário personalizar as ações na interface?

sim não

0 não possui erro 1 pouco grave 2 grave

3 gravíssimo 4 problemas crítico

8. Design estético e minimalista

O sistema possui informações desnecessárias a o usuário?

sim não

O sistema possui acesso a links irrelevantes ao usuário?

sim não

0 não possui erro 1 pouco grave 2 grave

3 gravíssimo 4 problemas crítico

9. Ajude os usuários a reconhecer, diagnosticar e recuperar erros

O sistema possui mensagens de erros?

sim não

O sistema mostra quais são esses erros?

sim não

O sistema ajuda a resolver esses erros?

sim não

0 não possui erro 1 pouco grave 2 grave

3 gravíssimo 4 problemas crítico

10. Ajuda e documentação

O sistema possui a função de ajuda?

sim não

O sistema possui função de ajuda de fácil acesso?

sim não

A ajuda do sistema é concreta e de fácil entendimento para o usuário?

sim não

0 não possui erro 1 pouco grave 2 grave

3 gravíssimo 4 problemas crítico

ANEXO A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Você está sendo convidado (a) como voluntário(a) a participar da pesquisa “Análise de Usabilidade do Software Mobile “LEIGADO” de Gestão para Pecuária Leiteira”. Neste estudo pretendemos analisar as usabilidades de um aplicativo que é utilizado como ferramenta de apoio do software de gestão para a produção leiteira afim de avaliar a simplicidade e a facilidade de se usar as funcionalidades do sistema para auxiliar o produtor rural nas realizações das tarefas desempenhadas por ele no sistema, como armazenamentos de dados, planilhas de custos, produção do leite entre outras tarefas ajudando o produtor a gerir sua produção.

Para este estudo adotaremos os seguintes procedimentos: Aplicação do questionário e avaliação dos dados informados.

Para participar deste estudo você deverá autorizar e assinar um termo de consentimento. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido(a) em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. Você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido(a) pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado em nenhuma publicação. Este estudo apresenta risco mínimo, isto é, o mesmo risco existente em atividades rotineiras como conversar, tomar banho, ler etc. Apesar disso, você tem assegurado o direito a ressarcimento ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa.

Os resultados estarão à sua disposição quando a pesquisa for finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.

Eu, _____, portador(a) do documento de Identidade _____, fui informado(a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e poderei modificar a decisão de participar se assim o desejar. Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Ji-Paraná, _____ de _____ de 2019 .

Nome do Pesquisador: Josilene Gomes de Souza

Telefone de contato: (69)99293-9095

Contato do Comitê de Ética: (69) 3416-2754 / e-mail- cepjp@saolucas.edu.br

	Assinatura do participante da pesquisa
	Assinatura do pesquisador

CENTRO UNIVERSITÁRIO SÃO
LUCAS JI-PARANÁ



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ANÁLISE DE USABILIDADE DO SOFTWARE "LEIGADO" DE GESTÃO DA PECUÁRIA LEITEIRA

Pesquisador: MAIGON NACIB PONTUSCHKA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 24745619.7.0000.5297

Instituição Proponente: CENTRO DE ENSINO SANTO ANTONIOX LTDA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.716.132

Apresentação do Projeto:

A tecnologia tem um papel importante nas soluções de problemas e nas trocas de informações buscando a eficiência nas tomadas de decisão, auxiliando a gestão empresarial" No caso a produção leiteira. Esse setor tem se beneficiado, cada vez mais, da tecnologia da informação para melhorar a produção.

Objetivo da Pesquisa:

objetivo:

analisar a usabilidade de um aplicativo mobile de gestão para a produção leiteira. Como a simplicidade, a facilidade de uso, eficácia e eficiência das funcionalidades do sistema.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Todos bem avaliados.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Importante para a área e o atendimento às demandas de produtividade na região.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos bem apresentados.

Endereço: Av Engenheiro Manoel Barata Almeida da Fonseca 762

Bairro: Jardim Aurélio Bernardi

CEP: 76.900-000

UF: RO

Município:

JI-PARANA

Telefone: (69)3221-8306

E-mail: cepjp@saolucas.edu.br

**CENTRO UNIVERSITÁRIO SÃO
LUCAS JI-PARANÁ**



Continuação do Parecer: 3.716.132

Recomendações:

Apresentar Relatório ao final da pesquisa.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não Há

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1462876.pdf	19/11/2019 04:02:15		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_de_Pesquisa_Josilene_novo.pdf	19/11/2019 03:59:24	MAIGON NACIB PONTUSCHKA	Aceito
Folha de Rosto	FolhaDeRostoAssinada.pdf	31/10/2019 17:04:20	MAIGON NACIB PONTUSCHKA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_de_Pesquisa_Josilene.pdf	31/10/2019 16:51:50	MAIGON NACIB PONTUSCHKA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	31/10/2019 16:51:28	MAIGON NACIB PONTUSCHKA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

JI-PARANA, 20 de Novembro de 2019

Assinado por:
Susana Maria Mana de Araújo
(Coordenador(a))

Endereço: Av Engenheiro Manoel Barata Almeida da Fonseca 762

Bairro: Jardim Aurélio Bernardi

CEP: 76.900-000

UF: RO

Município:

JI-PARANA

Telefone: (69)3221-8306

E-mail: cepjp@saolucas.edu.br