

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS
GERAIS – *CAMPUS* SÃO JOÃO EVANGELISTA
ANDRÉ LUIZ GOMES DA SILVA**

**DESENVOLVIMENTO E APERFEIÇOAMENTO DE SOFTWARE PARA GESTÃO
REPRODUTIVA E SANITÁRIA DE REBANHOS LEITEIROS**

**SÃO JOÃO EVANGELISTA
2016**

ANDRÉ LUIZ GOMES DA SILVA

**DESENVOLVIMENTO E APERFEIÇOAMENTO DE SOFTWARE PARA GESTÃO
REPRODUTIVA E SANITÁRIA DE REBANHOS LEITEIROS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – *Campus* São João Evangelista como exigência parcial para obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador: Dr. Charles André Souza Bispo
Coorientador: Esp. Ítalo Magno Pereira

**SÃO JOÃO EVANGELISTA
2016**

FICHA CATALOGRÁFICA

S587d Silva, André Luiz Gomes da.
2016

Desenvolvimento e aperfeiçoamento de Software para Gestão Reprodutiva e Sanitária de Rebanhos Leiteiros. / André Luiz Gomes da Silva. – 2016.
105f. :il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Sistemas de Informação) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus São João Evangelista, 2016.

Orientador: Dr. Charles André Souza Bispo.
Coorientador: Esp. Ítalo Magno Pereira.

1. Software de Gerenciamento. 2. Gado Leiteiro. 3. Ciclo Reprodutivo. 4. Manejo Sanitário. I. Silva, André Luiz Gomes da. II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus São João Evangelista. III Título.

CDD 005.636

Elaborada pela Biblioteca Professor Pedro Valério

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais
Campus São João Evangelista

Bibliotecária Responsável: Rejane Valéria Santos – CRB-6/2907

ANDRÉ LUIZ GOMES DA SILVA

**DESENVOLVIMENTO E APERFEIÇOAMENTO DE SOFTWARE PARA GESTÃO
REPRODUTIVA E SANITÁRIA DE REBANHOS LEITEIROS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia de Minas Gerais – *Campus* São
João Evangelista como exigência parcial para
obtenção do título de Bacharel em Sistemas de
Informação.

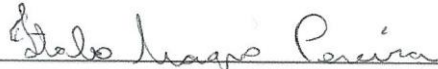
Aprovada em 16/11/2016

BANCA EXAMINADORA



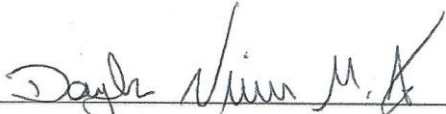
Orientador Dr. Charles André Souza Bispo

Instituição: Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Minas Gerais *campus* São
João Evangelista



Esp. Ítalo Magno Pereira

Instituição: Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Minas Gerais *campus* São
João Evangelista



Esp. Dayler Vinicius Miranda Alves

Instituição: Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Minas Gerais *campus* São
João Evangelista

Dedico este trabalho aos meus familiares, ao orientador e aos meus professores.

AGRADECIMENTO

Agradeço a meus familiares, amigos e companheiro por todo o apoio e confiança a mim creditados durante a vida acadêmica. Ao orientador pela paciência e aconselhamentos que serão levados para toda a vida. Aos professores pelos conhecimentos, dedicação e trocas de experiência transmitidas durante toda a vida acadêmica.

RESUMO

Atualmente a maior parte das fazendas ainda não utilizam nenhum meio computacional para o momento da gestão de seu gado. O projeto em questão tem como objetivo aperfeiçoar o sistema SINGGLE Leite criado pelos alunos Erica Alves Machado, Mario Jorge Neto e Renê Gomes de Queirós do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais *campus* São João Evangelista no ano de dois mil e quatorze, adicionando novas funcionalidades e criando novas interfaces. Esse sistema visa facilitar a vida do produtor rural no momento do gerenciamento e controle reprodutivo do rebanho leiteiro, sendo um dos fatores mais importantes para a produção láctea e com o aperfeiçoamento de funcionalidades sanitárias auxiliará o produtor rural na criação de uma agenda para o controle do manejo sanitário que também é uma parte muito importante no gerenciamento sustentável do gado leiteiro. Utilizando o *software* o produtor rural terá dados mais concisos e confiáveis para tomar a melhor decisão para o desenvolvimento de medidas certas para que a produtividade com o seu rebanho esteja sempre em desenvolvimento.

Palavras Chaves: Gado Leiteiro. Ciclo Reprodutivo. Manejo Sanitário. *Software* de gerenciamento.

ABSTRACT

Currently, most farms don't use any computational means to manage their livestock. The project in question aims to improve the SINGGLE Leite system created by students Erica Alves Machado, Mario Jorge Neto and Renê Gomes de Queirós of the Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais *campus* São João Evangelista in the year two thousand and fourteen , adding new features and creating new interfaces. This system aims to facilitate the life of the rural producer at the moment of the management and reproductive control of the dairy herd, being one of the most important factors for the dairy production and the improvement of sanitary functionalities will help the rural producer in the creation of an agenda for the control of the Management is also a very important part of sustainable management of dairy cattle. Using the software the rural producer will have more concise and reliable data to make the best decision to develop the right measures so that productivity with your herd is always in development.

Key words: Dairy Cattle. Reproductive cycle. Health Management. Management software.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Roda das vacas.....	18
Figura 2 – Diagrama de caso de uso	32
Figura 3 – Diagrama de classes.....	33
Figura 4 – Diagrama de atividades.....	34
Figura 5 – Diagrama de banco de dados	35
Figura 6 – Tela de autenticação de usuários SINGGLE 2.0	37
Figura 7 – Tela de cadastro de usuários SINGGLE 2.0	38
Figura 8 – Tela de cadastro de usuários SINGGLE Leite.....	39
Figura 9 – Tela inicial SINGGLE 2.0	40
Figura 10 – Tela inicial SINGGLE Leite.....	40
Figura 11 – Menu “Arquivo” SINGGLE 2.0	41
Figura 12 – Menu “Arquivo” SINGGLE Leite.....	41
Figura 13 – Menu “Arquivo”, subitem “Avançado” SINGGLE Leite.....	41
Figura 14 – Conexão com o banco de dados SINGGLE 2.0.....	42
Figura 15 – Cadastro de banco de dados SINGGLE Leite.....	42
Figura 16 – Menu “Cadastrar” SINGGLE 2.0	43
Figura 17 – Menu “Cadastrar” SINGGLE Leite.....	43
Figura 18 – Cadastro de animais SINGGLE 2.0.....	44
Figura 19 – Cadastro de animais SINGGLE Leite.....	45
Figura 20 – Cadastro de ciclos SINGGLE 2.0	45
Figura 21 – Cadastro de ciclos SINGGLE Leite.....	46
Figura 22 – Cadastro de doenças SINGGLE 2.0.....	47
Figura 23 – Cadastro de manejo individual SINGGLE 2.0	48
Figura 24 – Cadastro de manejo para a propriedade SINGGLE 2.0	48
Figura 25 – Cadastro de propriedades SINGGLE 2.0.....	49
Figura 26 – Cadastro de propriedades SINGGLE Leite.....	50
Figura 27 – Cadastro de raças SINGGLE 2.0	51
Figura 28 – Cadastro de raças SINGGLE Leite.....	51
Figura 29 – Menu “Alterar” SINGGLE 2.0	52
Figura 30 – Menu “Editar” SINGGLE Leite.....	52
Figura 31 – Selecionar animal SINGGLE 2.0.....	53
Figura 32 – Seleção de animal para alteração SINGGLE Leite.....	53
Figura 33 – Alteração de animais SINGGLE 2.0.....	54

Figura 34 – Edição de animais SINGGLE Leite.....	55
Figura 35 – Alteração de ciclos SINGGLE 2.0.....	55
Figura 36 – Edição de ciclos reprodutivos SINGGLE Leite.....	56
Figura 37 – Alteração de doenças SINGGLE 2.0	57
Figura 38 – Seleção de animal para alteração do manejo individual SINGGLE 2.0	57
Figura 39 – Alteração de manejo individual SINGGLE 2.0	58
Figura 40 – Seleção de propriedade para alteração do manejo para propriedades SINGGLE 2.0.....	59
Figura 41 – Alteração de manejo para propriedades SINGGLE 2.0.....	60
Figura 42 – Seleção de propriedade para alteração SINGGLE 2.0.....	60
Figura 43 – Seleção para edição de propriedades SINGGLE Leite	61
Figura 44 – Alteração de propriedade SINGGLE 2.0	62
Figura 45 – Edição de propriedades SINGGLE Leite.....	63
Figura 46 – Alteração de raças SINGGLE 2.0	63
Figura 47 – Edição de raças SINGGLE Leite	64
Figura 48 – Alteração de usuários SINGGLE 2.0.....	64
Figura 49 – Edição de usuários SINGGLE Leite.....	65
Figura 50 – Menu “Gerenciar” SINGGLE 2.0.....	66
Figura 51 – Menu “Gerenciar” SINGGLE Leite.....	66
Figura 52 – Confirmar cobertura SINGGLE 2.0.....	67
Figura 53 – Confirmar cobertura SINGGLE Leite.....	67
Figura 54 – Repetir cobertura SINGGLE 2.0.....	68
Figura 55 – Repetir cobertura SINGGLE Leite	68
Figura 56 – Confirmar prenhes SINGGLE 2.0	69
Figura 57 – Confirmar prenhes SINGGLE Leite	70
Figura 58 – Confirmação de período seco SINGGLE 2.0	70
Figura 59 – Confirmar período seco SINGGLE Leite	71
Figura 60 – Confirmar parto SINGGLE 2.0.....	72
Figura 61 – Confirmar parto SINGGLE Leite	72
Figura 62 – Confirmação de manejo sanitário individual SINGGLE 2.0	73
Figura 63 – Confirmação de manejo sanitário para propriedades SINGGLE 2.0.....	73
Figura 64 – Menu “Consultar” SINGGLE 2.0	74
Figura 65 – Menu “Consultar” SINGGLE Leite.....	74
Figura 66 – Menu “Relatórios” SINGGLE Leite.....	74
Figura 67 – Consultar Animais SINGGLE 2.0	75
Figura 68 – Consultar por ciclos SINGGLE 2.0	76
Figura 69 – Consultar doenças SINGGLE 2.0	76

Figura 70 – Gráfico de desempenho geral SINGGLE 2.0	77
Figura 71 – Consultar manejo sanitário individual SINGGLE 2.0	78
Figura 72 – Consultar manejo sanitário para propriedades SINGGLE 2.0	79
Figura 73 – Menu “Sobre” SINGGLE 2.0	79
Figura 74 – Menu “Sobre” SINGGLE Leite	79
Figura 75 – Sobre o sistema SINGGLE 2.0	80
Figura 76 – Sobre o sistema SINGGLE Leite.....	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Desempenho	81
Tabela 2 – Abrangência.....	82
Tabela 3 – Acurácia	84

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Como faz o registro de seus animais?	25
Gráfico 2 – Qual meio utiliza para controlar a reprodução de seus animais?	25
Gráfico 3 – Tem problema com esse meio?	26
Gráfico 4 – Confia nos dados que obtêm utilizando esse meio?	26
Gráfico 5 – Conhece a roda das vacas?	27
Gráfico 6 – Já utilizou algum <i>software</i> para fazer a gestão reprodutiva do seu rebanho?	27
Gráfico 7 – Acha viável utilizar um <i>software</i> para fazer tal gestão?	28
Gráfico 8 – Como faz o controle do manejo sanitário dos seus animais?	28
Gráfico 9 – Guarda essas informações em algum meio?	29
Gráfico 10 – É fácil o acesso as informações?	29
Gráfico 11 – Já passou por algum problema por causa dessas informações?	30
Gráfico 12 – Acha que um <i>software</i> que faça a gestão reprodutiva e sanitária dos seus animais auxiliaria você na produtividade e na lucratividade do rebanho?	30
Gráfico 13 – O sistema SINGGLE 2.0 é de fácil entendimento?	86
Gráfico 14 – O sistema SINGGLE 2.0 atende as suas necessidades reprodutivas e sanitárias?	87
Gráfico 15 – O sistema SINGGLE 2.0 é de fácil manuseio?	87
Gráfico 16 – Como é a interface do sistema SINGGLE 2.0?	88
Gráfico 17 – Os dados do sistema SINGGLE 2.0 são confiáveis?	88
Gráfico 18 – O sistema SINGGLE 2.0 é rápido?	89
Gráfico 19 – Você pagaria pelo sistema SINGGLE 2.0?	89
Gráfico 20 – O que achou das interfaces após o aperfeiçoamento?	90
Gráfico 21 – O aplicativo Roda da Reprodução é de fácil entendimento?	90
Gráfico 22 – O aplicativo Roda da Reprodução atende as suas necessidades reprodutivas?	91
Gráfico 23 – O aplicativo Roda da Reprodução é de fácil manuseio?	91
Gráfico 24 – Como é a interface do aplicativo Roda da Reprodução?	92
Gráfico 25 – Os dados do aplicativo são confiáveis?	92
Gráfico 26 – O aplicativo é rápido?	93
Gráfico 27 – Você pagaria por esse aplicativo?	93

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1 PRODUÇÃO DE BOVINOS LEITEIROS NO BRASIL	16
2.2 CONTROLE REPRODUTIVO DE BOVINOS LEITEIROS	17
2.3 QUADRO DE CONTROLE REPRODUTIVO: RODA DAS VACAS	18
2.4 MANEJO SANITÁRIO	20
2.5 PROCESSO DE SOFTWARE.....	20
2.5.1 Levantamento de Requisitos	21
2.5.2 Modelagem de Sistemas	21
2.5.3 Banco de Dados.....	22
2.5.4 Testes de <i>software</i>	22
3. METODOLOGIA	23
3.1 NATUREZA DA PESQUISA	23
3.2 UNIDADE DE ANÁLISE	23
3.3 MÉTODOS E PROCEDIMENTOS.....	24
3.4 INSTRUMENTO DE PESQUISA.....	24
3.5 DIAGRAMAS UML	31
3.6 APERFEIÇOAMENTO	35
3.6.1 Prototipação	36
3.7 SINGLE 2.0 X QUADRO DA REPRODUÇÃO DA EMBRAPA	81
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	86
5. CONCLUSÃO	94
5.1 RECOMENDAÇÕES DE TRABALHOS FUTUROS	95
REFERÊNCIAS	96
ANEXOS	98

1. INTRODUÇÃO

Países que utilizam a produção de leite como forma de economia estão aumentando suas pesquisas e inovações técnicas e tecnológicas na cultura do gado de leite, com o objetivo de alcançar dentro de suas próprias características um aumento da produtividade, proporcionando aos produtores rurais melhores condições de competitividade e maior lucratividade. A necessidade do uso de um sistema para o gerenciamento das informações dos rebanhos de leite vem se tornando crucial devido à grande competitividade e ao desenvolvimento da atividade leiteira (TOSTES, 2012).

A adoção de tecnologias pelas organizações tem tomado grandes proporções com o passar dos anos e com a crescente expansão no desenvolvimento de novas ferramentas tecnológicas elas têm sido cada vez mais cultuadas nos processos de produção e gestão organizacionais (LÉVY, 1993).

O desenvolvimento científico-tecnológico e a modernização da atividade rural são fatores contribuintes para transformações no Brasil em relação a agropecuária, fatores esses essenciais para o crescimento sustentável e que estão fazendo com que o país se torne um destaque no cenário mundial como um dos maiores líderes na produção e exportação de produtos agropecuários, visando sempre a qualidade, a conservação ambiental e a sustentabilidade (GEHLEN, 2001).

Aos poucos, os *softwares* agrícolas vêm expandindo seu espaço no ambiente rural, demonstrando assim que a Tecnologia da Informação (TI) afeta de forma direta a gestão do agronegócio. O uso da tecnologia no campo, facilita o acesso, armazenamento e processamento de informações, desempenhando um importante papel na integração dos setores das cadeias produtivas, do estabelecimento agropecuário as agroindústrias, incluindo transportadoras e certificadoras, aumentando a eficácia e auxiliando no processo de tomada de decisão nos empreendimentos (BATALHA & SCARPELLI, 2002).

De acordo com Carvalho *et al.* (2002), a produção de leite é umas das principais atividades exercidas no Brasil. O leite é considerado um dos seis produtos mais relevantes da agropecuária brasileira, desempenhando grande papel nutricional para os seres humanos e econômico no mercado alimentício.

A Roda das Vacas é um sistema para auxiliar no controle do período reprodutivo de vacas leiteiras, na qual o produtor consegue visualizar a situação de seus animais durante os trezentos e sessenta e cinco dias do ano, contudo, por ser manual, deve-se ter a preocupação em

girar a roda todos os dias. Com as informações geradas pelo quadro reprodutivo o produtor tem uma visão de como está o andamento reprodutivo de suas vacas, assim como facilita na observação de possíveis problemas em seu rebanho para que possa tomar as devidas decisões e solucionar os problemas encontrados (VIA VERDE, 2010).

Segundo Bergamaschi *et al.* (2010), há escassez de ferramentas para o gerenciamento e controle da reprodução de bovinos leiteiros, com isso a maior parte dos produtores rurais tentam manter um controle de seus rebanhos utilizando outras ferramentas como *softwares* que permitam o desenvolvimento de planilhas, por exemplo o *Microsoft Office Excel* e o *OpenOffice Calc*, além de também armazenarem informações de seu gado em papel.

O seguinte projeto tem como objetivo aperfeiçoar o sistema desenvolvido pelos alunos Renê Gomes de Queiroz, Érica Alves Machado e Mario Jorge Neto no ano de 2014, apresentado como exigência parcial para a obtenção do título de Bacharéis em Sistemas de Informação no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais *campus* São João Evangelista (IFMG-SJE) e orientado pelo professor Me. Bruno de Souza Toledo e coorientado pelo professor Dr. Charles André Souza Bispo, com funcionalidades sanitárias, possibilitando o produtor rural a criação de uma agenda para manter o controle do manejo sanitário dos animais do seu rebanho e a criação de uma nova interface para o sistema.

Os objetivos específicos desse projeto são: a) Implementar funcionalidades sanitárias, possibilitando a criação de uma agenda para controle do período de vacinação dos animais; b) Implementar novas interfaces para o sistema; c) Implementar dados sanitários no banco de dados; d) Fazer comparativo com a ferramenta roda da reprodução da EMBRAPA; E) Aplicar questionário aos produtores que fizeram teste no sistema após o aperfeiçoamento.

O trabalho dos alunos apresentados anteriormente foi um estudo e desenvolvimento de um software integrado de gerenciamento da reprodução do gado leiteiro (SINGGLE Leite) objetivando oferecer um *software* com baixo custo para monitorar a reprodução do rebanho, automatizando a utilização da roda das vacas, trazendo ao produtor o ciclo reprodutivo dos seus animais desde o cio até o descarte, facilitando ainda mais a visualização das informações e trazendo dados mais precisos e confiáveis (MACHADO *et al.*, 2014). O aperfeiçoamento do *software* foi uma exigência imposta pelo professor orientador do projeto Dr. Charles André Souza Bispo, que foi coorientador do projeto dos alunos formandos no ano de dois mil e quatorze, pois, ele ansiava melhorar o *software* e torna-lo um sistema mais completo para os produtores rurais.

As melhorias no *software* foram feitas com a linguagem C#, seu banco de dados foi associado a uma base de dados suprida de informações necessárias sobre a reprodução de

bovinos leiteiros, considerando dados relevantes das raças mais comuns encontradas no Brasil, assim facilitando na visualização e obtenção dos dados dos animais pelo produtor rural. As informações obtidas pelo sistema são geradas para o produtor por meio de relatórios, onde o mesmo pode tomar as devidas decisões a respeito da criação de seu rebanho.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo Barros (2013), é importante para um produtor rural gerenciar com eficiência seu rebanho, pois o mal gerenciamento pode acarretar em um aumento nos custos e redução da lucratividade, isso pode ocorrer quando não há ferramentas práticas para registros, cálculos e análises, tornando as tarefas do dia a dia mais custosas, portanto, torna-se indispensável um bom manejo reprodutivo para que se consiga maximizar a produção de leite e de bezerros no rebanho.

A roda das vacas permite uma visualização das condições em que se encontram as vacas, separando-as em paridas, não-acasaladas e acasaladas, prenhes em lactação e secas, sendo cada uma identificada por fichas afixadas em ímãs de cores diferentes. O quadro reprodutivo possui uma roda móvel no centro dividida por faixas, esta deve ser girada diariamente como um calendário, no centro da roda existem os meses do ano e as faixas correspondem aos dias do ano. Ao lado do quadro compreendem-se marcações de cores diferenciadas com representação dos períodos reprodutivos dos animais. O quadro permite ao produtor rural a visualização de problemas que ocorrem no seu rebanho, auxiliando-o na tomada de decisões com o intuito de solucionar esses problemas (VIA VERDE, 2010).

Segundo Bergamaschi *et al.* (2010), é importante a adoção de um sistema de controle reprodutivo para a identificação de possíveis fatores que podem causar perdas e poder corrigi-los antes que as consequências sejam irreversíveis e os prejuízos eminentes. O controle reprodutivo permite também otimizar a produção por meio da eficácia da utilização de recursos, e é por isso que se torna importante o desenvolvimento de um sistema para facilitar ainda mais o controle da reprodução dos gados bovinos, assim como uma melhor visualização nas datas destinadas as melhores práticas do manejo sanitário.

2.1 PRODUÇÃO DE BOVINOS LEITEIROS NO BRASIL

A criação de gado no Brasil é a atividade econômica que ocupa a maior parte da extensão territorial do país. O Brasil possui o segundo maior rebanho bovino do mundo, ficando atrás apenas da Índia que não utiliza seus animais para fins econômicos. O país vem se consolidando como um dos grandes exportadores mundiais de produtos lácteos e de carne bovina. Durante

séculos a criação de gado bovino se tratava apenas de tração animal e o comércio de couro, leite e carne se dava como cultura em segundo plano, e hoje tornou-se uma das maiores fontes econômicas do país. (SCHLESINGER, 2009).

O Brasil é um país com grande potencial lácteo, devido as condições favoráveis de clima e solo. O leite é um dos produtos mais importantes da agropecuária brasileira, tendo grande importância na geração de emprego, renda e suprimentos alimentícios. O Brasil é o sexto maior produtor lácteo do mundo, tendo uma taxa de crescimento de quatro por cento ao ano, sendo responsável por sessenta e seis por cento do volume total da produção de leite nos países do Mercosul (KLAUCK, 2009).

A produção de leite no Brasil tem uma perspectiva de crescer ainda mais com o decorrer dos anos e o país tem grande potencial para a economia no mercado mundial, se destacando na venda externa de produtos lácteos sendo um importante fator na exportação. O leite além de ser importante na economia é um alimento com grande valor nutricional, possuindo cálcio que é um mineral crucial na manutenção da vida saudável das pessoas (CARVALHO *et al.*, 2002).

2.2 CONTROLE REPRODUTIVO DE BOVINOS LEITEIROS

Segundo Mota & Santos (2006), a produção de leite está associada com a parição dos animais. Portanto, é necessária uma avaliação contínua do controle reprodutivo nos rebanhos leiteiros, tendo os animais períodos regulares para se fazer a inseminação ou cobertura. O manejo reprodutivo é um ponto crítico para a criação de bovinos leiteiros, possibilitando determinar a taxa de descarte e reposição dos animais no rebanho, além da duração dos períodos secos, cujo animal não produz leite e o volume médio de leite produzido pelos animais.

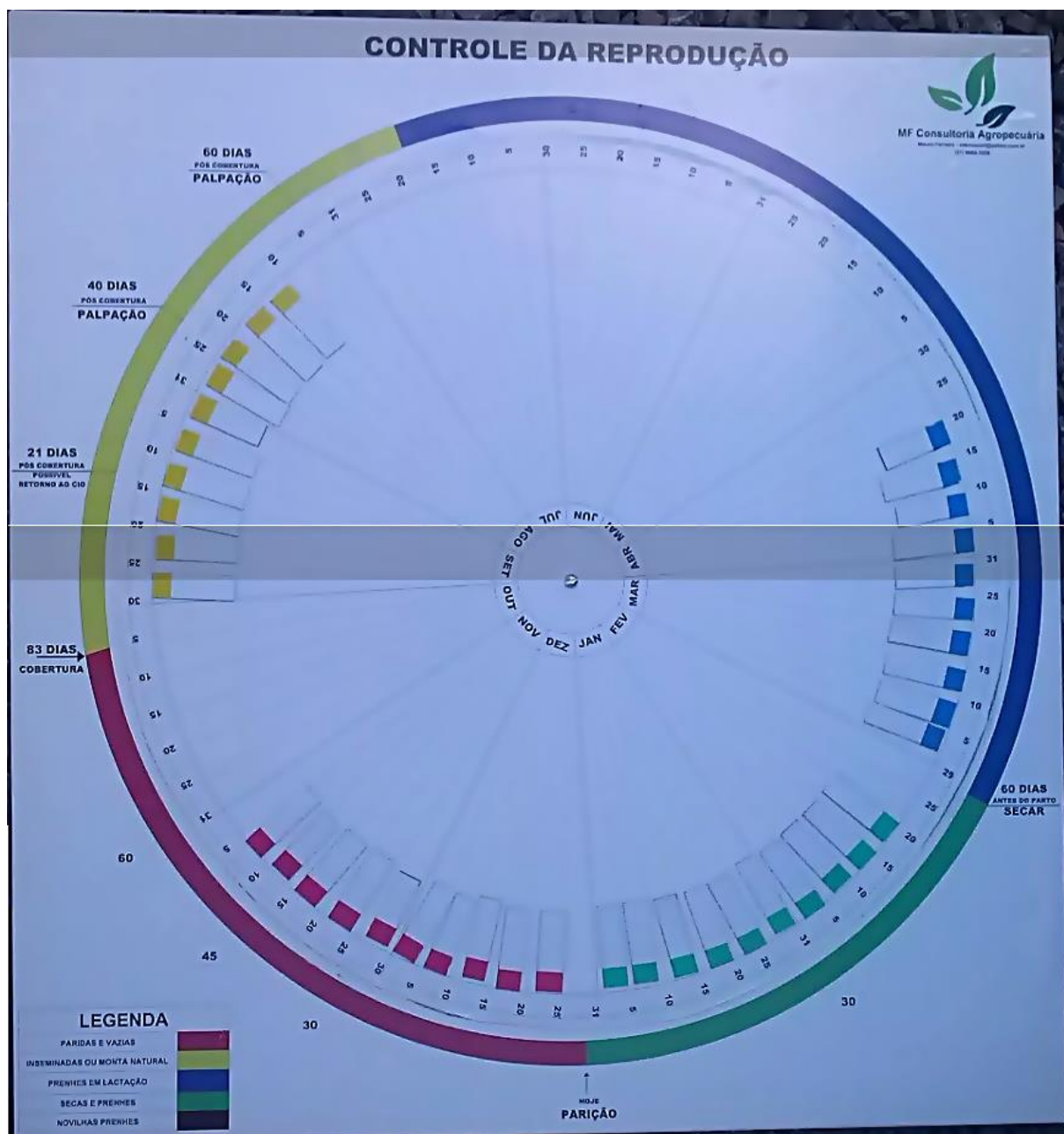
A eficiência reprodutiva é um dos fatores mais importantes para um rebanho de leite, sendo que, se um sistema de controle reprodutivo for ineficiente, pode acarretar em um aumento de descarte involuntário, redução da longevidade e do número de animais para reposição, menor progresso genético, maior gasto com inseminação e com medicamentos, além da redução na produção de leite pelo aumento no intervalo de lactação, prolongamento do período seco do animal e do rebanho de vacas secas (CAMPOS, 2013).

Alguns estudos demonstram que aproximadamente quarenta e três por cento dos descartes de animais nas fazendas leiteiras ocorrem de forma involuntária e metade desse total de animais são por motivos reprodutivos (RIBEIRO, 2000).

2.3 QUADRO DE CONTROLE REPRODUTIVO: RODA DAS VACAS

O quadro reprodutivo, ou roda das vacas apresentado na Figura 1, possui uma roda móvel que deve ser girada no sentido horário todos os dias, esse giro funciona como um calendário, ao centro existe os meses do ano e as faixas correspondem a um período de trinta dias, equivalente a um mês. (VIA VERDE, 2010).

Figura 1 – Roda das vacas



FONTE: EMBRAPA, 2010

O início do ciclo reprodutivo na roda das vacas se dá na data de parição do animal, correspondente ao ponto situado na parte inferior do quadro. A parte externa do quadro contém as várias fases reprodutivas do animal. A primeira faixa na cor vermelha corresponde as vacas paridas na fazenda que se inicia logo após a data de parição, no decorrer de vinte e um dias ocorre o primeiro cio, em quarenta e dois dias ocorre o segundo cio, em sessenta e três dias ocorre o terceiro cio, cabe ao produtor rural escolher em qual desses três períodos de cio fazer a inseminação ou cobertura. Em oitenta e quatro dias o ideal é que todos os animais já estejam inseminados ou cobertos. (VIA VERDE, 2010).

A segunda faixa na cor amarela corresponde ao período pós cobertura, onde os animais já deveriam estar inseminados ou cobertos, ela se inicia logo após o octogésimo quarto dia após a parição, em vinte e um dias corresponde a possível volta do animal ao cio após a inseminação ou cobertura, caso isso ocorra o animal volta para a faixa vermelha e será feita uma nova tentativa de inseminação ou cobertura. Após quarenta dias o animal entra na fase de apalpação, é nesta fase que são feitos exames para chegar ao diagnóstico de gestação do animal, essa fase pode durar até o sexagésimo dia após o início da fase pós cobertura (VIA VERDE, 2010).

Após os sessenta dias de pós cobertura o animal entra na faixa azul, correspondente a fase na qual os animais já estão prenhes e em fase de lactação. Logo após esta fase o animal entra na faixa verde que se inicia sessenta dias antes do parto, onde se encontra os animais que deveriam estar secos. É nessa fase onde pode se fazer uma pequena estimativa de quando será o parto do animal (VIA VERDE, 2010).

A cada fase do ciclo reprodutivo o animal ganha um ímã de marcação de cor diferente, os animais secos ganham um ímã de cor verde até sua data de parição, logo após o dia do parto o ímã do animal é substituído para um outro de cor vermelha. Após o decorrer dos dias e dependendo da escolha do período de estro, que é o dia em que a vaca está apta a entrar em gestação, ideal pelo produtor para fazer a inseminação ou cobertura de seus animais, o animal ganha um ímã de cor amarela e vai direto para faixa de pós cobertura, após os vinte e um dias se o responsável pelo rebanho diagnosticar que o animal voltou ao período estral ele deve substituir o ímã do animal para um de cor vermelha e retornar o mesmo para a faixa de vacas paridas, se não ocorrer o retorno do animal ao estro ele continua normalmente no ciclo até completar os quarenta dias que é o período de confirmação da prenhez. Após a prenhez do animal ser confirmada o ímã de cor amarela do animal é substituído por um de cor azul até o final de sua fase de lactação. A partir de sessenta dias antes do parto o animal se torna seco e com isto substitui-se o ímã de cor azul por um de cor verde até a data de parição do animal (VIA VERDE, 2010).

2.4 MANEJO SANITÁRIO

A maior parte das ocorrências de doenças metabólicas e infecciosas se originam antes mesmo do parto e na maioria das vezes essas enfermidades tornam-se mais evidentes durante as primeiras duas semanas de lactação. Os cuidados sanitários do rebanho devem se iniciar desde o nascimento dos bezerros, para que os animais se desenvolvam de forma saudável, nutrida e imune a doenças ao longo da vida. Um animal que começa a vida com boas condições de saúde, tem mais condições a gerar produtividade e menos gastos (GUTIERREZ *et al.*, 1999).

A melhor forma de reduzir custos de produção, principalmente com medicamentos é por meio da prevenção. Essas medidas preventivas podem ser realizadas com a elaboração de um calendário, o qual é alimentado com datas de vacinação, desinfecção, limpeza do animal e do meio onde ele habita. Assim como inspeção no alimento do animal, o qual é de suma importância para a parte nutricional do animal e também afeta diretamente na qualidade dos seus produtos e na produtividade (RIBEIRO, 2000).

2.5 PROCESSO DE SOFTWARE

De acordo com Sommerville (2011), para o desenvolvimento de um *software* é preciso que se tenha uma boa prática de engenharia de *software* acoplada a um bom planejamento e a um processo de desenvolvimento eficiente. Levando-se em conta este fato, o uso de um processo de software inadequado pode reduzir a qualidade ou a utilidade do produto de *software* a ser desenvolvido e aumentar os custos de desenvolvimento.

A elaboração de um *software* de computador é um processo de aprendizado, o qual resulta na incorporação de conhecimentos coletados, processados e organizados na medida em que o processo vai sendo executado. Os processos são os fatores básicos para a engenharia de *software*, por eles serem os quesitos responsáveis pelo desenvolvimento racional e oportuno de *softwares* de computador (BRUCE & PRESSMAN, 2016).

2.5.1 Levantamento de Requisitos

Segundo Bruce & Pressman (2016), o levantamento de requisitos é uma das etapas mais importantes do processo de *software*, requisitos esses que proporcionam um entendimento sobre o *software* e são ditados pela necessidade do cliente. Aliado ao levantamento de requisitos está o mapeamento de processos que é de suma importância para garantir uma melhor visualização dos requisitos básicos previstos pelo cliente. Muitos sistemas não conseguem ser finalizados no tempo que foram estipulados, por terem tido sua etapa de levantamento de requisitos de forma mal feita.

De acordo com Mello (2010), requisitos são uma coleção de sentenças que devem descrever com clareza e consistência todos os aspectos significativos de um *software*, pois com os requisitos se pode criar uma visão parcial do que tratará o sistema, as funcionalidades e aspectos que serão abordados na criação e ao final na utilização do mesmo, com o intuito de satisfazer as necessidades propostas pelos usuários.

Um requisito pode ser tratado como funcional ou não-funcional, sendo o funcional a descrição de um serviço ou função que deve ser realizada pelo sistema e o não-funcional é a descrição das restrições impostas para o sistema e para o desenvolvimento (SOMMERVILLE, 2011).

2.5.2 Modelagem de Sistemas

Segundo Sommerville (2011), a modelagem de sistemas é o processo de desenvolvimento de modelos abstratos de dados de um sistema, ao qual cada modelo apresenta uma perspectiva diferente do sistema. Geralmente a modelagem de sistemas representa os processos do *software* por meio de diagramas, portanto, faz-se importante no momento do desenvolvimento do sistema, com a criação de protótipos de baixo nível que darão melhor visualização sobre as interações das partes do sistema, assim como a relação das partes com os usuários do sistema.

2.5.3 Banco de Dados

Banco de dados pode ser tratado como uma coleção de dados integrados que tem por objetivo atender a uma comunidade de usuários. Um conjunto de dados persistentes e manipuláveis que obedecem a um padrão de armazenamento (SOMMERVILLE, 2011). O banco de dados torna-se indispensável na criação do *software* por ser ele o responsável pelo armazenamento das informações no sistema e possibilita a capacidade de manipulação dos dados dos usuários pelos mesmos.

De acordo com Elmasri & Navathe (2005), um sistema de gerenciamento de banco de dados (SGBD) é uma coleção de programas que permitem a criação, recuperação e manutenção de um banco de dados. A utilização de um SGBD torna as informações do banco de dados mais confiáveis trazendo vantagens como rapidez, ser compacto, eliminando a utilização de arquivos de papéis, integração, possibilitando que vários aplicativos utilizem do mesmo repositório de dados, compartilhamento, possibilitando que vários usuários acessem o banco de dados, segurança no controle de acesso as informações, padronização, consistência e suporte a transações. É importante se utilizar um SGBD no desenvolvimento do *software*, pois é com ele que serão feitas as manipulações das informações contidas no banco de dados e facilitando na visualização dos mesmos pelos usuários.

2.5.4 Testes de *software*

Os testes de softwares são processos onde são feitas execuções de um produto para que se possa encontrar falhas no mesmo, para que essas falhas possam ser identificadas e corrigidas de forma correta. Existem várias técnicas para se fazer um teste de *software*. (PRESSMAN, 2005).

3. METODOLOGIA

Neste capítulo serão descritos os métodos adotados na concepção da pesquisa, como a natureza da pesquisa e o caráter que ela aborda, a unidade de análise utilizada para a abrangência da pesquisa, os instrumentos, materiais e procedimentos para a obtenção dos dados e para o aperfeiçoamento do *software*.

3.1 NATUREZA DA PESQUISA

A metodologia a ser empregada no projeto pode ser considerada de caráter pesquisa-ação pois, a pesquisa-ação procura diagnosticar um problema específico numa situação também específica, com o fim de atingir uma relevância prática dos resultados em um caráter cíclico tendo como base os resultados finais que são utilizados para aprimorar os resultados das fases anteriores, assim como as fases de desenvolvimento de um *software* (ENGEL, 2000).

E de acordo com as ideias de Vergara (2000), o resultado do projeto será um produto útil para os envolvidos na pesquisa com capacidade de aprender sobre a situação em que se encontram e propor uma resposta prática para modificar tal situação.

3.2 UNIDADE DE ANÁLISE

Para o estudo foram adotados para análise dois produtores rurais da região de Guanhães e São João Evangelista que participaram da pesquisa sobre os requisitos do sistema e da entrevista final sobre a usabilidade do sistema após o fim do desenvolvimento do *software*.

3.3 MÉTODOS E PROCEDIMENTOS

O projeto em questão teve seu desenvolvimento dividido em duas fases, a primeira foi o levantamento de dados e confecção da documentação do *software* e posteriormente o aperfeiçoamento do sistema com o auxílio de ferramentas computacionais.

A primeira fase se caracterizou pelo levantamento de requisitos do sistema, onde foi feito um estudo do *software* SINGGLE Leite e de fórmulas necessárias para os cálculos da reprodução de gado leiteiro e para o manejo sanitário, assim como a pesquisa com os produtores rurais para a definição das características e funcionalidades que devem conter no sistema aperfeiçoado.

A segunda fase se caracterizou pela parte de aperfeiçoamento do *software*, nessa fase foi feita a codificação das novas interfaces do sistema e a alimentação do banco de dados com dados sobre o manejo reprodutivo e sanitário utilizando ferramentas computacionais para o auxílio do aperfeiçoamento do sistema.

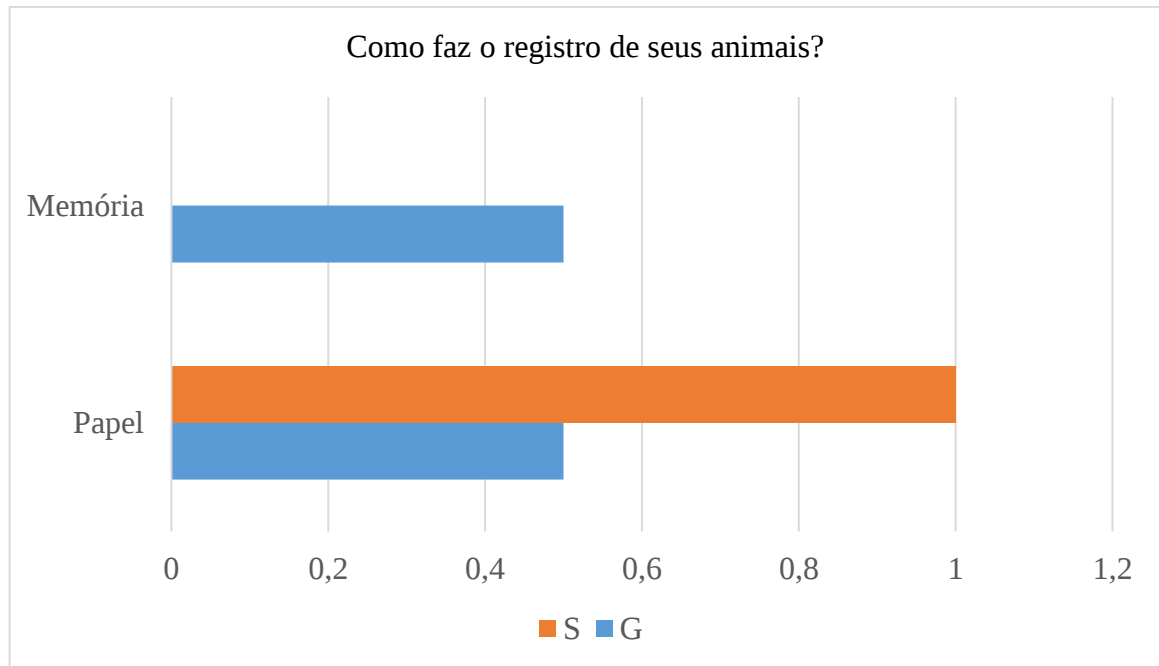
Após o aperfeiçoamento o *software* foi renomeado para SINGGLE 2.0.

3.4 INSTRUMENTO DE PESQUISA

Para a coleta de dados foram feitas entrevistas com os dois produtores da unidade de análise, com questões observadas no Anexo 1, sobre os maiores problemas encontrados no gerenciamento do gado leiteiro de seus rebanhos, as dificuldades em gerenciar o ciclo reprodutivo dos seus animais, os problemas com o armazenamento das informações do rebanho, problemas com o calendário de vacinação dos animais e questões sobre o gerenciamento do manejo sanitário. Os indivíduos foram designados como ‘S’, Anexo 3, e ‘G’, Anexo 2, e foi utilizado grau um para uma resposta equivalente a cem por cento.

De acordo com as respostas obtidas pelo questionário da entrevista, para a primeira pergunta pode se observar no gráfico 1 que os dois produtores responderam que utilizam de papel como forma de registrar os seus animais e o indivíduo ‘G’ também citou que tenta memorizar as informações.

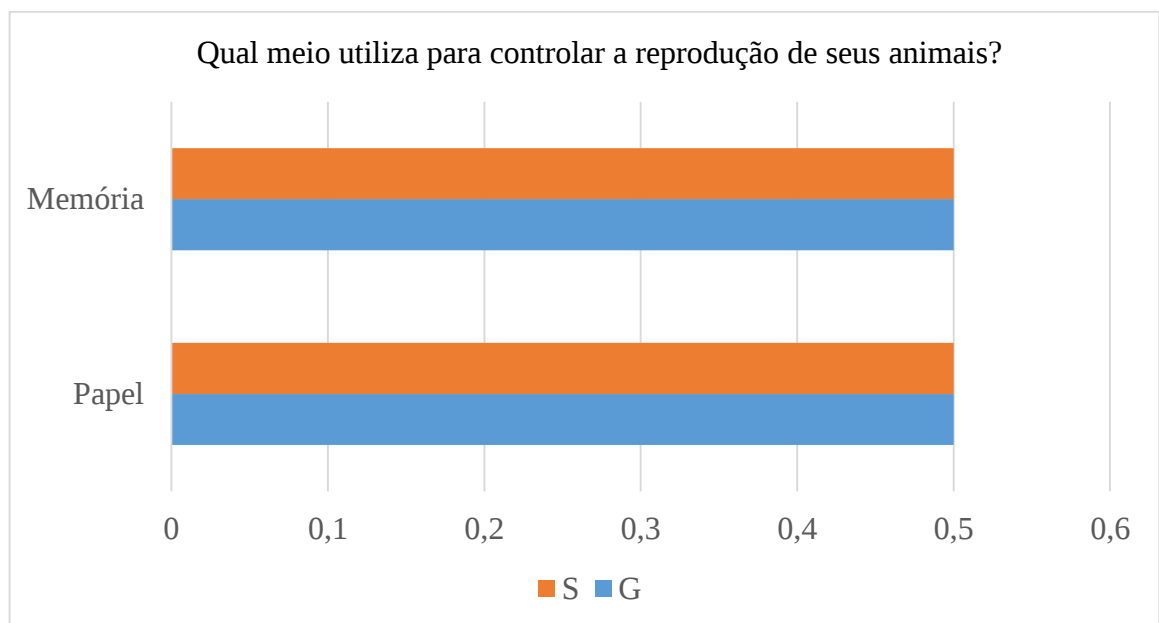
Gráfico 1 – Como faz o registro de seus animais?



FONTE: Elaborado pelo autor.

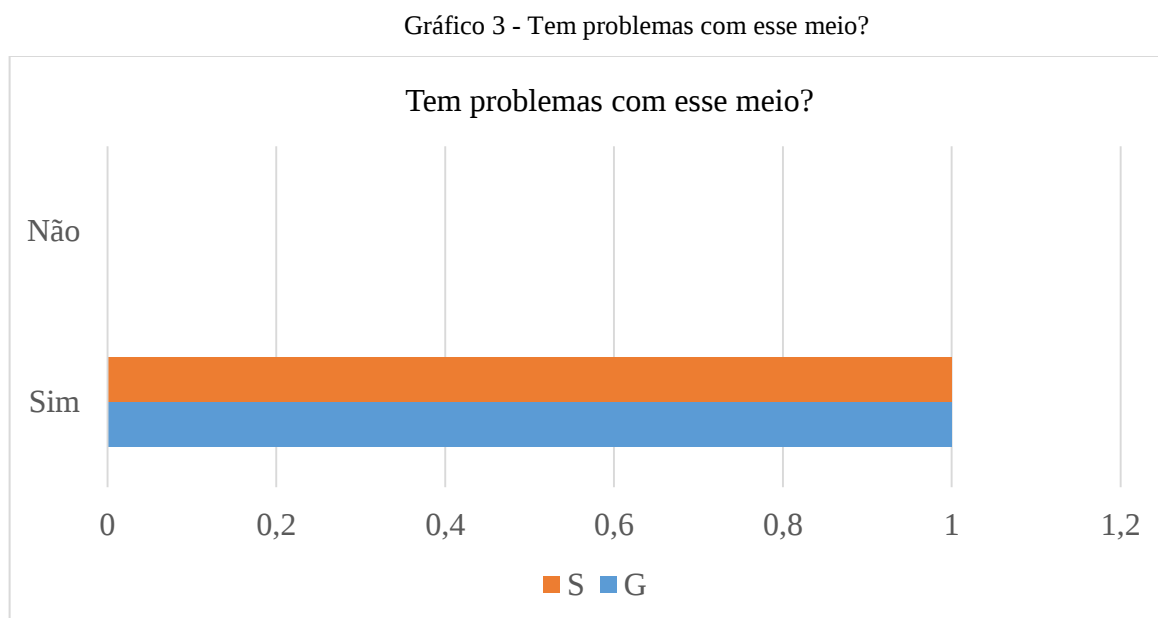
Para o segundo questionamento que tratava de como o produtor faz o controle da reprodução de seus animais o indivíduo ‘S’ respondeu que usava papel ou guardava na memória e o indivíduo ‘G’ respondeu que também utiliza papel e guarda na memória, como observado no gráfico 2.

Gráfico 2 – Qual meio utiliza para controlar a reprodução de seus animais?



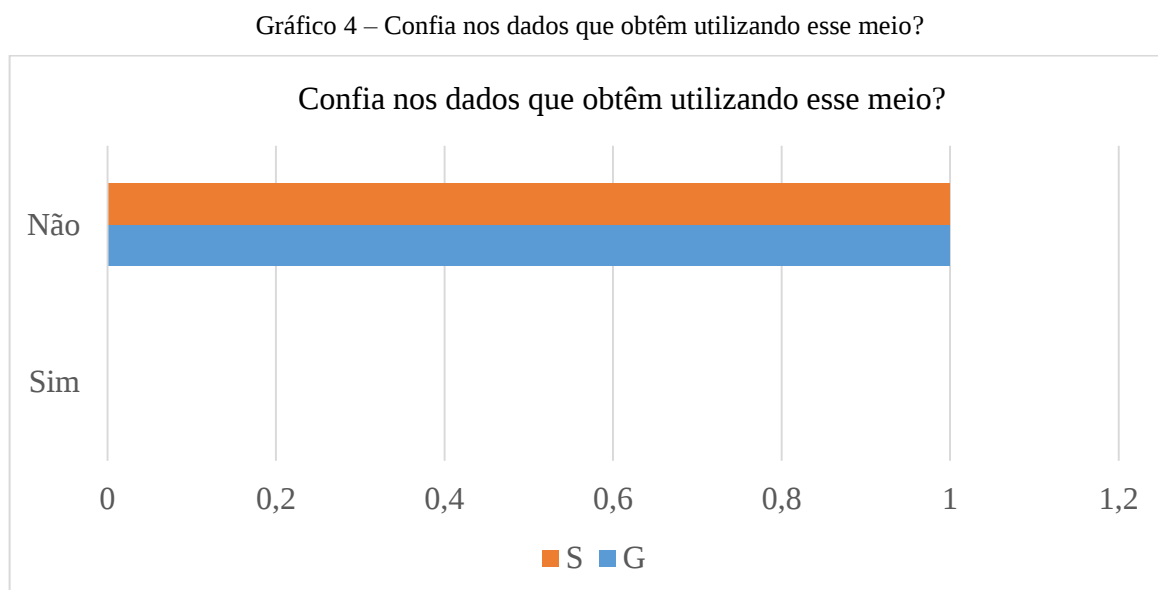
FONTE: Elaborado pelo autor.

Na questão três os produtores foram questionados sobre se tem problemas ao utilizar os meios citados na questão anterior no momento de fazer o controle reprodutivo de seus animais e de acordo com o gráfico 3, é possível observar que os dois produtores responderam que sim, tem problemas ao utilizar esses meios.



FONTE: Elaborado pelo autor.

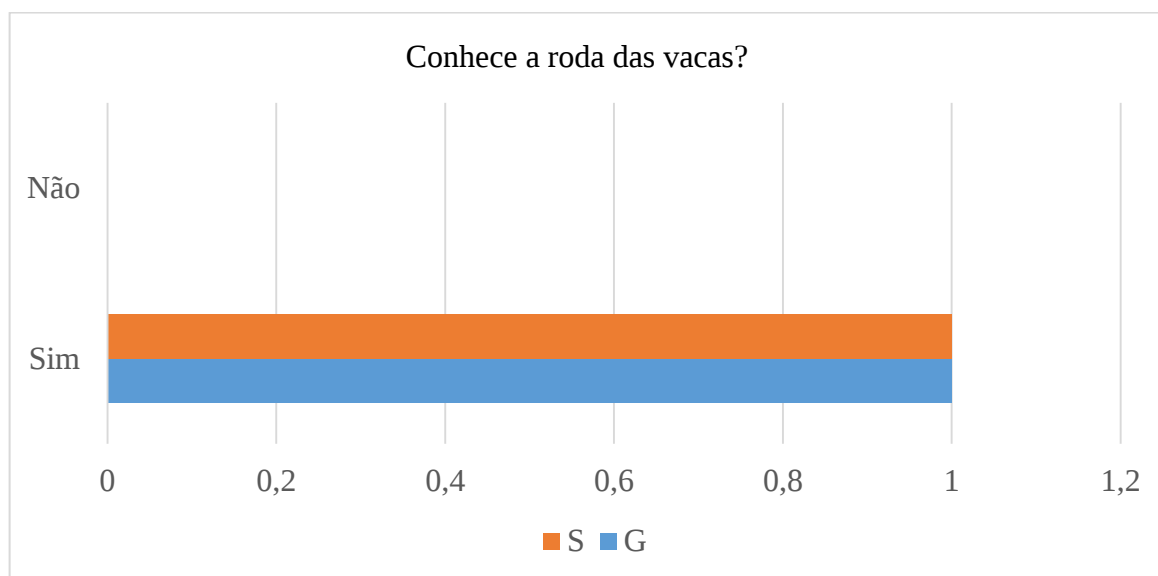
A questão quatro foi referente a confiança desses produtores em questão as informações que eles obtêm utilizando os meios citados na questão segunda. O gráfico 4 demonstra que tanto o indivíduo 'G', quanto o 'S' responderam que não confiam nessas informações.



FONTE: Elaborado pelo autor.

No quinto questionamento foi perguntado aos produtores se eles conheciam a roda das vacas e é possível observar no gráfico 5 que os dois conhecem a roda das vacas.

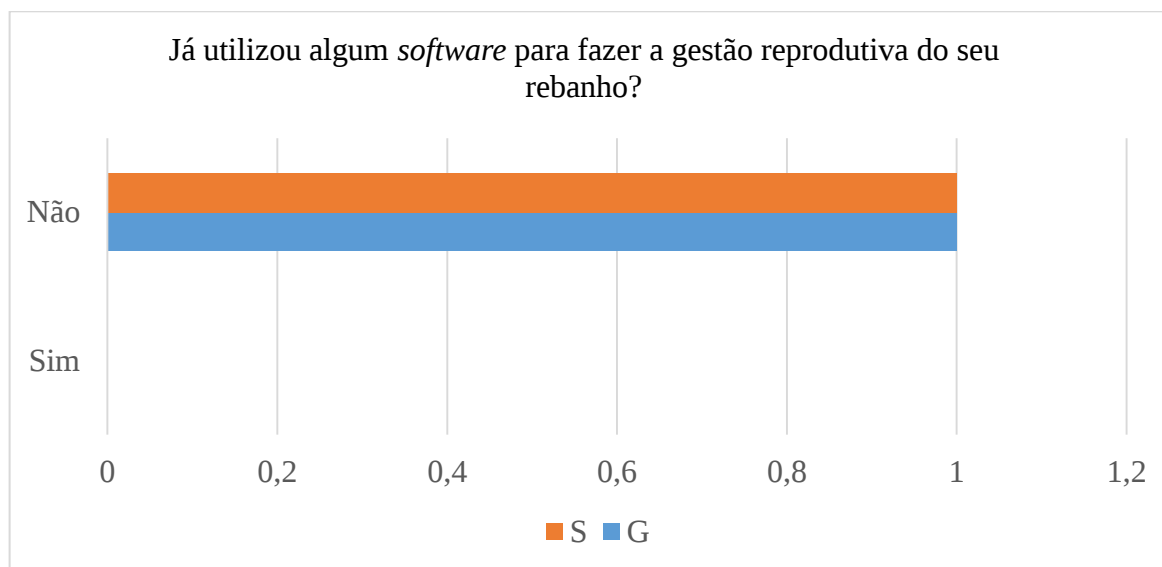
Gráfico 5 – Conhece a roda das vacas?



FONTE: Elaborado pelo autor.

Respondendo a pergunta de número seis, referente a utilização de *softwares* para o auxílio da gestão reprodutiva de seus rebanhos, os dois indivíduos responderam que nunca utilizaram nenhum sistema para gerenciar a reprodução de seu rebanho como pode ser observado no gráfico 6.

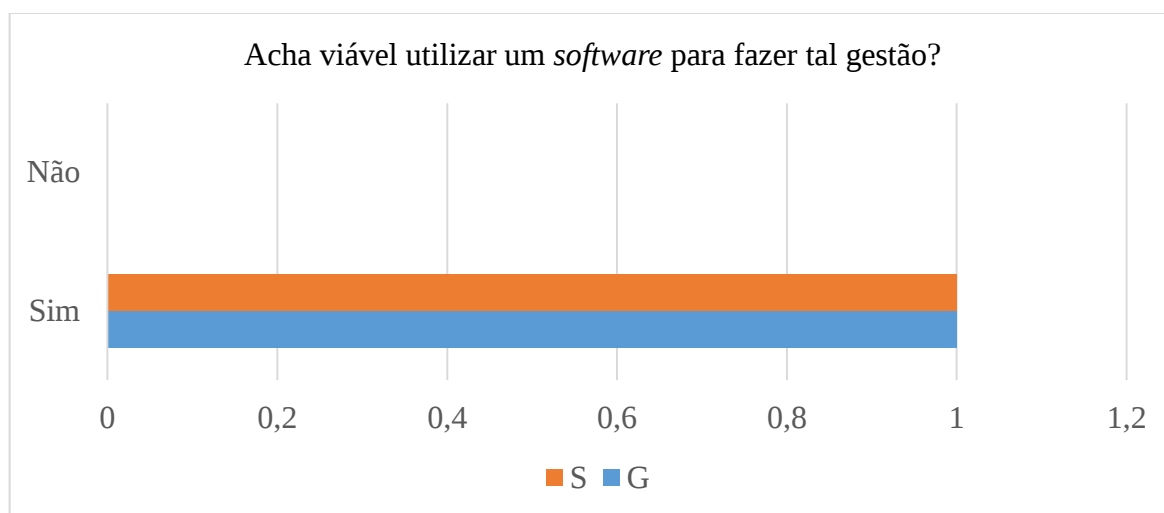
Gráfico 6 – Já utilizou algum *software* para fazer a gestão reprodutiva do seu rebanho?



FONTE: Elaborado pelo autor.

Para a questão sétima da entrevista, foi perguntado a opinião dos produtores sobre a viabilidade de utilizar um *software* para fazer a gestão reprodutiva de seu rebanho, e de acordo com o gráfico 7, pode ser observado que os dois produtores responderam positivamente para a viabilidade desse *software*.

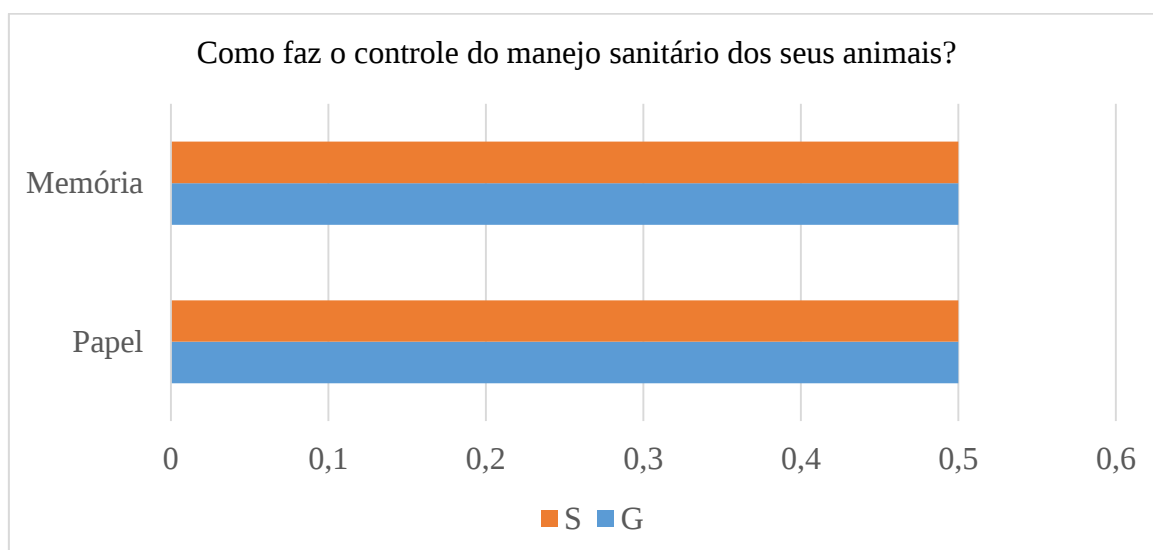
Gráfico 7 – Acha viável utilizar um *software* para fazer tal gestão?



FONTE: Elaborado pelo autor.

O gráfico 8 mostra as respostas obtidas da questão oitava da entrevista, onde os produtores foram questionados sobre como é feito o controle do manejo sanitário pelos mesmos. O indivíduo 'S' disse que usa papel e arquiva esses papéis em pastas e guarda em uma gaveta e o indivíduo 'G' respondeu que utiliza papéis, mas que na maior parte utiliza a sua memória.

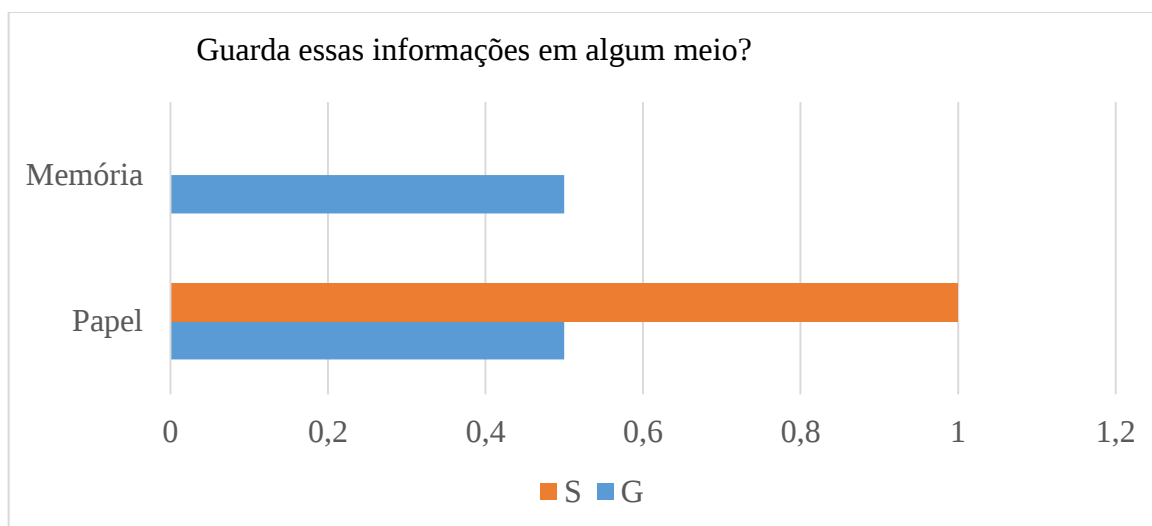
Gráfico 8 – Como faz o controle do manejo sanitário dos seus animais?



FONTE: Elaborado pelo autor.

Para a questão nove da entrevista referente à onde o produtor guarda as informações sobre o manejo sanitário do seu rebanho, pode ser observado no gráfico 9 que o indivíduo ‘G’ respondeu que guarda suas informações ou em papel, ou de memória e o indivíduo ‘S’ respondeu que guarda suas informações em papel e guarda essas informações em pastas em uma gaveta.

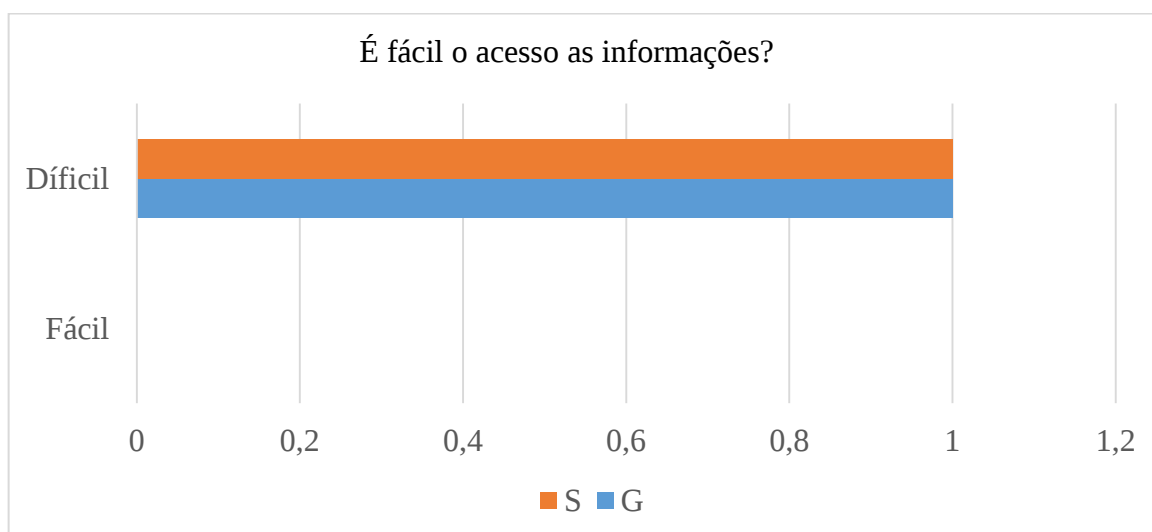
Gráfico 9 – Guarda essas informações em algum meio?



FONTE: Elaborado pelo autor.

A questão dez da entrevista, referente a facilidade de acesso as informações armazenadas pelo produtor rural, pode ser observado no gráfico 10 que tanto o indivíduo ‘G’, quanto o indivíduo ‘S’ tem dificuldades para acessar suas informações.

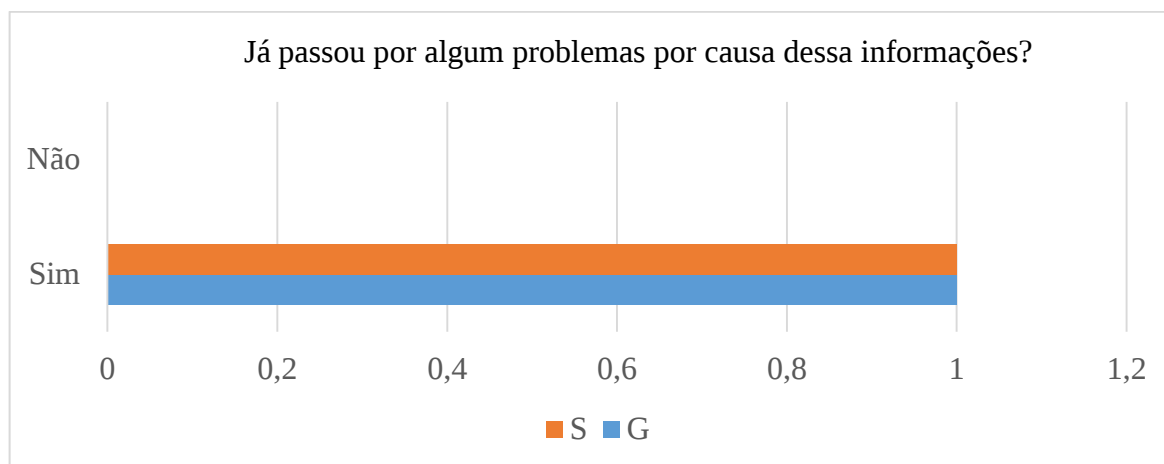
Gráfico 10 – É fácil o acesso as informações?



FONTE: Elaborado pelo autor.

O gráfico 11, mostra as respostas obtidas da questão onze da entrevista, onde é possível a observação de que todos os dois indivíduos já passaram por alguma dificuldade por causa das informações por eles armazenadas.

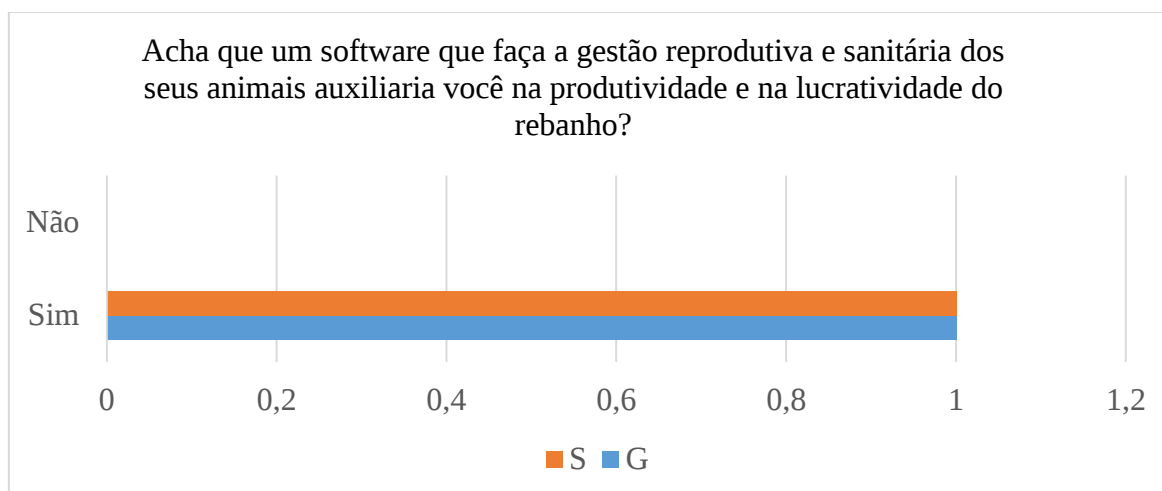
Gráfico 11 – Já passou por algum problema por causa dessas informações?



FONTE: Elaborado pelo autor.

Para o encerramento da entrevista o gráfico 12 demonstra os resultados da questão doze do questionário, onde foi perguntado aos indivíduos a opinião deles em questão ao *software* que auxilia no feitiço da gestão reprodutiva e sanitária dos seus animais, se melhoraria a produtividade e a lucratividade do rebanho. As respostas obtidas foram que tanto o indivíduo 'G', quanto o indivíduo 'S' acham viável esse *software* e que ele ajudaria sim na produtividade e lucratividade do seu rebanho.

Gráfico 12 – Acha que um software que faça a gestão reprodutiva e sanitária dos seus animais auxiliaria você na produtividade e na lucratividade do rebanho?



FONTE: Elaborado pelo autor.

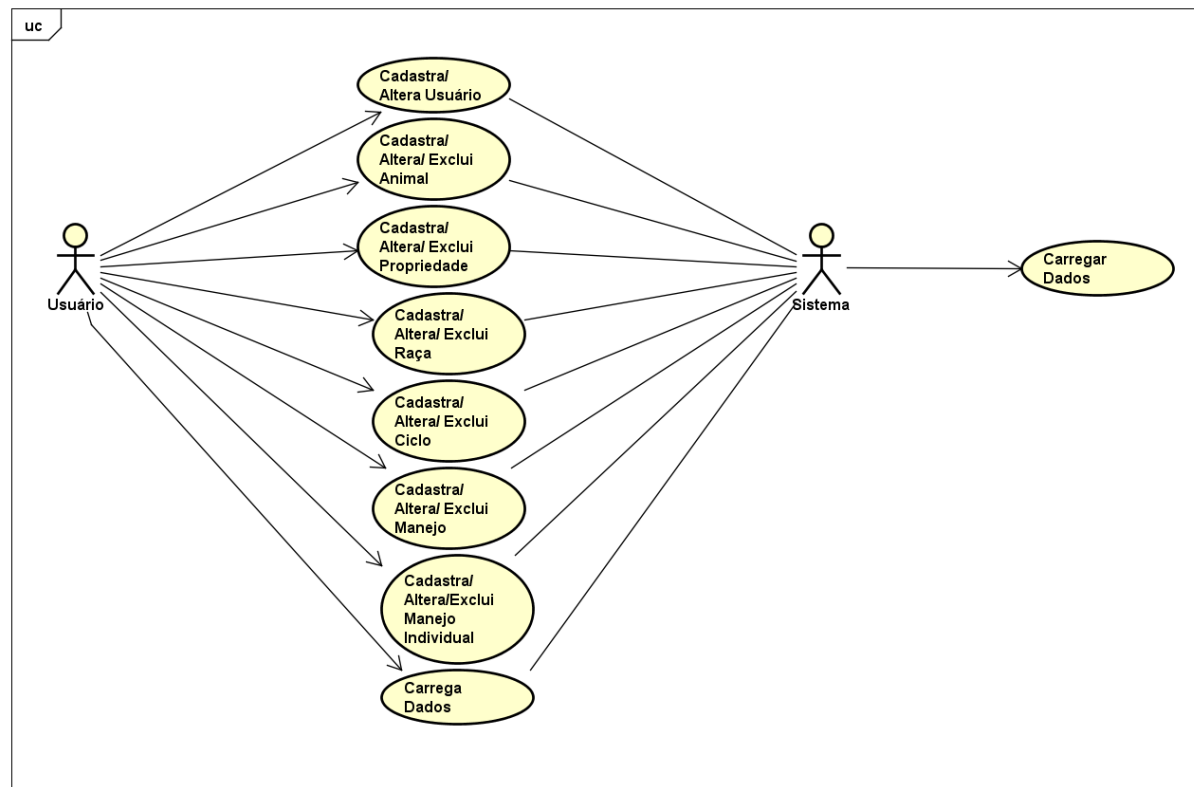
3.5 DIAGRAMAS UML

Após as entrevistas com os produtores rurais foi possível definir os requisitos principais para fazer o aperfeiçoamento no software e para a melhor visualização do sistema como um todo e facilitar na construção dos componentes do sistema foram elaborados diagramas UML (Linguagem Unificada de Modelagem, do inglês, *Unified Modeling Language*) para a estruturação do sistema com o *software* livre *Astah Community*.

A UML é uma linguagem padrão para a modelagem de dados orientada a objetos. Ela tem como papel principal auxiliar na visualização do desenho do sistema e a comunicação entre objetos. A UML é uma linguagem muito importante na engenharia de *software*, pois ela faz representações gráficas do modelo parcial de um sistema que são usadas em combinação, com a finalidade de obter todas as visões e aspectos do sistema. Os diagramas de um sistema auxiliam em futuras modificações necessárias no sistema.

Na Figura 2 é observável o diagrama de caso de uso que representa um conjunto de comportamentos que o sistema deve executar para um ator determinado.

Figura 2 – Diagrama de caso de uso

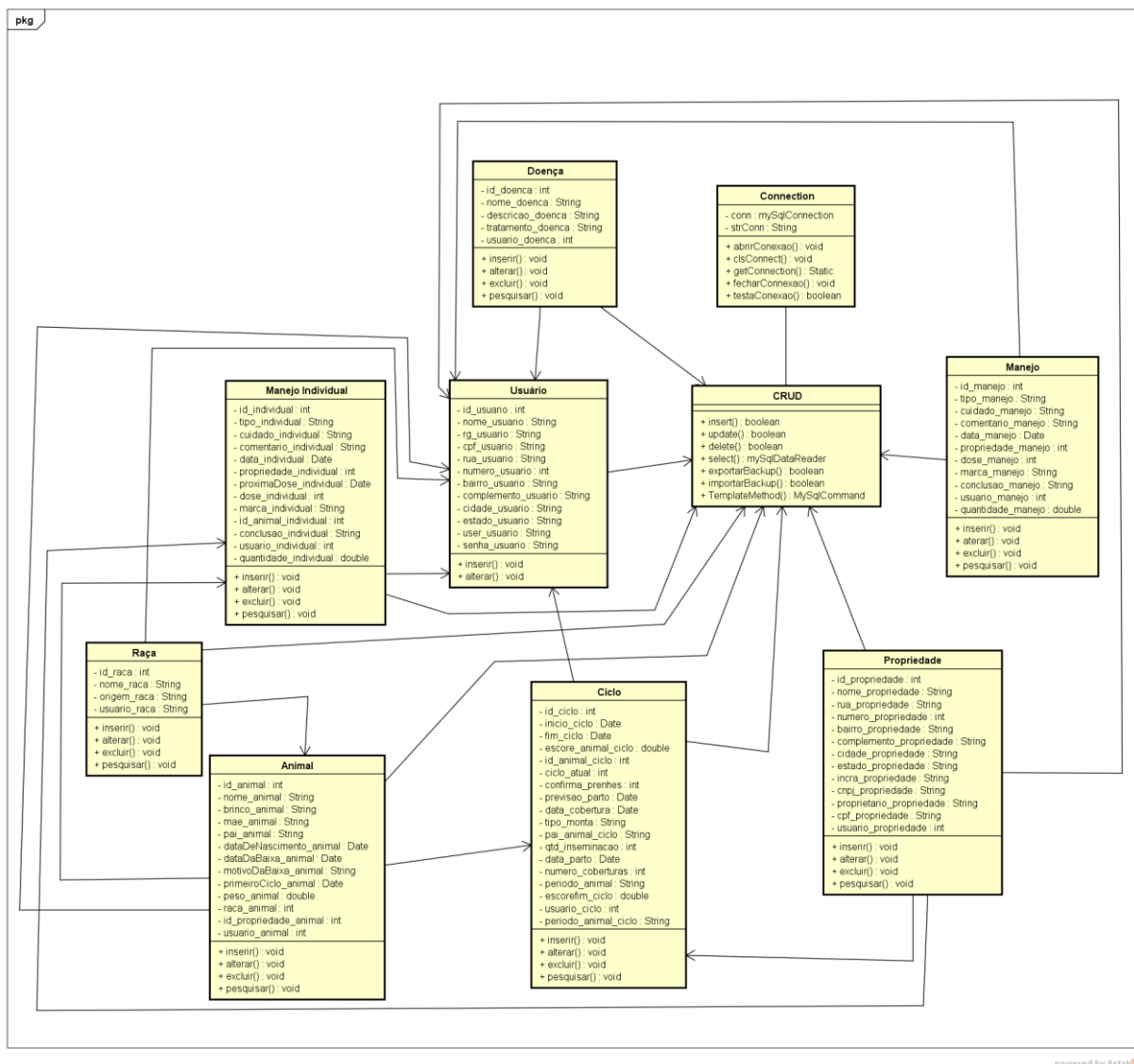


powered by Astah

FONTE: Elaborado pelo autor.

Na Figura 3 pode-se observar o diagrama de classes que representa uma coleção de classes e seus inter-relacionados.

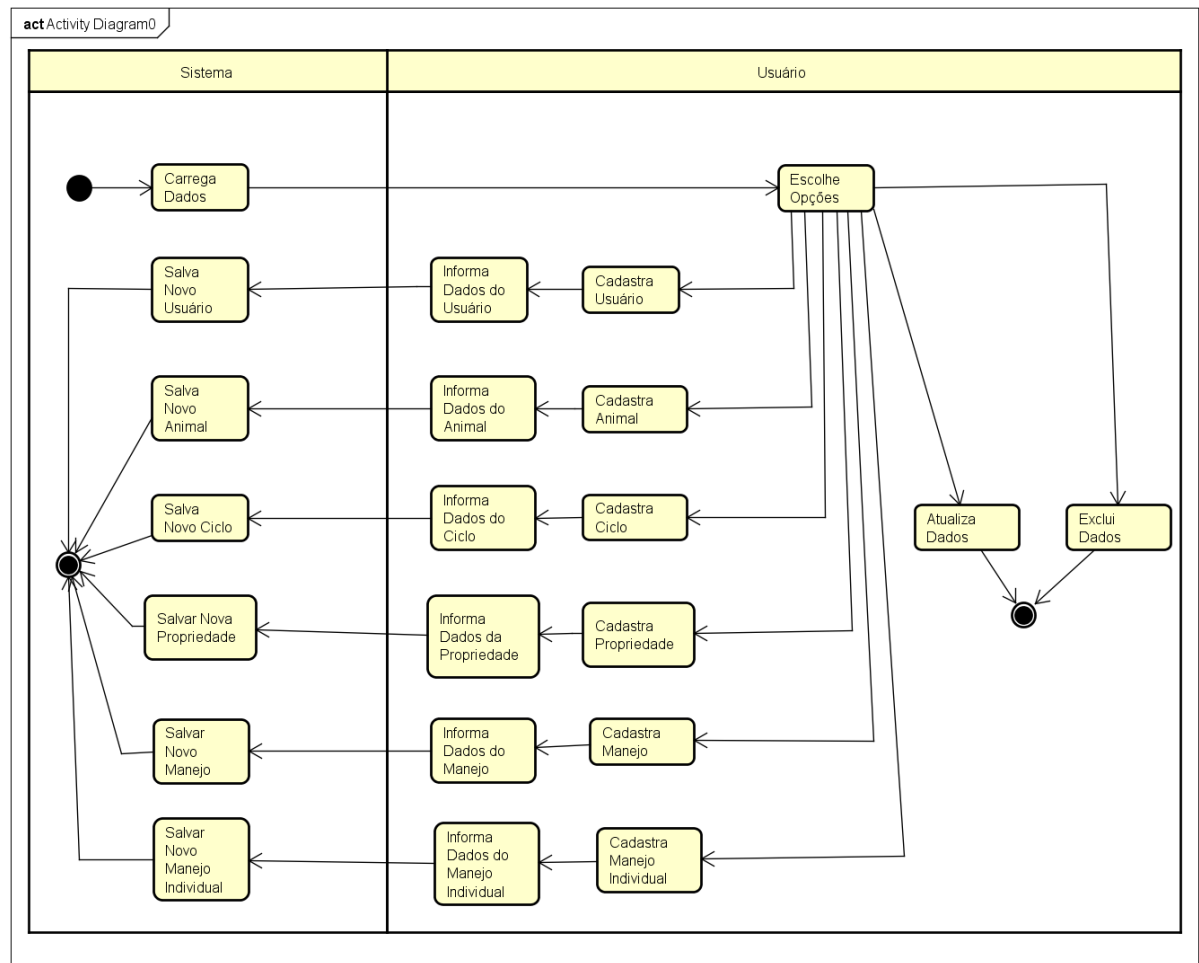
Figura 3 – Diagrama de classes.



FONTE: Elaborado pelo autor.

Na Figura 4, é possível observar o diagrama de atividade que representa o fluxo de tarefas que podem ser executadas pelo sistema ou por um autor.

Figura 4 – Diagrama de atividades.



FONTE: Elaborado pelo autor.

A figura 5 é a representação do diagrama do banco de dados ou diagrama entidade relacionamento (DER) que é um conjunto de objetos do mundo real sobre os quais se deseja manter informações no banco de dados.

Para o aperfeiçoamento do *software* foi utilizada a ferramenta *Visual Studio 2015*, por ser uma ferramenta disponível em uma versão experimental livre. É uma ferramenta utilizada para a edição de texto e criação de interfaces, além também de ser utilizada na construção de sistemas desktop para a plataforma *Windows*.

Foi escolhida para o aperfeiçoamento do *software* a linguagem de programação *C Sharp* (C#), por ser uma linguagem simples e possuir facilidades no momento do desenvolvimento gráfico do *software*.

No momento da alimentação do banco de dados do *software*, para exercer a conexão entre banco e sistema, foi escolhido o Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD) *MySQL*, por possuir características como a portabilidade, a compatibilidade, estabilidade e ser leve. E para exercer a conexão do banco de dados foi utilizada a ferramenta *Vertrigo*, por ser livre e para a edição do banco de dados foi utilizada a ferramenta *Workbench*, por também ser livre e de fácil manipulação dos dados.

3.6.1 Prototipação

Após o aperfeiçoamento do sistema pode ser observado nesse subtópico os aperfeiçoamentos feitos nas telas em que o autor pode ter acesso durante o estudo da ferramenta e as novas interfaces com as funcionalidades sobre o manejo sanitário.

A figura 6 representa a tela de autenticação do usuário, essa é a primeira interface a qual o usuário tem acesso após a inicialização do programa. Nessa tela se tem um local para se digitar o nome de *login* e a senha do mesmo, um botão para a verificação desse usuário, ao qual, se os dados existirem de forma correta no banco de dados é retornado a ele uma mensagem de confirmação e é liberado o seu acesso a utilização do restante do conteúdo do sistema, senão, é retornado a ele uma mensagem de erro. E um botão no qual possibilita o usuário a fazer o seu próprio cadastro para que possa posteriormente usufruir das funcionalidades do sistema. Pôde ser notado que o sistema antes do aperfeiçoamento não possuía uma forma de segurança das informações, já que o usuário aqui agia apenas como o proprietário da fazenda e não como uma forma de autenticação e segurança para as informações do produtor rural.

Figura 6 – Tela de autenticação de usuário SINGGLE 2.0.



FONTE: Elaborado pelo autor.

Clicando no botão de cadastrar novo usuário abrirá uma nova interface que possibilita o cadastramento de um novo usuário para acessar o sistema, pode se observar na figura 7, a tela de cadastro de usuário, onde se compreende os campos para o preenchimento dos dados “Nome”, “RG”, “CPF”, “Endereço”, “Número”, “Bairro”, “Complemento”, “Cidade”, clicando no campo “Estado” o sistema dará ao usuário uma lista com todos as siglas dos Estados do Brasil, o “Usuario” e a “Senha”, o cadastro só poderá ser realizado com sucesso quando os campos “Nome”, “Usuário” e “Senha” estiverem preenchidos e se não existir nenhum outro usuário com o mesmo nome de usuário no banco de dados.

Figura 7 – Tela de cadastro de usuários SINGLLE 2.0.

SINGLLE - CADASTRAR USUÁRIO

SINGLLE LEITE

Voltar

*Nome:

RG: CPF:

Rua: Número:

Bairro: Complemento:

Cidade: Estado:

*Usuário:

*Senha:

Limpar Campos Salvar

* Campos Obrigatórios

FONTE: Elaborado pelo autor.

A figura 8 mostra a tela de cadastro de usuários antes do aperfeiçoamento, pode ser observado que para fazer o cadastro você precisa cadastrar um endereço previamente. Caso contrário seu cadastro não é válido, após o aperfeiçoamento o usuário pode cadastrar todas as suas informações apenas uma vez, caso seja necessário ele poderá modificar depois.

Figura 8 – Cadastro de Usuários SINGLE Leite.

SINGLE - Cadastro de Usuários

Nome:

RG: CPF: Data de Nascimento:

Rua: Número:

Bairro: Complemento:

Cidade:

Estado:

Data de Ingresso: Data de Saída: ☒ Nulo

FONTE: Elaborado pelo autor.

Após fazer a verificação de usuário e o mesmo for feito com sucesso, abrirá a tela inicial do sistema, como pode ser observada na figura 9. Nessa interface compreende um menu com as opções “Arquivo”, “Cadastrar”, “Alterar”, “Gerenciar”, “Consultar”, “Sobre”, um botão para sair. A imagem de fundo do sistema, juntamente com o nome do mesmo e na parte inferior, o usuário tem a informação do seu banco de dados, se está conectado, ou não.

Figura 9 – Tela inicial SINGGLE Leite 2.0.



FONTE: Elaborado pelo autor

A figura 10 mostra a tela inicial do sistema SINGGLE Leite, onde se encontra um menu de opções e vários botões que redirecionam para as mesmas funcionalidades que se compreendem na barra de menu.

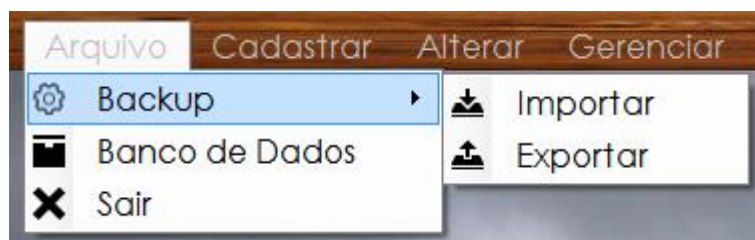
Figura 10 – Tela inicial SINGGLE Leite.



FONTE: Elaborado pelo autor.

Na figura 11, observa-se o conteúdo da opção “Arquivo” do menu, onde se tem as opções “Backup”, onde o usuário pode exportar ou importar dados para o seu banco de dados, a opção “Banco de dados”, no qual pode-se conectar o banco de dados do usuário e “Sair” que possibilita o usuário a fechar o programa.

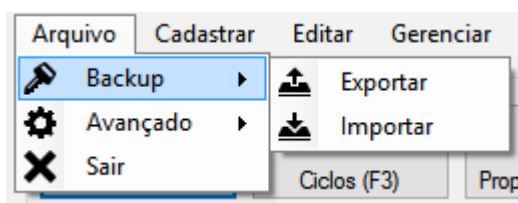
Figura 11 – Menu “Arquivo” SINGGLE 2.0.



FONTE: Elaborado pelo autor.

A figura 12 mostra as opções do menu “Arquivo” do sistema SINGGLE Leite antes do aperfeiçoamento, onde o produtor pode fazer o backup de suas informações.

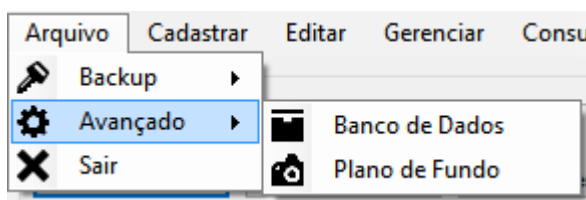
Figura 12 – Menu “Arquivo” SINGGLE Leite.



FONTE: Elaborado pelo autor.

A figura 13 mostra as opções no menu de arquivos no item avançado, onde o produtor pode optar por trocar a imagem de fundo do sistema e conectar ao seu banco de dados, caso ele tenha.

Figura 13 – Menu “Arquivo”, subitem “Avançado” SINGGLE Leite.



FONTE: Elaborado pelo autor.

Na figura 14, têm-se a tela de conexão do banco de dados, no caso de o usuário possuir um servidor com o seu banco de dados do sistema, ele poderá entrar com o “Nome do servidor”,

“Nome de Usuário”, “Senha” e “Banco de Dados” e utilizar o seu banco de dados, do seu servidor.

Figura 14 – Conexão com o banco de dados SINGGLE 2.0.

The image shows a software window titled "SINGGLE - CADASTRO DE CONEXÃO AO BANCO DE DADOS". The window has a rustic wooden background. At the top left, it says "SINGGLE LEITE". On the top right, there is a red "X" icon and the word "Fechar". Below this, there are four input fields labeled "Servidor:", "Usuário:", "Senha:", and "Banco de Dados:". At the bottom left, there is a red button labeled "Limpar Campos". At the bottom right, there is a green button labeled "Salvar".

FONTE: Elaborado pelo autor.

A figura 15 demonstra a tela de cadastro de banco de dados do sistema SINGGLE antes do aperfeiçoamento.

Figura 15 – Cadastro de banco de dados SINGGLE Leite.

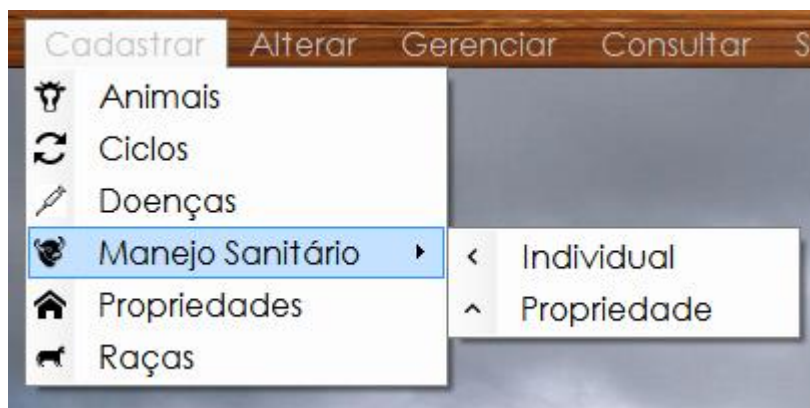
The image shows a standard Windows-style dialog box titled "SINGGLE - Cadastro de Conexão". It has a close button (X) in the top right corner. Inside the dialog, there are four input fields labeled "Servidor:", "Usuário:", "Senha:", and "Banco de Dados:". At the bottom right, there are two buttons: "Salvar" and "Voltar".

FONTE: Elaborado pelo autor.

No menu “Cadastrar”, pode-se observar na figura 16, ela possui as opções para o usuário fazer o cadastro de seus “Animais”, dos “Ciclos” dos seus animais, de “Doenças”, do “Manejo

Sanitário” para um animal “Individualmente”, ou para toda a “Propriedade”, as suas “Propriedades” e as “Raças” de animais que ele contém em seu rebanho.

Figura 16 – Menu “Cadastrar” SINGGLE 2.0.



FONTE: Elaborado pelo autor.

Na figura 17 compreende o menu “Cadastrar” do sistema SINGGLE antes do aperfeiçoamento, onde ele compreende as opções de cadastro de animais, ciclos, propriedades, endereço, raças e usuários.

Figura 17 – Menu “Cadastrar” SINGGLE Leite.



FONTE: Elaborado pelo autor.

A figura 18 representa a opção de cadastro de animais, onde o usuário entra com os dados do seu animal como “Nome”, o número de identificação do “Brinco” do animal, a “Data de nascimento”, “Pai” e “Mãe” desse animal, o “Sexo”, no caso do animal for descartado, temos a “Data da baixa” e o campo “Motivo da baixa” que somente estará disponível para o usuário no caso da “Data da Baixa” sofrer alterações e o “Motivo do Óbito” que só estará aberto também se o motivo da baixa tiver sido o óbito do animal, o “Peso”, a “Raça” que o usuário poderá escolher entre uma daquelas raças que ele tiver cadastrado anteriormente e a “Propriedade” na

qual pertence esse animal, que ele também poderá escolher umas das propriedades que ele tiver cadastrado anteriormente.

Figura 18 – Cadastro de animais SINGGLE 2.0.

The image shows a web application interface for animal registration. The title bar at the top reads 'SINGGLE - CADASTRO DE ANIMAIS'. The main header features the text 'SINGGLE LEITE' on the left and a red 'X' button labeled 'Fechar' on the right. The form is set against a dark wood-grain background. It contains several input fields: '*Nome:' (required), 'Brinco:', 'Data de Nascimento:' (with a date picker showing 29/11/2016), 'Pai:' (with a search icon), 'Mãe:' (with a search icon), '*Sexo:' (dropdown), 'Data da Baixa:' (with a date picker showing 19/08/2016 and a checked 'Nulo' checkbox), 'Motivo da Baixa:' (dropdown), 'Motivo de Óbito:' (text area), 'Peso:', 'Raça:' (with a search icon), and '*Propriedade:' (required, with a search icon). At the bottom of the form are two buttons: a red 'Limpar Campos' button and a green 'Salvar' button. A small note at the bottom left states '* Campos Obrigatórios'.

FONTE: Elaborado pelo autor.

A figura 19 mostra a interface do cadastro de animais do sistema SINGGLE antes do aperfeiçoamento, onde o produtor tinha opção de colocar se era o primeiro ciclo do animal, após o aperfeiçoamento esse ciclo inicial já é cadastrado automaticamente, podendo o produtor modificá-lo posteriormente.

Figura 19 – Cadastro de animais SINGGLE Leite.

SINGGLE - Cadastro de Animais

Nome:

Brinco:

Data de Nascimento: 29/11/2016

Pai:

Mãe:

Sexo:

Data de Baixa: 29/11/2016 ☒ Nulo

Motivo da Baixa:

Motivo do Óbito:

1º Ciclo: 29/11/2016 ☒ Nulo

Peso:

Raça:

Propriedade:

FONTE: Elaborado pelo autor.

Na figura 20, pode-se observar a tela de cadastro de ciclos, onde o usuário ele escolhe o “Animal” ao qual ele quer atribuir o ciclo, a data de início do ciclo desse animal e o “Escore” que é uma avaliação da condição corporal do animal. Sendo que o animal só poderá realizar esse cadastro se tiver marcado o campo “Novo Ciclo”.

Figura 20 – Cadastro de ciclos SINGGLE 2.0.

cadastrarCiclo

SINGGLE LEITE

Nome:

*Nome:

Início do Ciclo: 29/11/2016

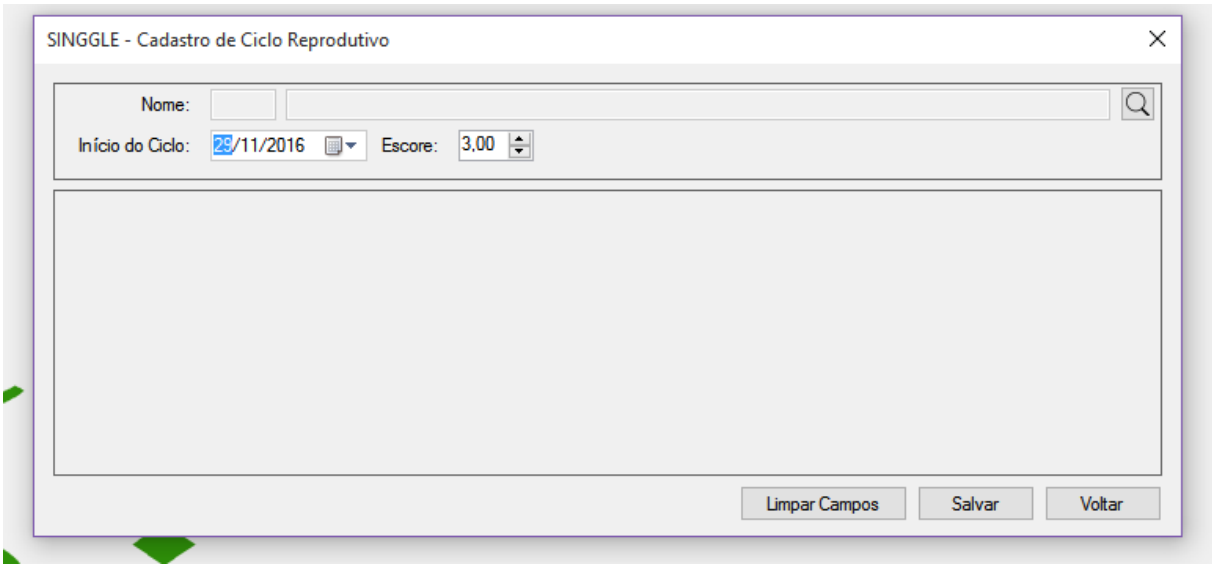
Escore: 0,00 ☐ *Novo Ciclo

* Campos Obrigatórios

FONTE: Elaborado pelo autor.

A figura 21 mostra o cadastro de ciclos antes do aperfeiçoamento, onde o produtor tem basicamente as mesmas opções no caso do aperfeiçoamento, porém que após aperfeiçoar o sistema para evitar erros no cadastro o ciclo só é salvo se o produtor selecionar o novo ciclo.

Figura 21 – Cadastro de ciclos SINGGLE Leite.



A interface de cadastro de ciclos SINGGLE Leite é apresentada em uma janela com o título "SINGGLE - Cadastro de Ciclo Reprodutivo". No topo, há um campo "Nome:" seguido de um campo de texto e um ícone de lupa. Abaixo, há um campo "Início do Ciclo:" com a data "28/11/2016" e um ícone de calendário, e um campo "Escore:" com o valor "3,00" e um ícone de setas para ajuste. Abaixo desses campos, há uma grande área vazia para observações. No rodapé, há três botões: "Limpar Campos", "Salvar" e "Voltar".

FONTE: Elaborado pelo autor.

Na figura 22 é possível observar a tela de cadastro de doenças, ao qual o usuário pode entrar com o “Nome da doença”, uma “Descrição” sobre ela e a forma de “Tratamento”, ele poderá utilizar desses dados para eventuais situações que ocorrerem em seu rebanho e facilitar no momento do diagnóstico de tais problemas. A parte de doenças já faz parte dos aperfeiçoamentos com as novas funcionalidades do manejo sanitário.

Figura 22 – Cadastro de Doenças SINGGLE 2.0.

FONTE: Elaborado pelo autor.

A figura 23 demonstra a tela de cadastro de um “Manejo Sanitário” para um animal “Individualmente”, foram feitas alimentações no banco de dados com os dados sanitários das doenças, exames e vacinações mais comuns no rebanho brasileiro para facilitar no momento da criação da agenda sanitário pelo produtor rural, para realizar o cadastro o usuário deve escolher do banco de dados em qual animal deseja realizar o manejo, o “Tipo” que pode ser exame, vacinação, ou algum outro tipo de manejo. Ao escolher exame o sistema disponibilizará para o usuário uma lista com os exames mais comuns no rebanho leiteiro no campo “Cuidado”, assim como, se ele escolher vacinação, será disponível a ele uma lista com as vacinações mais comuns do rebanho de bovinos brasileiro, no caso de não ser nenhum dos cuidados disponíveis a ele, o usuário poderá marcar o campo outro e preencher com o cuidado que ele pretende utilizar. No caso de ser uma vacinação os campos “Marca”, “Dose” e “Aplicações” estará disponível ao usuário para que ele preencha com o nome da marca da vacina, a quantidade em mililitro (mL) da dose dessa vacina e o número de aplicações que deve ser feita, a “Data” para de fazer o cuidado e a “Propriedade” ao qual o animal pertence, sendo que esse se preenche sozinho no caso de o animal estiver cadastrado em alguma propriedade.

Figura 23 – Cadastro de manejo individual SINGGLE 2.0.

The screenshot shows the 'SINGGLE - CADASTRAR MANEJO SANITÁRIO DO ANIMAL' window. The interface has a wooden background and a 'SINGGLE LEITE' logo. A search bar is at the top right. The form includes the following fields and controls:

- *Nome do Animal:** A text input field with a search icon.
- Tipo de Cuidado:** Radio buttons for 'Exame', 'Vacinação', and 'Outro'.
- Cuidado:** A dropdown menu.
- Comentários:** A large text area.
- Marca do Produto:** A text input field.
- Dose:** A numeric input field with a unit dropdown (currently 'mL').
- Data Para o Cuidado:** A date picker (currently '29/11/2016').
- Aplicações:** A dropdown menu.
- *Propriedade:** A text input field with a search icon.
- Buttons:** 'Limpar Campos' (red) and 'Salvar' (green).
- Footer:** '* Campos Obrigatórios'.

FONTE: Elaborado pelo autor.

A figura 24 representa o cadastro de um “Manejo Sanitário” para a “Propriedade”. No caso desse cadastro compreende-se basicamente os mesmos campos do cadastro de manejo sanitário para um animal individual, porém que se tratando da propriedade e levando-se em conta de que o cuidado será feito em toda a propriedade, a única diferença é que não se escolhe o animal dessa vez e deve se escolher a propriedade a qual se deseja fazer o cuidado.

Figura 24 – Cadastro de manejo para a propriedade SINGGLE 2.0.

The screenshot shows the 'SINGGLE - CADASTRAR MANEJO SANITÁRIO NA PROPRIEDADE' window. The interface is similar to Figure 23 but with some differences in the form layout:

- *Nome do Animal:** This field is absent.
- Tipo de Cuidado:** Radio buttons for 'Exame', 'Vacinação', and 'Outro'.
- Cuidado:** A dropdown menu.
- Comentários:** A large text area.
- Marca do Produto:** A text input field.
- Dose:** A numeric input field with a unit dropdown (currently 'mL').
- Data Para o Cuidado:** A date picker (currently '19/08/2016').
- Aplicações:** A dropdown menu.
- *Propriedade:** A text input field with a search icon.
- Buttons:** 'Limpar Campos' (red) and 'Salvar' (green).
- Footer:** '* Campos Obrigatórios'.

FONTE: Elaborado pelo autor.

Na figura 25, observa-se a tela de cadastro de propriedades, onde o usuário deve preencher o formulário com os dados de sua propriedade como o “Nome da propriedade”, a “Rua”, o “Número”, o “Bairro”, o “Complemento”, a “Cidade”, o “Estado” no qual ao clicar no campo aparecerá uma lista com a sigla de todos os estados brasileiros, o número do “INCRA”, o número do “CNPJ”, o “Nome do proprietário” e o “CPF” desse proprietário.

Figura 25 – Cadastro de propriedades SINGGLE 2.0.

FONTE: Elaborado pelo autor.

A figura 26 mostra o cadastro de propriedades antes do aperfeiçoamento, onde pode ser observado que antes você tinha que cadastrar um endereço previamente para depois se fazer o cadastro da propriedade.

Figura 26 – Cadastro de propriedades SINGGLE Leite.

SINGGLE - Cadastro de Propriedades

Nome:

Pesquisar Endereço

Rua: Número:

Bairro: Complemento:

Cidade:

Estado:

INCRA: ☒ CNPJ ☐ CPF Insc. Produtor Rural:

Proprietário:

FONTE: Elaborado pelo autor.

Para o cadastro das raças o usuário terá de entrar com o “Nome da raça” e a “Origem” de onde pertence essa raça, como demonstrado na figura 27.

Figura 27 – Cadastro de Raças SINGGLE 2.0.

FONTE: Elaborado pelo autor.

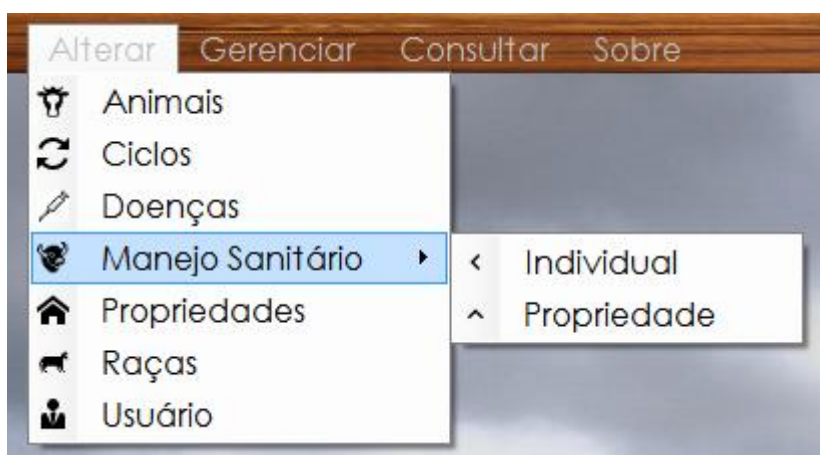
A figura 28 mostra a interface de cadastro de raças do sistema SINGGLE Leite.

Figura 28 – Cadastro de raças SINGGLE Leite.

FONTE: Elaborado pelo autor.

A figura 29 demonstra as opções contidas no menu “Alterar”, estando disponível para o usuário a alteração de “Animais”, de “Ciclos”, de “Doenças”, do “Manejo Sanitário” para o animal “Individualmente” ou para a “Propriedade”, a “Propriedade”, as “Raças”, e o “Usuário”.

Figura 29 – Menu “Alterar” SINGGLE 2.0.



FONTE: Elaborado pelo autor.

Na figura 30 pode ser observado o menu “Alterar” antes do aperfeiçoamento.

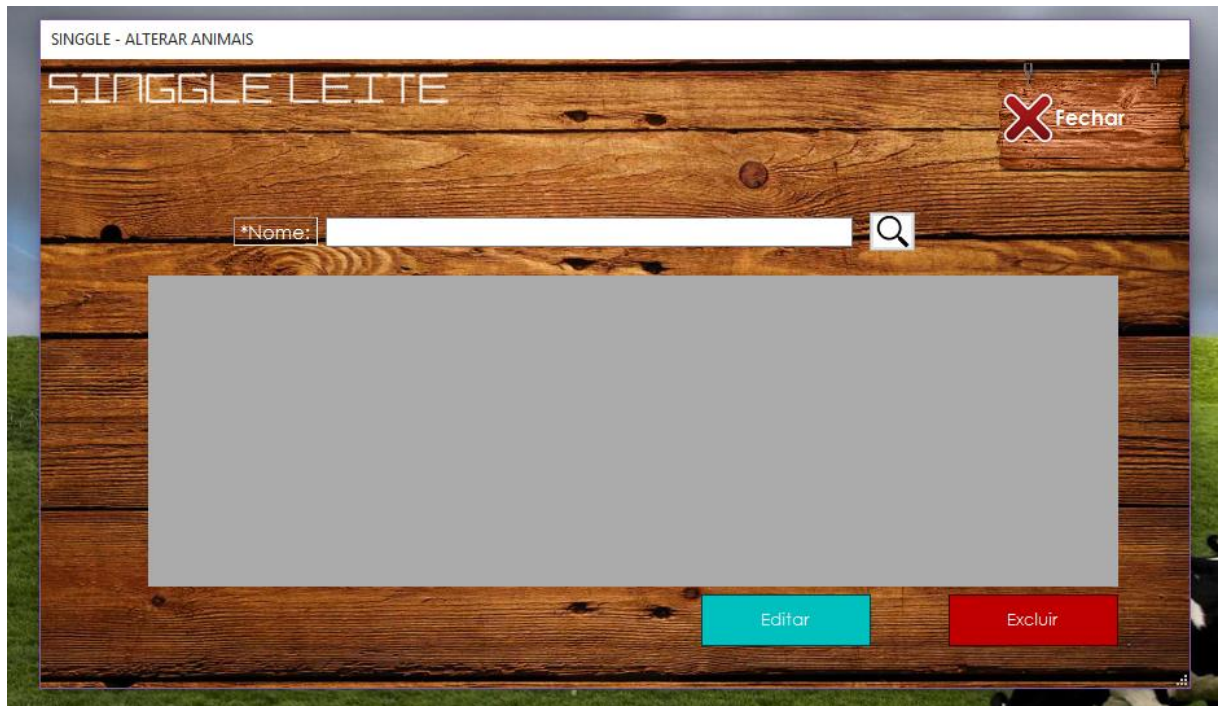
Figura 30 – Menu “Editar” SINGGLE Leite.



FONTE: Elaborado pelo autor.

Na figura 31 pode-se observar a tela de seleção do animal, no qual o usuário faz uma pesquisa de qual animal ele quer alterar e após selecionar esse animal, ele tem a opção de deletar esse animal do banco de dados ou alterar.

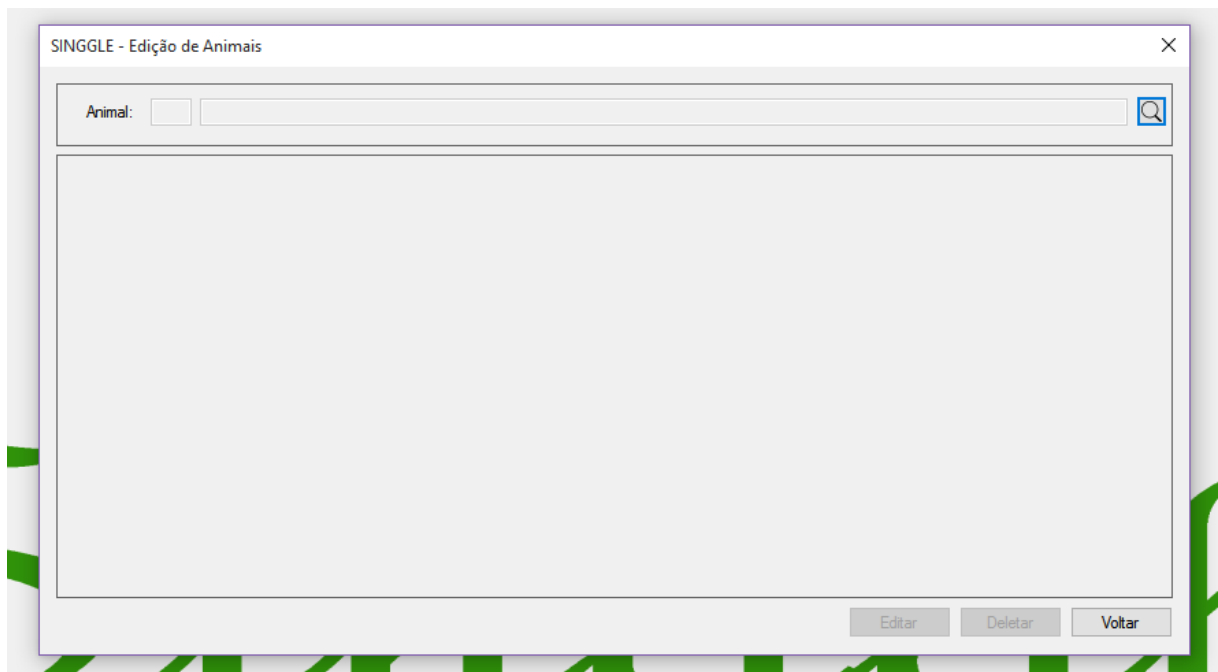
Figura 31 – Selecionar Animal SINGGLE 2.0.



FONTE: Elaborado pelo autor.

A figura 32 mostra a tela de seleção de animal para alteração do sistema SINGGLE antes de ser aperfeiçoado.

Figura 32 – Seleção de animal para alteração SINGGLE Leite.



FONTE: Elaborado pelo autor.

No caso de alteração do animal, abre uma nova tela de “Alteração de Animal”, como observado na figura 33, na qual os campos do formulário, serão preenchidos com aqueles dados do animal no qual já estão cadastrados no banco de dados, assim o usuário pode alterar os dados que ele necessita e salvar as alterações.

Figura 33 – Alteração de animais SINGGLE 2.0.

SINGGLE - ALTERAR ANIMAL

SINGGLE LEITE

*Nome: mimosa

Brinco: 123

Data de Nascimento: 20/10/2016

Pat:

Mãe:

*Sexo: Fêmea

Data da Baixa: 31/12/9998 ☒ Nulo

Motivo da Baixa:

Motivo de Óbito:

1º Cloto: 20/10/2016 ☒ Nulo

Peso: 0

Raça: gersie

*Propriedade: ifmg

Salvar

* Campos Obrigatórios

FONTE: Elaborado pelo autor.

A figura 34 mostra a interface de alteração de dados do animal do sistema SINGGLE Leite sem o aperfeiçoamento das interfaces.

Figura 34 – Edição de animais SINGGLE Leite.

FONTE: Elaborado pelo autor.

Na figura 35, está representada a tela de alteração dos ciclos, no qual o usuário busca o animal no banco de dados e o seleciona, posteriormente ele escolhe em qual ciclo atualmente compreende esse animal, quando se iniciou esse ciclo e o valor do escore. No caso de o ciclo desse animal for interrompido, ele desmarca a opção que anula a data de rompimento do ciclo, fazendo assim com que o animal retorne ao início padrão do ciclo reprodutivo.

Figura 35 – Alteração de ciclos SINGGLE 2.0.

FONTE: Elaborado pelo autor.

A figura 36 mostra a interface de edição de ciclos do sistema antes do aperfeiçoamento, onde pode ser observado que não tem a opção de interrupção do ciclo do animal.

Figura 36 – Edição de ciclos reprodutivos SINGLE Leite.

SINGLE - Edição de Ciclos Reprodutivos

Nome:

Período Atual:

Data Inicial do Período: 29/11/2016 Escore: 3,00

Data Final do Ciclo: 29/11/2016 ☒ Nulo

Motivo do Final do Ciclo:

Limpar Campos Salvar Voltar

FONTE: Elaborado pelo autor.

Na opção de alteração de doenças, o usuário busca a doença pelo nome, ao selecioná-la, as informações sobre ela contida no banco de dados preenchem os campos do formulário, assim o usuário pode alterar as informações e sobrepor essas informações no banco de dados, como demonstrado na figura 37.

Figura 37 – Alteração de doenças SINGGLE 2.0.

SINGGLE - ALTERAR DOENÇAS

SINGGLE LEITE

*Nome:

Nome:

Descrição:

Tratamento:

Deletar

Salvar

* Campos Obrigatórios

Fechar

FONTE: Elaborado pelo autor.

Na figura 38, pode-se observar a tela de seleção de alteração do manejo sanitário para um animal particular. O usuário busca pelo animal, seleciona e clica no botão alterar.

Figura 38 – Seleção de animal para alteração de manejo individual SINGGLE 2.0.

SINGGLE - ALTERAR MANEJO INDIVIDUAL

SINGGLE LEITE

*Nome:

Fechar

Editar

FONTE: Elaborado pelo autor.

Para a alteração do manejo individual, após selecionar o animal a que o usuário pretende modificar seu manejo, aparecerá a ele uma lista com todos os manejos cadastrados para aquele animal. Selecionando o manejo, as informações contidas no banco de dados do mesmo, são buscados, preenchendo os devidos campos do formulário. Após ele ter selecionado o manejo ao qual pretende modificar, ele pode salvar as alterações ou deletar o manejo em questão. Ele também tem a opção de colocar o cuidado como concluído, ou não. Tudo isso pode ser observado na figura 39.

Figura 39 – Alteração de manejo individual SINGGLE 2.0.

The screenshot shows the 'SINGGLE - ALTERAR MANEJO SANITÁRIO DO ANIMAL' window. The interface has a wooden background and a 'Fechar' button in the top right. The main form contains the following fields and controls:

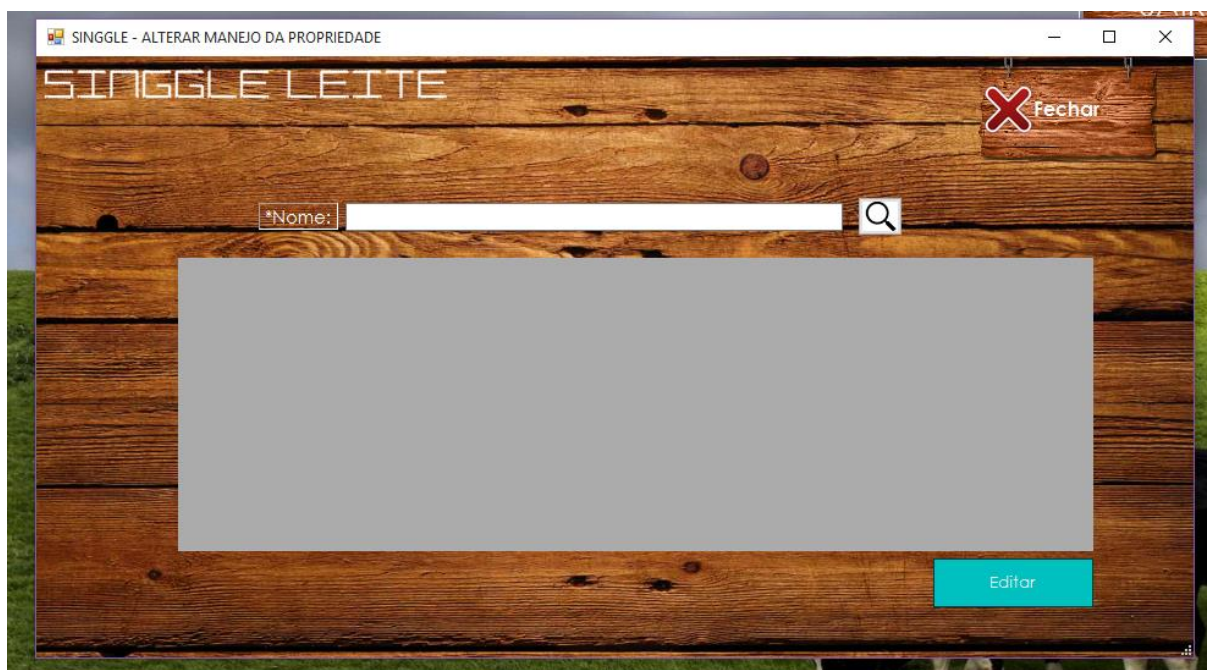
- Nome do Animal:** A text field with the value 'mimosa'.
- Tipo de Cuidado:** Radio buttons for 'Exame', 'Vacinação', and 'Outro'. The 'Vacinação' option is selected.
- Cuidado:** A dropdown menu.
- Comentário:** A large text area.
- Marca do Produto:** A text field.
- Dose:** A numeric field with '0,00' and a unit dropdown set to 'mL'.
- Data Para o Cuidado:** A date field with '29/11/2016' and a calendar icon.
- Aplicações:** A dropdown menu.
- Propriedade:** A text field with the value 'ifmg'.
- Concluído:** A checkbox.
- Buttons:** A red 'Deletar' button and a green 'Salvar' button.
- Footer:** A note '* Campos Obrigatórios'.

On the right side of the window, there is a table with the following columns: IDAI, ID, Tipo, Cuidado, Data, and Conclusão. The table currently displays one row with the value 'mimosa' in the 'IDAI' column.

FONTE: Elaborado pelo autor.

Na figura 40 pode-se observar a tela de seleção para alteração de manejo sanitário de uma propriedade. O usuário busca pela propriedade, seleciona e pede para fazer as alterações.

Figura 40 – Seleção de propriedade para alteração de manejo para propriedades SINGGLE 2.0.



FONTE: Elaborado pelo autor.

Para a alteração do manejo para propriedades, após selecionar a propriedade que o usuário pretende modificar seu manejo, aparecerá a ele uma lista com todos os manejos cadastrados para aquela propriedade. Selecionando o manejo, as informações contidas no banco de dados do mesmo, são buscados, preenchendo os devidos campos do formulário. Após ele ter selecionado o manejo ao qual pretende modificar, ele pode salvar as alterações ou deletar o manejo em questão. Ele também tem a opção de colocar o cuidado como concluído, ou não. Tudo isso pode ser observado na figura 41.

Figura 41 – Alteração de manejo para propriedades SINGGLE 2.0.

SINGGLE - ALTERAR MANEJO SANITÁRIO NA PROPRIEDADE

SINGGLE LEITE

Fechar

Tipo de Cuidado: ☐ Exame ☐ Vacinação ☐ Outro

Cuidado:

Comentário:

Marca do Produto: Dose: 0,00 mL

Data Para o Cuidado: 29/11/2016 Aplicações:

*Propriedade: ifmg

☐ Concluída

Deletar Salvar

* Campos Obrigatórios

IDp	ID	Tipo	Cuidado	Data
1		ifmg		

FONTE: Elaborado pelo autor.

Na figura 42, pode-se observar a tela de seleção para alteração de propriedades, onde o usuário busca a propriedade pelo nome, e o sistema dá a ele a opção de deletar essa propriedade, ou alterá-la.

Figura 42 – Seleção de propriedade para alteração SINGGLE 2.0.

SINGGLE - ALTERAR PROPRIEDADE

SINGGLE LEITE

SAIR

Fechar

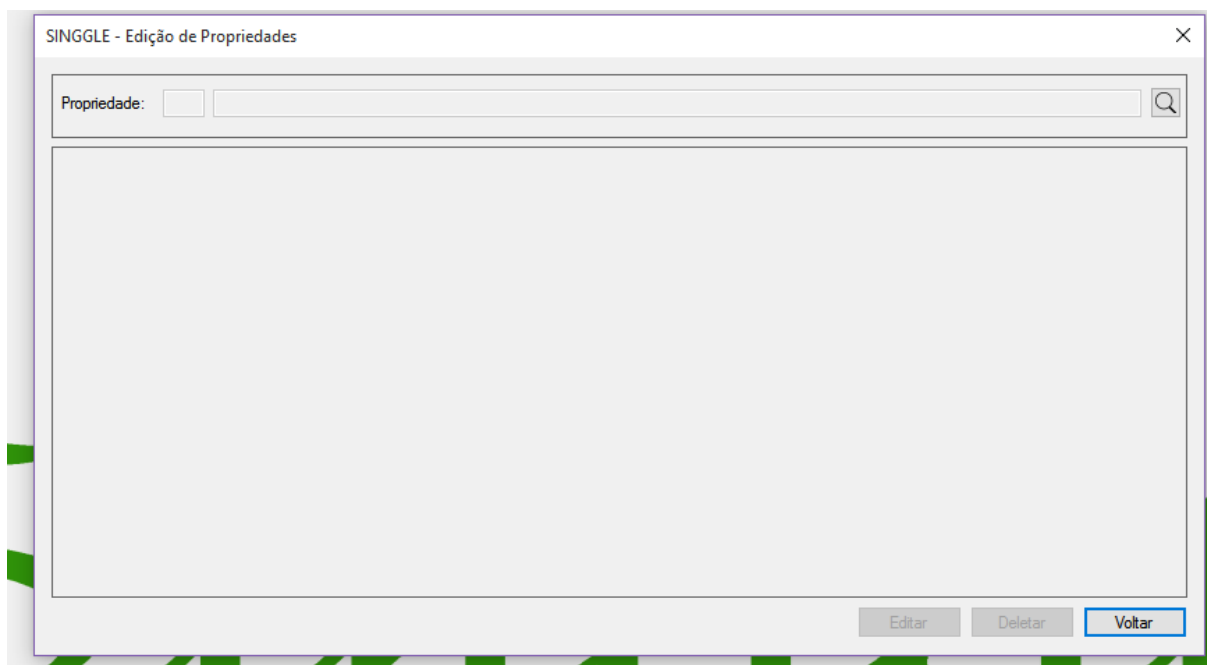
*Nome: 🔍

Editar Excluir

FONTE: Elaborado pelo autor.

A figura 43 mostra a interface de selecionar propriedade para edição do sistema SINGGLE Leite anteriormente ao seu aperfeiçoamento.

Figura 43 – Seleção para edição de propriedades SINGGLE Leite.



FONTE: Elaborado pelo autor.

Após selecionar a propriedade na qual se deseja alterar os dados e clicar no botão alterar, os dados cadastrados no banco de dados são direcionados para os campos do formulário de alteração, após fazer as modificações necessárias o usuário pode salvar os novos dados, sobrepondo os que existiam no banco de dados. A tela de alteração de propriedades pode ser observada na figura 44.

Figura 44 – Alteração de propriedades SINGGLE 2.0.

SINGGLE - ALTERAR PROPRIEDADE

SINGGLE LEITE

fechar

*Nome: ifmg

Rua: Número: 0

Bairro: Complemento:

Cidade: Estado:

INRA: CNPJ:

Proprietário: CPE:

Salvar

* Campos Obrigatórios

FONTE: Elaborado pelo autor.

A figura 45 mostra a interface de alteração de propriedades antes do aperfeiçoamento, onde para fazer a modificação do endereço o produtor deve ter cadastrado esse endereço anteriormente.

Figura 45 – Edição de propriedades SINGGLE Leite.

FONTE: Elaborado pelo autor.

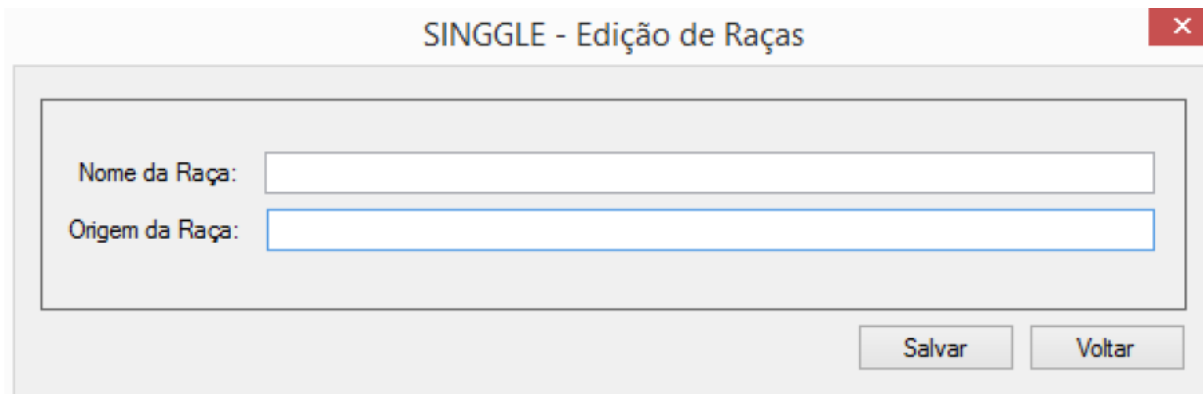
A figura 46 representa a tela de alteração de raças, o usuário busca a raça pelo nome, a seleciona e os dados dessa raça são direcionados para preencher o formulário com as devidas informações. O usuário pode optar por excluir essa raça ou salvar as alterações feitas.

Figura 46 – Alteração de raças SINGGLE 2.0.

FONTE: Elaborado pelo autor.

A figura 47 mostra a tela de edição de raças do sistema SINGGLE Leite.

Figura 47 – Edição de raças SINGGLE Leite.



SINGGLE - Edição de Raças

Nome da Raça:

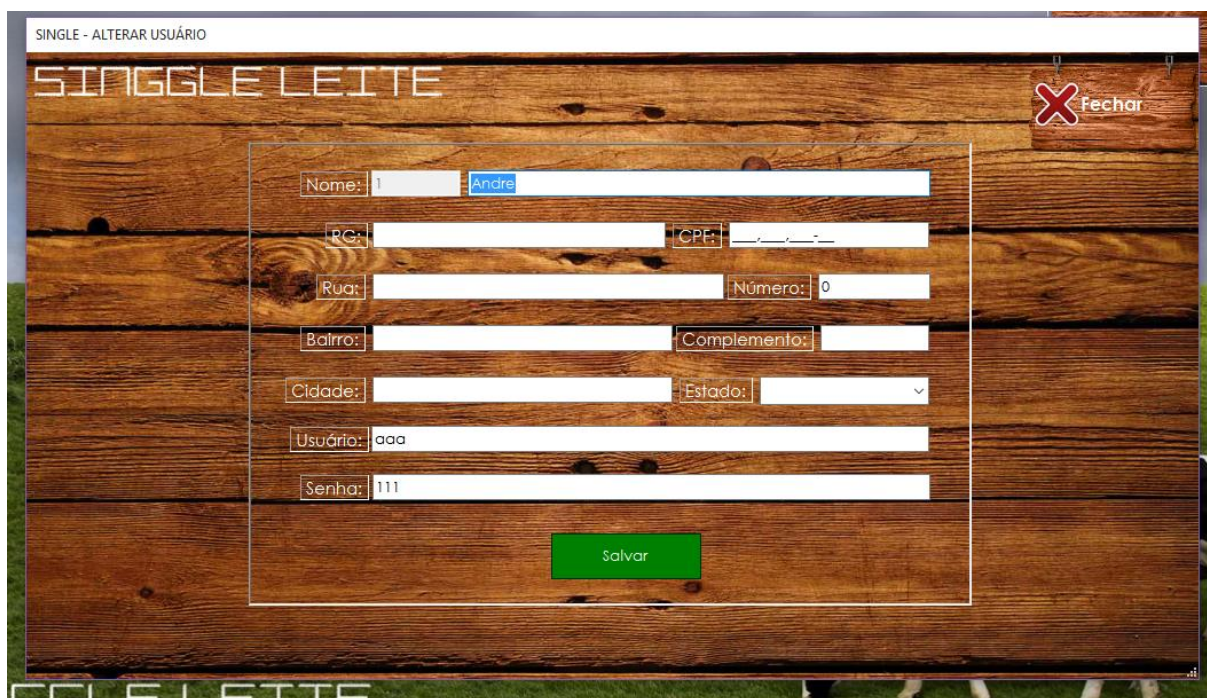
Origem da Raça:

Salvar Voltar

FONTE: Elaborado pelo autor.

Na figura 48, pode-se observar a tela de alteração do usuário, no qual o sistema pega os dados do usuário que está utilizando o sistema no momento e preenche o formulário com os dados cadastros pelo mesmo no feitiço de seu cadastro. O usuário poderá modificar os seus dados e só poderá salvar as informações se, quando houver alteração no nome de usuário esse não esteja sendo utilizado por outro usuário em outro cadastro.

Figura 48 – Alteração de usuário SINGGLE 2.0.



SINGGLE - ALTERAR USUÁRIO

SINGGLE LEITE

Nome: Andre

RG: CPF:

Rua: Número: 0

Bairro: Complemento:

Cidade: Estado:

Usuário: aaa

Senha: 111

Salvar

Fechar

FONTE: Elaborado pelo autor.

A figura 49 mostra a interface de edição de usuários no sistema SINGGLE Leite, onde o usuário deve escolher qual usuário ele quer alterar.

Figura 49 – Edição de usuários SINGGLE Leite.

SINGGLE - Edição de Usuários

Nome:

RG: CPF: Data de Nascimento:

Rua: Número:

Bairro: Complemento:

Cidade: Coluna:

Estado: Minas Gerais

Data de Ingresso: Data de Saída: ☒ Nulo

Pesquisar:

FONTE: Elaborado pelo autor.

Na figura 50 pode-se observar o menu “Gerenciar” no qual contém as opções de “Confirmar Cobertura”, “Repetir Cobertura”, “Confirmar Prenhês”, “Confirmar Período Seco”, “Confirmar Parto”, “Confirmar Manejo Sanitário Individual” e “Confirmar Manejo Sanitário para a Propriedade”.

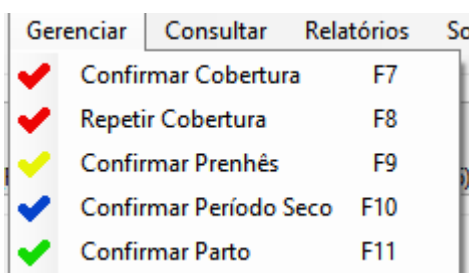
Figura 50 – Menu “Gerenciar” SINGGLE 2.0.



FONTE: Elaborado pelo autor.

Na figura 51 pode ser observado o menu “Gerenciar” do sistema SINGGLE Leite antes do aperfeiçoamento sendo que esse não possui as opções do manejo sanitário.

Figura 51 – Menu “Gerenciar” SINGGLE Leite.



FONTE: Elaborado pelo autor.

No momento da confirmação de cobertura do animal, aparecerá uma lista dos animais que se compreendem no primeiro ciclo do período reprodutivo, assim, conforme na figura 52, o usuário deve se certificar do tipo de cobertura, se inseminação artificial, monta natural ou monta controlada, o escore desse animal e o Touro que são os animais machos cadastrados no sistema. Selecionar o campo no campo de confirmação e salvar as alterações.

Figura 52 – Confirmar Cobertura SINGGLE 2.0.

	IDa	Nome	ID Ciclo	Data do Parto	Período Atual	Data de Cobertura	Tipo de Cobertura	Escore	Touro	Confirma
▶	1	mimosa	1	20/10/2016	Cobertura	29/11/2016	Selecione	Selecione	Selecione	☐

FONTE: Elaborado pelo autor.

Pode ser observado na figura 53 a interface de confirmação de cobertura dos animais no sistema SINGGLE Leite anteriormente ao seu aperfeiçoamento.

Figura 53 – Confirmar cobertura SINGGLE Leite.

Animal	ID Ciclo	Data do Parto	Período Atual	Data de Cobertura	Tipo de Cobertura	Escore	Touro	Confirma
--------	----------	---------------	---------------	-------------------	-------------------	--------	-------	----------

FONTE: Elaborado pelo autor.

Caso a cobertura do animal tenha falhado e o mesmo não ter ficado prenhe, é necessário que se faça uma nova tentativa de cobertura, demonstrado na figura 54, assim o usuário tem de

informar a data da nova cobertura, o tipo, o touro e o escore, selecionar o campo de confirmação e salvar as alterações.

Figura 54 – Repetir cobertura SINGGLE 2.0.

IDa	Nome	ID Ciclo	Data da Cobertura	Período Atual	Coberturas	Data da Nova Cobertura	Tipo de Cobertura	Escore	Touro	Confirma

FONTE: Elaborado pelo autor.

Na figura 55 pode ser observado a tela de repetição de cobertura do sistema SINGGLE Leite, caso a primeira cobertura falhar, você pode fazer a repetição de cobertura.

Figura 55 – Repetir cobertura SINGGLE Leite.

Animal	ID Ciclo	Data do Parto	Período Atual	Coberturas	Data da Nova Cobertura	Tipo da Nova Cobertura	Escore	Touro	Confirma

FONTE: Elaborado pelo autor.

Após o animal ter ficado prenhe, há a necessidade de se realizar um exame para diagnosticar a gestação do mesmo, onde o veterinário introduz a mão e o braço pelo reto do animal, chamado de palpação direto ou “toque”, para diagnosticar se o animal está realmente prenhe, assim o usuário preenche a data que foi feito o toque, o escore do animal e seleciona o campo de confirmação, posteriormente o mesmo pode salvar as alterações, como pode ser observado na figura 56.

Figura 56 – Confirmar Prenhês SINGGLE 2.0.

IDa	Nome	ID Ciclo	Data de Cobertura	Período Atual	Data de Toque	Escore	Confirma

FONTE: Elaborado pelo autor.

Na figura 57 pode ser observado a interface do sistema SINGGLE Leite para a confirmação da prenhez do animal.

Figura 57 – Confirmação de Prenhês SINGGLE Leite.

SINGLE - Confirmação de Prenhez

Animal	ID Ciclo	Data de Cobertura	Período Areal	Data de Toque	Escore	Confirma

FONTE: Elaborado pelo autor.

Na figura 58 pode-se observar a tela de confirmação do período seco, quando o animal entra nos últimos sessenta dias de gestação, é necessário que se faça a secagem desse animal, isto é, cortar a lactação do animal. No sistema o usuário precisa informar o dia em que ocorreu a secagem, o escore, selecionar o campo de confirmação e salvar as alterações.

Figura 58 – Confirmação de período seco SINGGLE 2.0.

SINGLE - CONFIRMAR PERÍODO SECO

SINGLE LEITE

Fechar

Ida	Nome	ID Ciclo	Prenhes Confirmada	Período Atual	Início do Período Seco	Escore	Confirma
-----	------	----------	--------------------	---------------	------------------------	--------	----------

Salvar

FONTE: Elaborado pelo autor.

A figura 59 mostra a interface de confirmação de período seco do sistema SINGGLE Leite antes do aperfeiçoamento.

Figura 59 – Confirmar período seco SINGGLE Leite.

Animal	ID Ciclo	Conf. Prenhes	Período Atual	Início do Período Seco	Escore	Confirma
--------	----------	---------------	---------------	------------------------	--------	----------

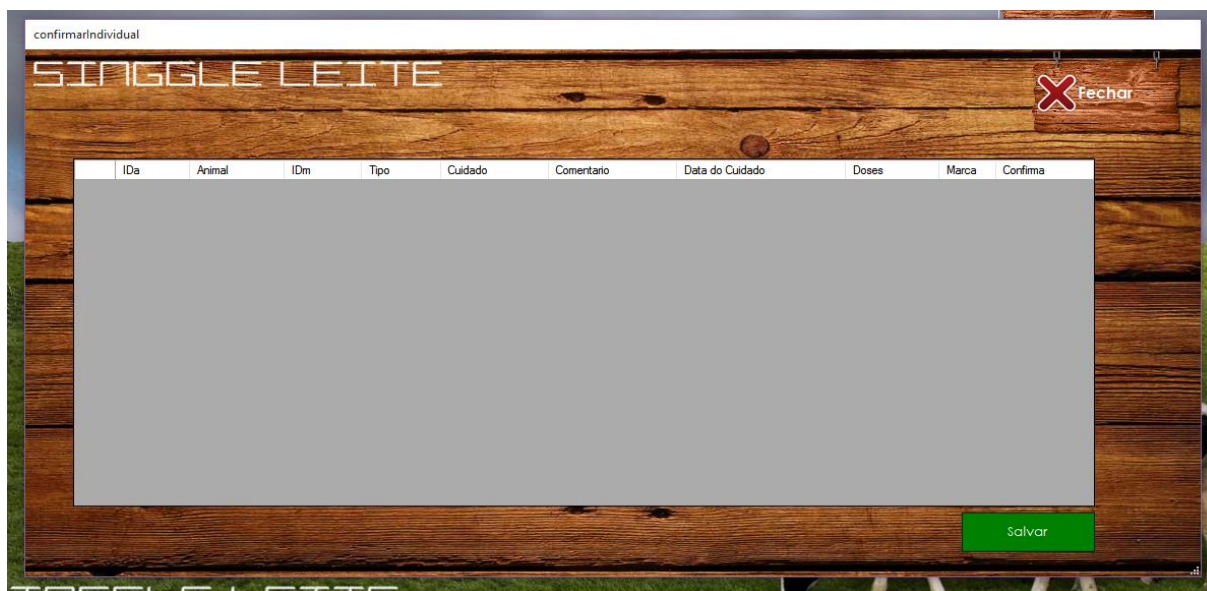
Salvar Alterações Voltar

FONTE: Elaborado pelo autor.

A figura 60 demonstra a tela de confirmação do parto. Ela mostra ao usuário o dia previsto para acontecer a parição, e é necessário que o usuário informe o dia que ocorreu o parto, juntamente com o escore do animal no momento do parto, selecionar o campo de confirmação e salvar as alterações. Isso fará com que o animal retorne para o primeiro período do ciclo reprodutivo.

animais específicos, nesse caso o mesmo deve informar a data em que foi realizado o cuidado e selecionar o campo de confirmação e posteriormente salvar as alterações.

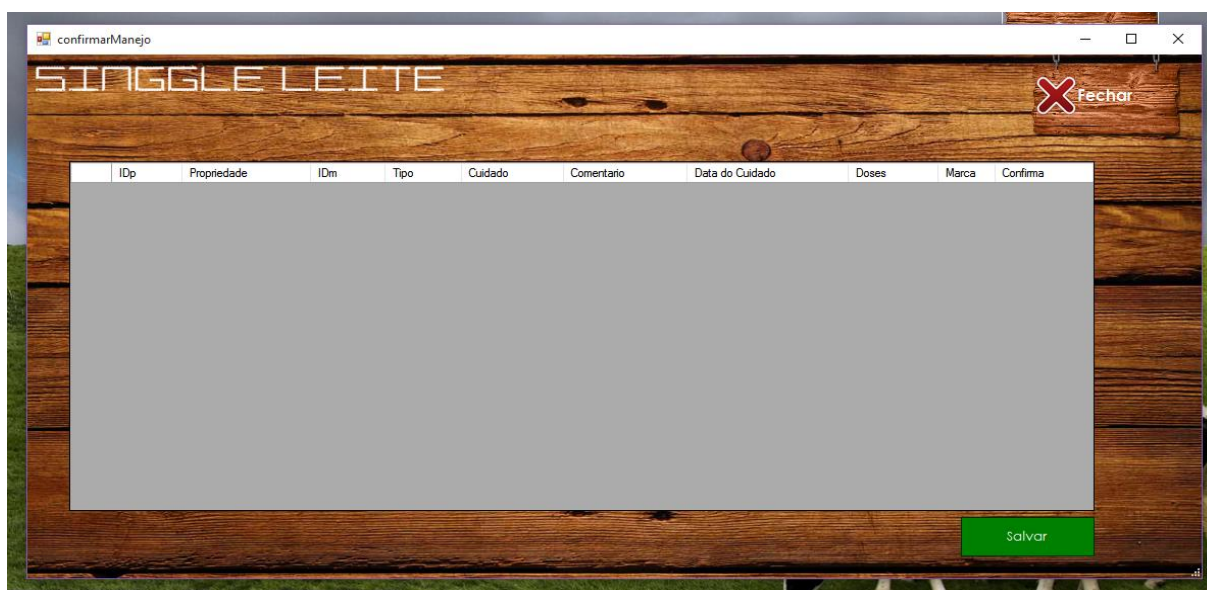
Figura 62 – Confirmação de manejo sanitário individual SINGGLE 2.0.



FONTE: Elaborado pelo autor.

Na figura 63 pode-se observar a tela de confirmação de manejo sanitário para propriedades. O sistema gera para o usuário uma lista dos cuidados a serem feitos nas propriedades, nesse caso o mesmo deve informar a data em que foi realizado o cuidado e selecionar o campo de confirmação e posteriormente salvar as alterações.

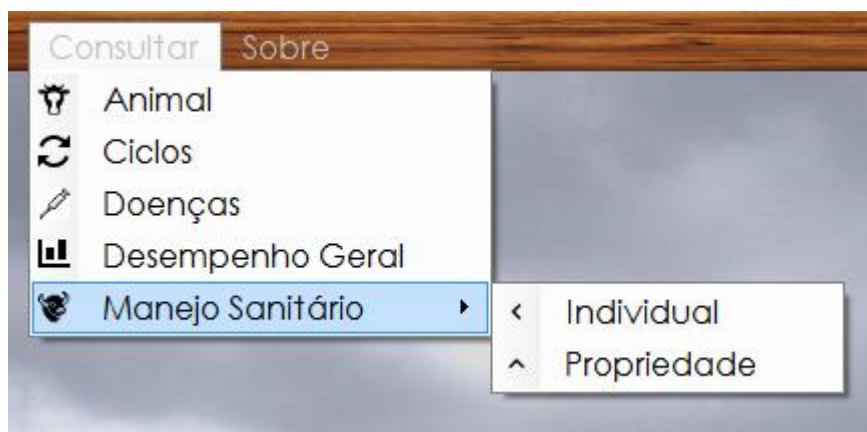
Figura 63 – Confirmação de manejo sanitário para propriedades SINGGLE 2.0.



FONTE: Elaborado pelo autor.

A figura 64 representa as opções compreendidas no menu “Consultar”, onde pode-se fazer consultas sobre “Animais”, “Ciclos”, “Doenças”, “Desempenho Geral”, e “Manejo Sanitário Individual” e “Manejo Sanitário para Propriedades”.

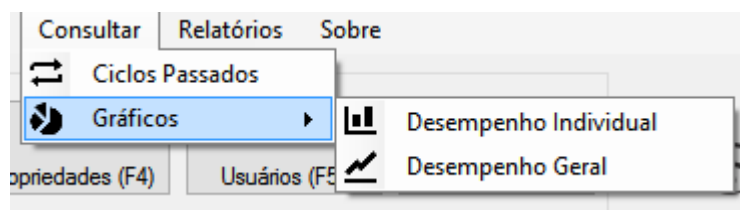
Figura 40 – Menu “Consultar” SINGGLE 2.0.



FONTE: Elaborado pelo autor.

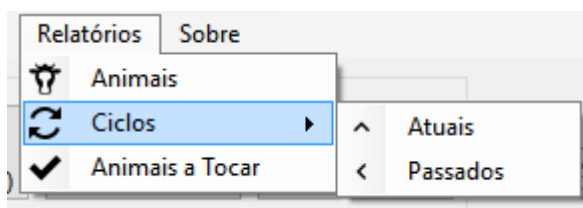
Na figura 65 pode ser observado o menu “Consultar” do sistema SINGGLE Leite onde vemos algumas diferenças como, antes o menu Consultar era dividido entre consultar e relatórios que pode ser observado na figura 66, após o aperfeiçoamento esses dois menus foram agrupados e algumas funcionalidades como os relatórios foram disponibilizados nas interfaces das telas de consulta.

Figura 65 – Menu “Consultar” SINGGLE Leite.



FONTE: Elaborado pelo autor.

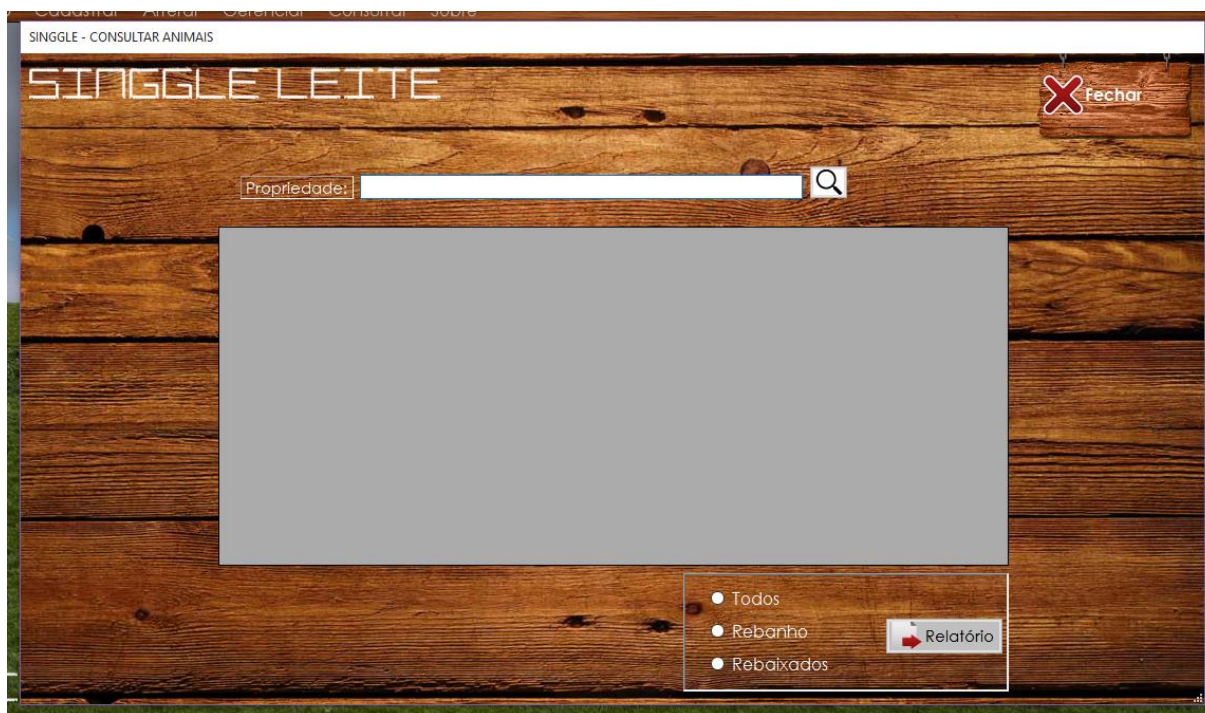
Figura 66 – Menu “Relatórios” SINGGLE Leite.



FONTE: Elaborado pelo autor.

Na consulta por animais, o usuário busca pela propriedade em que se encontram esses animais e após selecionar a propriedade ele faz uma busca pelo animal. Na tela, como observado na figura 67, o usuário tem a disponibilidade de gerar relatório de todos os seus animais, dos animais que se encontram no rebanho e dos animais que foram descartados.

Figura 67 – Consultar animais SIGGLE 2.0.



FONTE: Elaborado pelo autor.

Na figura 68, pode-se observar a tela de consultar por ciclos. Neste caso o usuário busca sua propriedade e a seleciona, após isso ele pode escolher buscar os animais que se compreendem paridas e vazias, que foram cobertas, que estão prenhes e em lactação e que estão prenhes e secas. Assim como também dá a possibilidade de o usuário retirar relatórios dos seus animais que estão em cada período reprodutivo e de todos os animais em todos os ciclos.

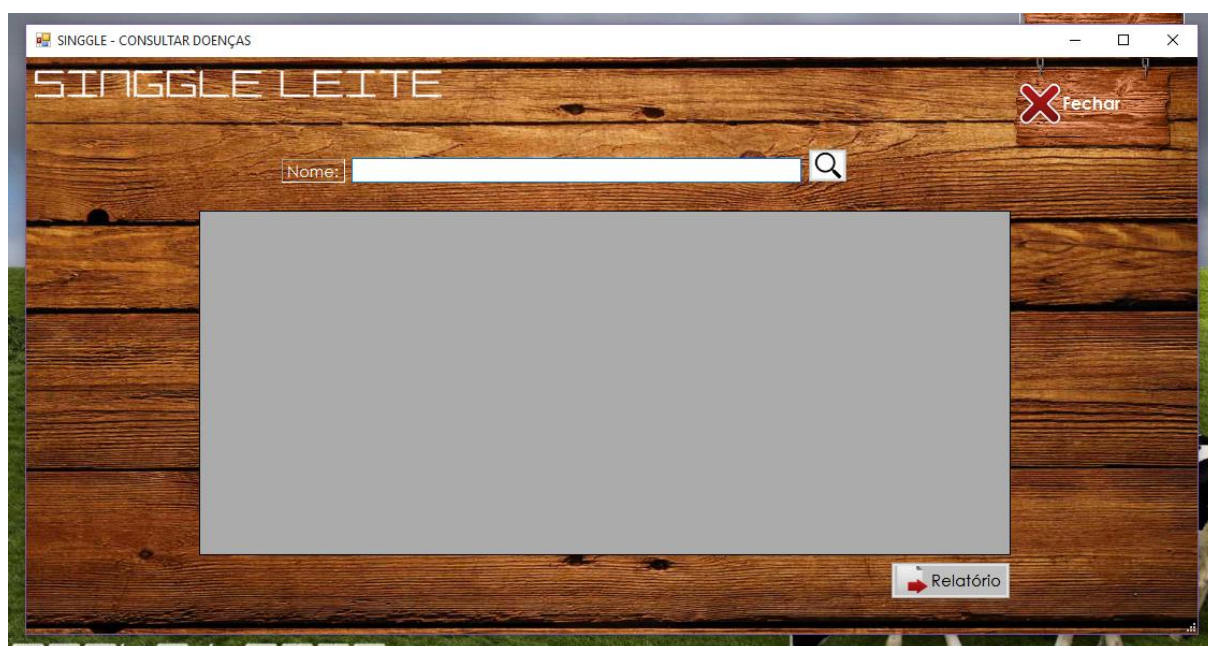
Figura 68 – Consultar por ciclos SINGGLE 2.0.



FONTE: Elaborado pelo autor.

A figura 69 representa a tela de consulta de doenças. Nessa tela o usuário pode buscar pela doença no banco de dados pelo nome e retirar relatórios das mesmas.

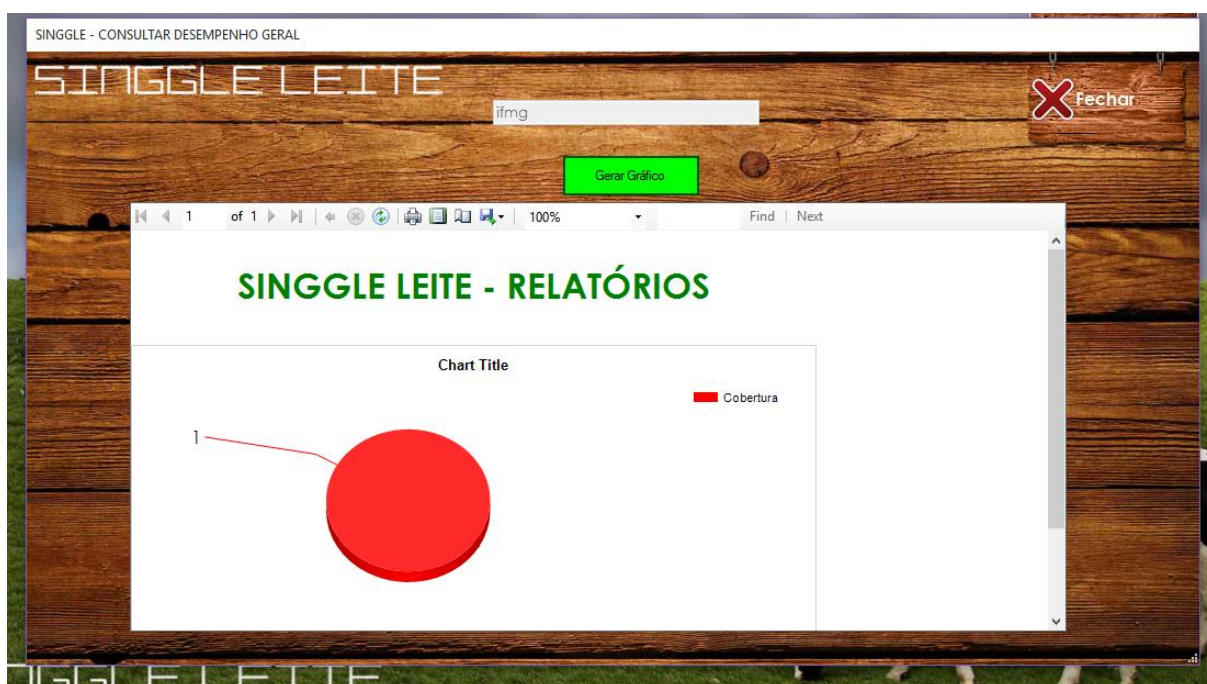
Figura 69 – Consultar doenças SINGGLE 2.0.



FONTE: Elaborado pelo autor.

Na figura 70, observa-se a tela de desempenho geral. Nessa tela o usuário precisa buscar a propriedade da qual ele deseja obter dados, selecioná-la e pedir ao sistema para gerar um gráfico, com isso o *software* gera um relatório com o total de animais que estão em cada ciclo reprodutivo no formato de um gráfico de pizza.

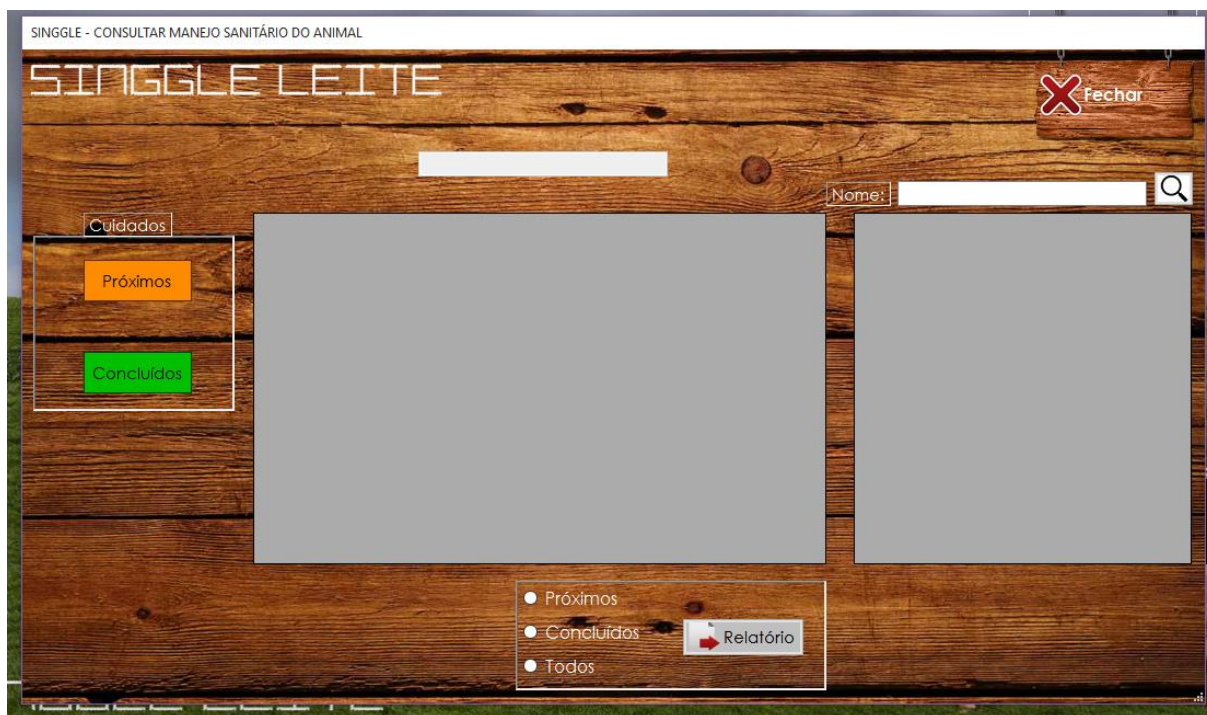
Figura 70 – Gráfico de desempenho geral SINGGLE 2.0.



FONTE: Elaborado pelo autor.

Na figura 71, pode-se observar a tela de consulta de manejo sanitário individual. Nessa tela o usuário seleciona o animal ao qual ele deseja consultar os seus cuidados cadastrados e tem a opção de ver os cuidados que já foram feitos e os cuidados que ainda terão de ser feitos. Assim como ele tem a possibilidade de retirar relatórios desses cuidados próximos, já concluídos e de todos os cuidados.

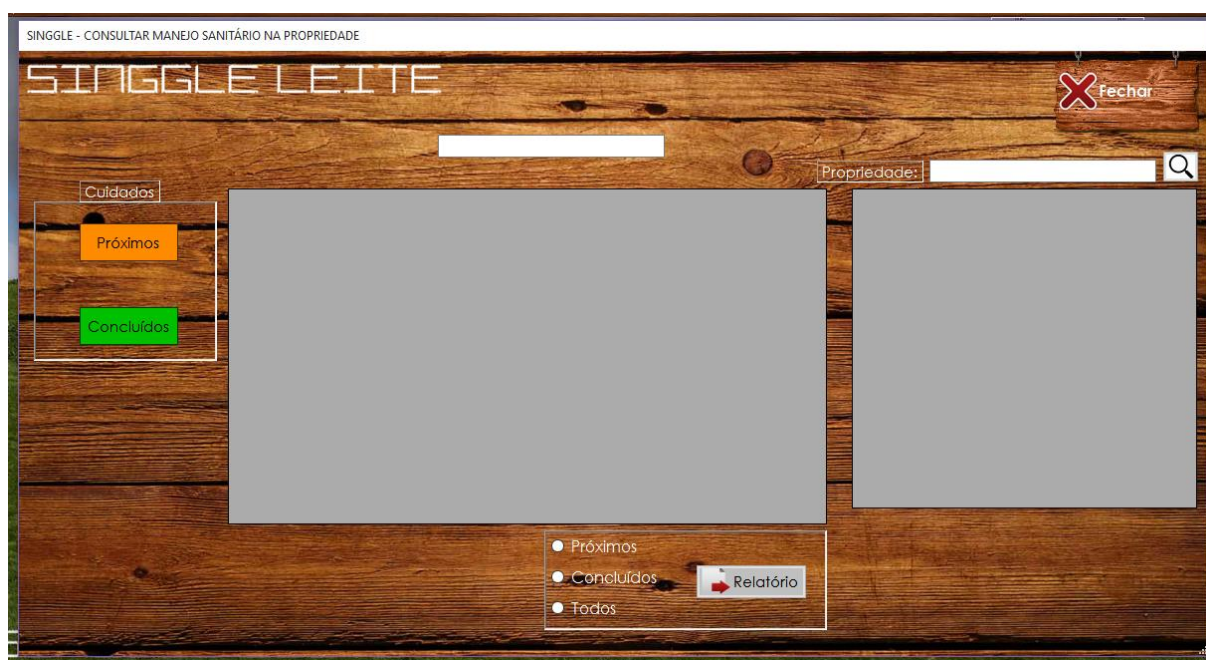
Figura 71 – Consultar manejo sanitário individual SINGGLE 2.0.



FONTE: Elaborado pelo autor.

Na figura 72 pode-se observar a tela de consulta de manejo sanitário para propriedades. Nessa tela o usuário seleciona a propriedade a qual ele pretende consultar os seus cuidados cadastrados e tem a opção de ver os cuidados que já foram concluídos e os cuidados futuros. Assim como ele tem a possibilidade de retirar relatórios desses cuidados próximos, já concluídos e de todos os cuidados.

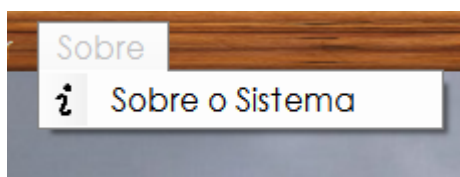
Figura 72 – Consulta manejo para propriedades SINGGLE 2.0.



FONTE: Elaborado pelo autor.

A figura 73 representa a opção do menu “Sobre”.

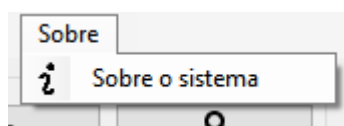
Figura 73 – Menu “Sobre” SINGGLE 2.0.



FONTE: Elaborado pelo autor.

A figura 74 representa a opção “Sobre” do sistema SINGGLE Leite antes do aperfeiçoamento.

Figura 74 – Menu “Sobre” SINGGLE Leite.

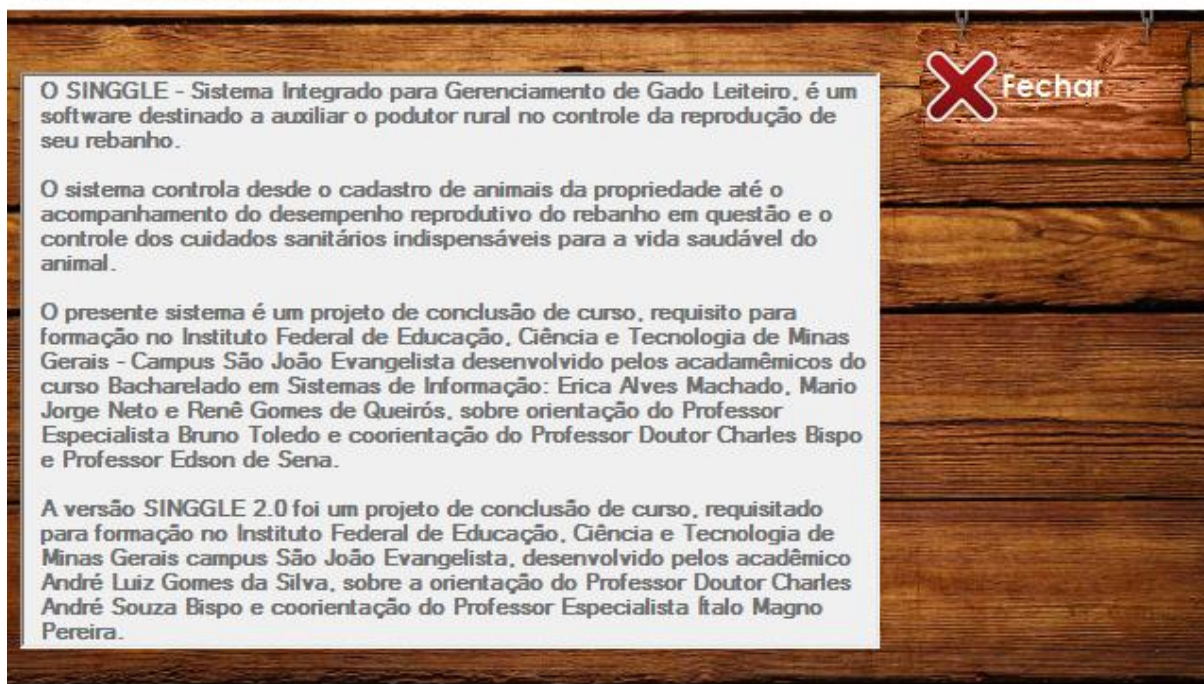


FONTE: Elaborado pelo autor.

Na figura 75, pode-se observar a tela de sobre o sistema. Nesta tela está um pequeno texto informando sobre o histórico do projeto SINGGLE Leite.

Figura 75 – Sobre o sistema SINGGLE 2.0.

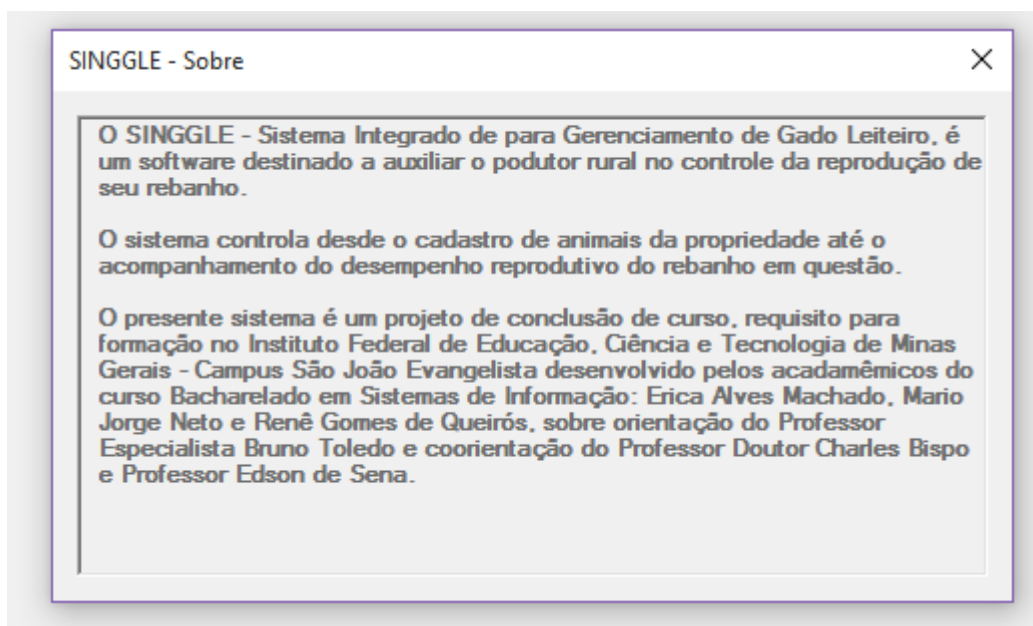
SINGGLE - SOBRE O SISTEMA



FONTE: Elaborado pelo autor.

A figura 76 mostra o texto sobre o sistema antes de fazer as modificações no sistema.

Figura 76 – Sobre o sistema SINGGLE Leite.



FONTE: Elaborado pelo autor.

3.7 SINGGLE 2.0 X QUADRO DA REPRODUÇÃO DA EMBRAPA

No dia vinte e oito de agosto de dois mil e dezesseis a EMBRAPA lançou um aplicativo para a plataforma *mobile* chamada Roda da Reprodução. Esse aplicativo tem como objetivo facilitar no momento da gestão do rebanho leiteiro, permitindo a monitoração dos estágios produtivos e reprodutivos de um rebanho (ROSSO *et al.*, 2016).

Foi feito um comparativo entre a ferramenta SINGGLE 2.0 e o aplicativo da EMBRAPA, com o objetivo de comparar a qualidade e a correteude das informações geradas pelo sistema aperfeiçoado pelo autor. Para fazer a comparação foi utilizado como base a norma de qualidade de produtos de *software* compreendida na ISO/IEC 9126-1 de 2000. Essa ISO é definida por seis características de qualidade que descrevem um modelo para o processo de avaliação de um produto de *software*. De acordo com as características compreendidas na norma, foram definidas as seguintes características para a comparação das ferramentas: desempenho, abrangência, funcionalidade, usabilidade, acurácia, facilidade.

Para os testes com o sistema SINGGLE 2.0, foi utilizado um *notebook* com processador *Intel Core i5*, memória *RAM* de 8 *Gigabytes* e HD de 1 *Terabytes*. E para os testes com a ferramenta da EMBRAPA foi utilizado um telefone móvel com 2 *Gigabytes* de memória *RAM* e 16 *Gigabytes* de memória interna e processador *Quad-core Snapdragon 410*.

Foram definidas algumas funções presentes nas duas ferramentas para os testes como o cadastro de animais, cadastro de ciclos e a consulta de animais e ciclos.

Na Tabela 1 é possível visualizar a velocidade de execução de tarefas como o registro de animais, o registro de ciclos e o retorno dessas informações no momento da consulta desses dados.

Tabela 1 - Desempenho

	SINGGLE 2.0	Roda da Reprodução
Registro de animais	6s	5s
Registro de ciclos	3s	4s
Consulta de ciclos	3s	5s
Tempo médio	12s	14s

FONTE: Elaborado pelo autor

A tabela 1 demonstra a característica de desempenho, onde foi feito a comparação entre a velocidade de execução de tarefas. No momento do registro de animais o sistema SINGGLE 2.0 levou 6 segundos para executar o processo, já com a Roda da Reprodução foi gasto 5 segundos. Para o registro de ciclos, o sistema SINGGLE 2.0 levou 3 segundos para fazer o registro e o aplicativo da EMBRAPA gastou 4 segundos para completar o registro. No momento de se fazer a consulta dos ciclos o sistema SINGGLE 2.0 levou apenas 3 segundos para exibir as informações, já o aplicativo foi gasto 5 segundos para se ter as informações necessárias. Somando o tempo gasto por cada umas das ferramentas obtêm-se que o sistema aperfeiçoado pelo autor gasta em média 12 segundos para executar as tarefas e o aplicativo gasta 14 segundos, esses dados levam em consideração uma taca de variação de 3 segundos para mais ou para menos.

Levando em consideração a segunda característica, que é a abrangência que é o tamanho do domínio em que a ferramenta pode ser utilizada. A tabela 2 demonstra a quantidade de funções que cada um dos sistemas pode executar. Os dois sistemas podem executar praticamente as mesmas funções, porém que o sistema SINGGLE tem uma vantagem, já que ele possui as funcionalidades do manejo sanitário.

Tabela 2 – Abrangência.

	SINGGLE 2.0	Roda da Reprodução
	Cadastro de animais	Cadastro de animal
	Cadastro de ciclos	Editar animal
	Cadastro de doenças	Excluir animais
	Cadastro de manejo sanitário individual	Registrar evento
	Cadastro de manejo sanitário propriedade	Deletar evento
	Cadastro de propriedades	Consultar ciclo
	Cadastro de raças	Consultar animal
	Cadastro de usuários	Exportar imagem da roda
	Cadastro de banco de dados	Estimativa de 30 dias
	Alterar animais	Estimativa de 7 dias
	Alterar ciclos	
	Alterar doenças	

	Alterar manejo sanitário individual	
	Alterar manejo sanitário propriedade	
	Alterar propriedades	
	Alterar raças	
	Alterar usuário	
	Excluir animal	
	Excluir ciclos	
	Excluir doenças	
	Excluir manejo sanitário individual	
	Excluir manejo sanitário propriedade	
	Excluir propriedade	
	Excluir raça	
	Confirmar cobertura	
	Repetir cobertura	
	Confirmar prenhes	
	Confirmar período seco	
	Confirmar parto	
	Confirmar manejo sanitário individual	
	Confirmar manejo sanitário propriedade	
	Consultar animal	
	Consultar ciclo	
	Consultar doença	
	Desempenho geral	
	Consultar manejo sanitário individual	
	Consultar manejo sanitário propriedade	

	Importar banco de dados	
	Exportar banco de dados	
Total de funções	39	10

FONTE: Elaborado pelo autor.

Na Tabela 2 pode ser observado que o sistema SINGGLE 2.0 possui uma média de 39 funções que podem ser executadas dentro do sistema, já o aplicativo da EMBRAPA possui apenas 10.

A terceira característica a ser comparada foi a funcionalidade, que é se o sistema atende ao que se deseja e para a finalidade ao qual ele foi feito. De acordo com a entrevista mostrada no capítulo 4, Anexo 4, referente as questões 2 e 10 deste projeto, a ferramenta SINGGLE 2.0 atende as necessidades do produtor rural e ele foi feito sob medida para aquilo que para eles era mais complicado ser feito e a ferramenta da EMBRAPA também atende as necessidades do produtor rural, porém é uma ferramenta muito limitada.

A quarta característica a ser comparada é a usabilidade que é a forma como pode ser utilizado a ferramenta e as facilidades oferecidas para o uso de todo o seu potencial. De acordo com as respostas da entrevista mostrada no capítulo 4, Anexo 4, referente as questões 3 e 11 deste projeto, a ferramenta SINGGLE 2.0 tem uma interface bem simples e fácil de ser manuseada, suas funções levam a seguimentos próximos bem intuitivos, já a Roda da Reprodução também é uma ferramenta muito simples, porém que suas funcionalidades são difíceis de ser acessadas por não terem uma interface muito intuitiva.

A quinta característica de comparação foi a acurácia para determinar se os dados salvos e recuperados são sempre corretos para determinada aplicação. Para isso foram feitos cadastros de animais, cadastros de ciclos desses animais e depois a consulta desses animais. Foi possível observar que as duas ferramentas são muito corretas no momento de fazer o cadastro de animais e de ciclos e na recuperação desses dados, na Tabela 3, mostra a entrada feita em cada sistema e a saída das informações.

Tabela 3 – Acurácia

	SINGGLE 2.0	Roda da Reprodução
Cadastro de animais (entrada)	Nome: Teste Número: 123	Nome: Teste Número: 123

Cadastro de ciclos (entrada)	Ciclo Atual: Cobertura	Ciclo Atual: Cobertura
Consulta de animais (saída)	Nome: Teste Número: 123 Ciclo Atual: Cobertura	Nome: Teste Número: 123 Ciclo Atual: Cobertura

FONTE: Elaborado pelo autor.

Pode ser observado na tabela 3 que as informações cadastradas nos dois sistemas são as mesmas quando se faz a consulta das informações que foram cadastradas para o teste.

A sexta característica a ser comparada é a facilidade que corresponde a quão fácil é o entendimento da ferramenta. De acordo com as respostas obtidas no questionário demonstrado no capítulo 4, Anexo 4, referente as questões 1 e 9 deste trabalho, a ferramenta SINGGLE 2.0 é bem fácil de ser entendida, tem uma linguagem simples e cada etapa das funções do sistema é autoexplicativa, já a ferramenta Roda da Reprodução houve uma pequena dificuldade do produtor para encontrar as coisas no aplicativo, pois os ícones não se explicam muito bem, mas que a linguagem utilizada também é simples.

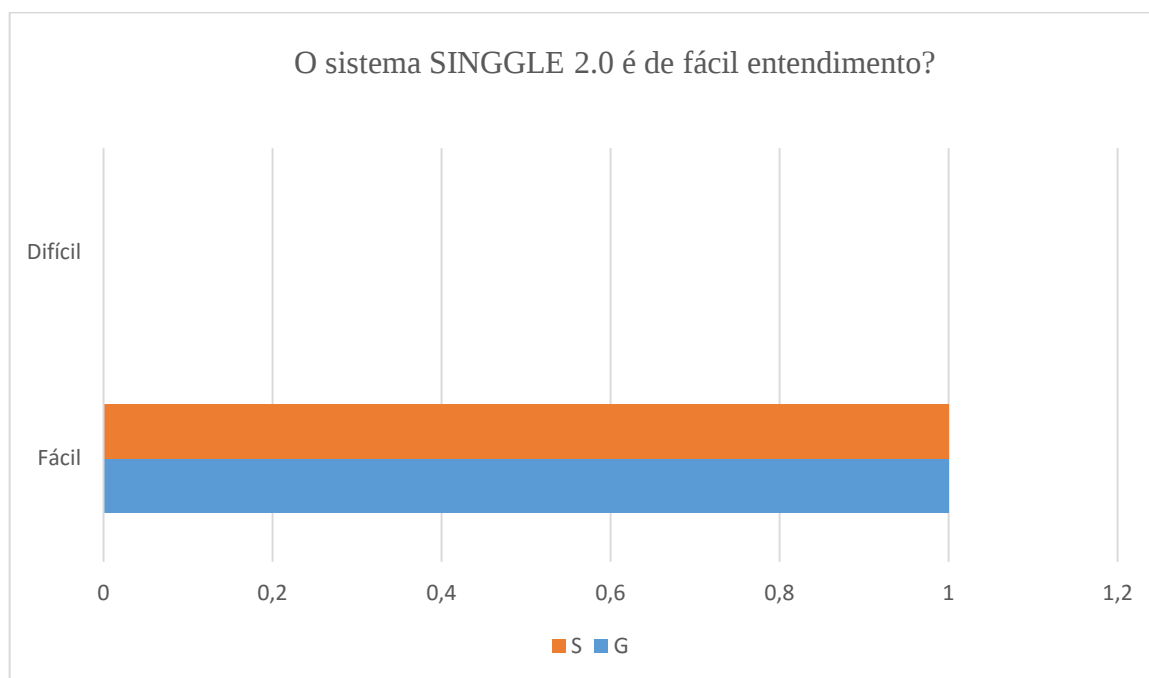
Como conclusão da comparação entre as ferramentas, pode ser observado que as duas ferramentas são simples e adequadas para o que foram feitas, são ferramentas significativamente fáceis de manusear, com o produtor não dispendendo muito tempo para entendimento das ferramentas, porém a ferramenta SINGGLE 2.0 tem para o seu diferencial a sua abrangência de funções, tendo como maior diferencial a parte de manejo sanitário.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após ser feito o aperfeiçoamento do sistema SINGGLE Leite, a ferramenta foi apresentada a unidade de análise, assim como o aplicativo Roda da Reprodução da EMBRAPA. Para quantificar os resultados do projeto foi feito uma entrevista, Anexo 4, com os indivíduos da unidade de análise. Foram utilizados para entrevista os indivíduos ‘G’, Anexo 5, e o indivíduo ‘S’, Anexo 6. O questionário foi dividido em duas partes, a primeira com perguntas referentes ao sistema SINGGLE 2.0 e a segunda com perguntas referentes ao sistema Roda da Reprodução da EMBRAPA.

O gráfico 13 mostra o resultado obtido da questão 1 referente a facilidade no entendimento da ferramenta SINGGLE 2.0. É possível observar que os dois indivíduos responderam positivamente para a questão.

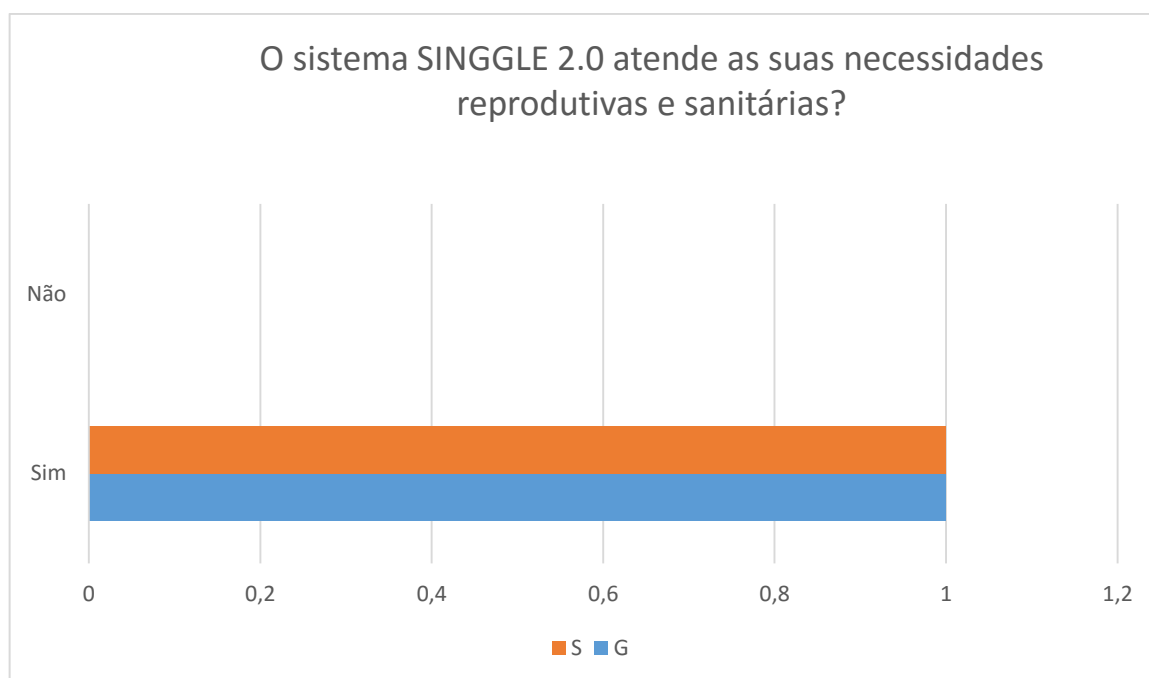
Gráfico 13 – O sistema SINGGLE 2.0 é de fácil entendimento?



FONTE: Elaborado pelo autor.

Pode ser observado no gráfico 14 as respostas obtidas da questão segunda do questionário da entrevista referente ao atendimento das necessidades reprodutivas e sanitárias do usuário. É possível observar que tanto o indivíduo ‘G’, quanto o indivíduo ‘S’ responderam que sim, o sistema atende as suas necessidades.

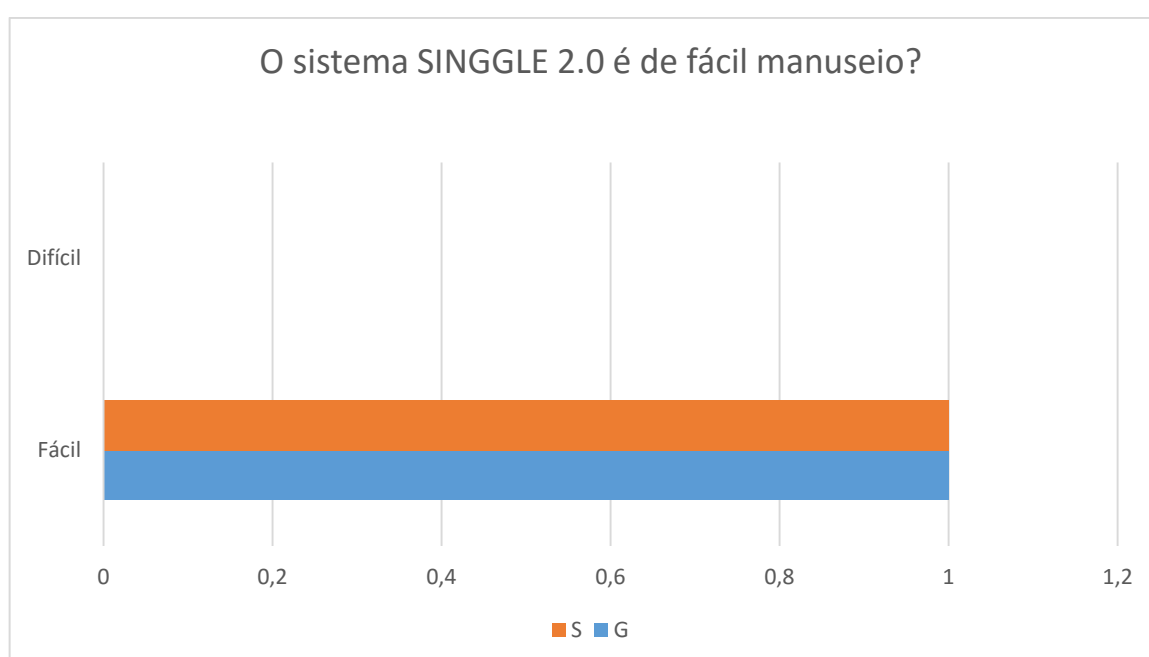
Gráfico 14 – O sistema SINGGLE 2.0 atende as suas necessidades reprodutivas e sanitárias?



FONTE: Elaborado pelo autor.

Para a questão terceira do questionário da entrevista, referente a facilidade do manuseio da ferramenta SINGGLE 2.0, pode ser observado no gráfico 15 que os dois indivíduos participantes da entrevista responderam que não tiveram dificuldades em manusear a ferramenta.

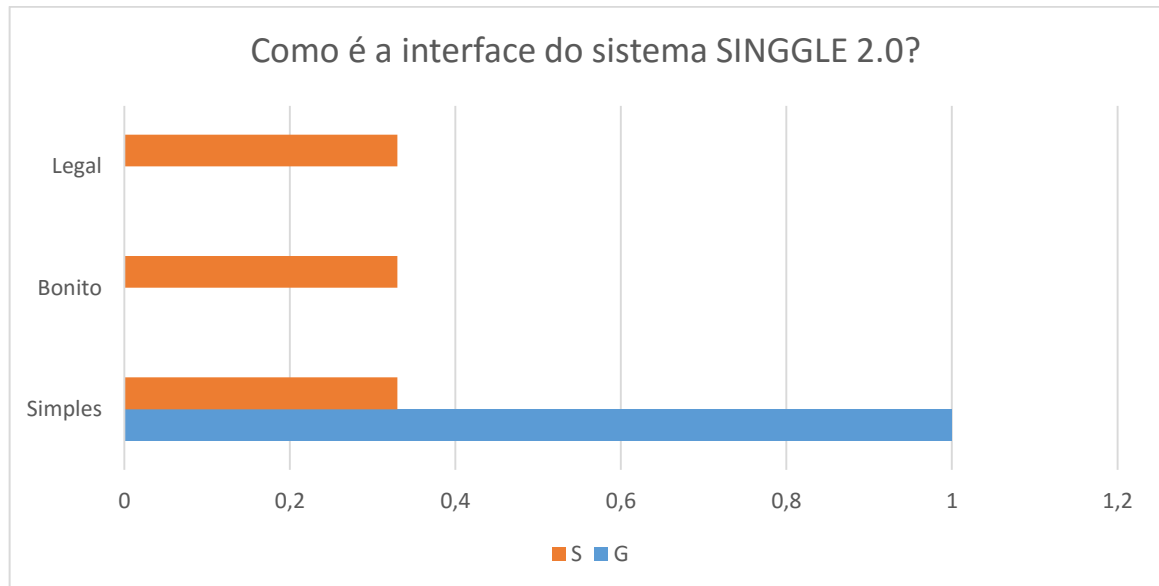
Gráfico 15 – O sistema SINGGLE 2.0 é de fácil manuseio?



FONTE: Elaborado pelo autor.

O gráfico 16 mostra os resultados obtidos da questão quatro da entrevista, onde é possível observar que o indivíduo ‘G’ achou a interface do sistema SINGGLE 2.0 bem simples e o indivíduo ‘S’ respondeu que a interface é bem simples, bonita e legal.

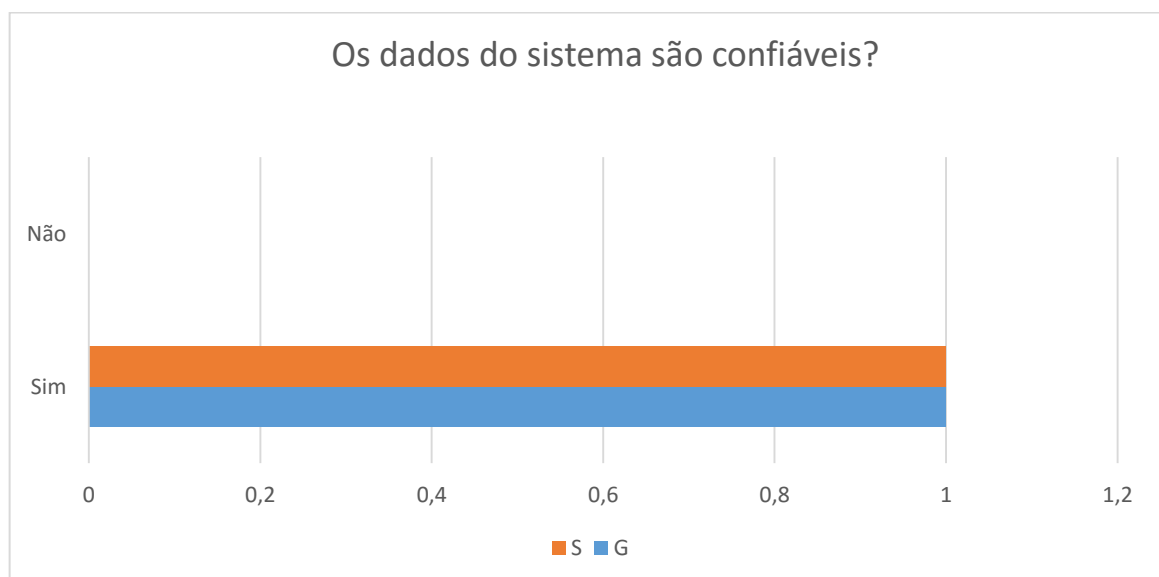
Gráfico 16 – Como é a interface do sistema SINGGLE 2.0?



FONTE: Elaborado pelo autor.

Para a questão cinco da entrevista, com a pergunta referente a confiabilidade dos dados gerados pelo sistema SINGGLE 2.0, pode ser observado no gráfico 17 que os dois produtores confiam nos dados da ferramenta.

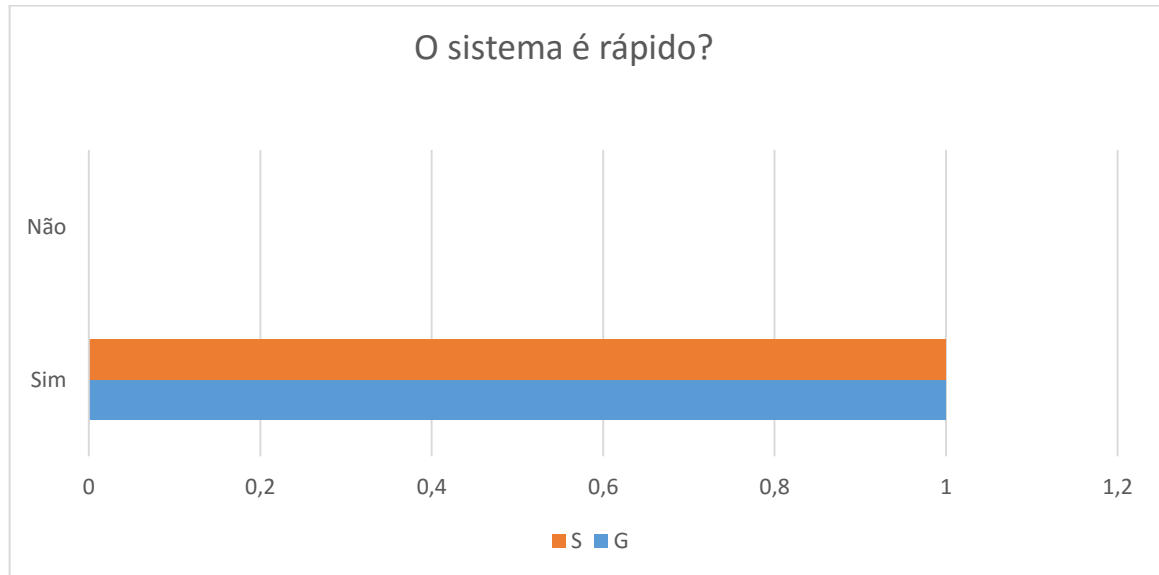
Gráfico 17 - Os dados do sistema SINGGLE 2.0 são confiáveis?



FONTE: Elaborado pelo autor.

Na questão seis referente a agilidade do sistema SINGGLE 2.0, no gráfico 18 pode ser observado que ambos os indivíduos responderam que o sistema é rápido.

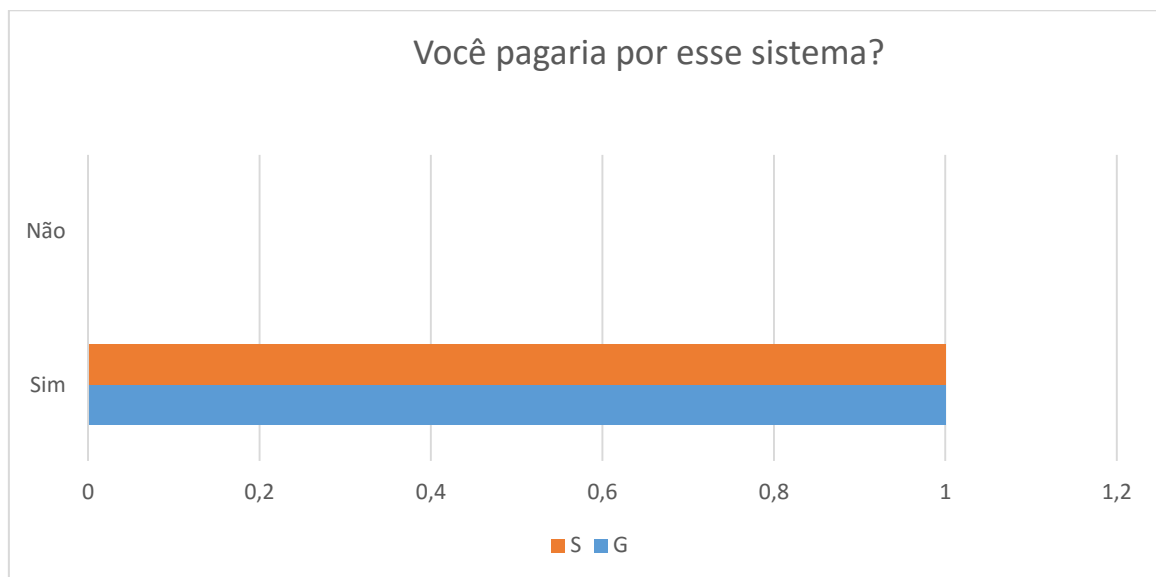
Gráfico 18 – O sistema SINGGLE 2.0 é rápido?



FONTE: Elaborado pelo autor.

O gráfico 19 demonstra os resultados obtidos da questão sete da entrevista que abrangia o tema se o produtor pagaria por esse sistema, no caso o SINGGLE 2.0. Os resultados obtidos foram que os dois produtores pagariam para utilizar o sistema.

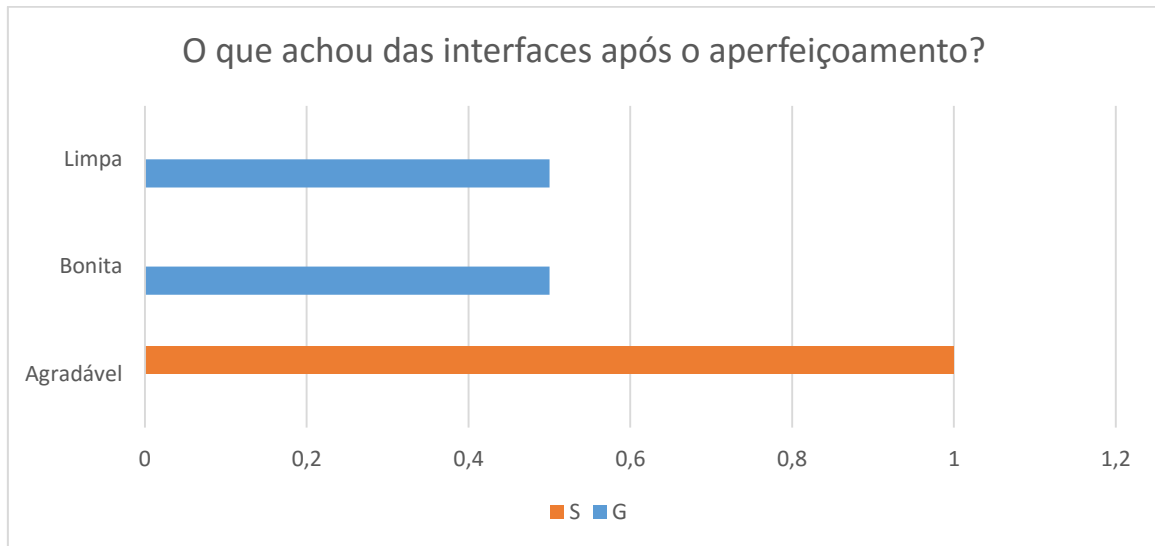
Gráfico 19 – Você pagaria pelo sistema SINGGLE 2.0?



FONTE: Elaborado pelo autor.

A questão sete se referiu a opinião dos indivíduos sobre as novas interfaces após o aperfeiçoamento. No gráfico 20 demonstra que o indivíduo ‘S’ achou a interface mais agradável e o indivíduo ‘G’ achou a interface mais bonita e mais limpa.

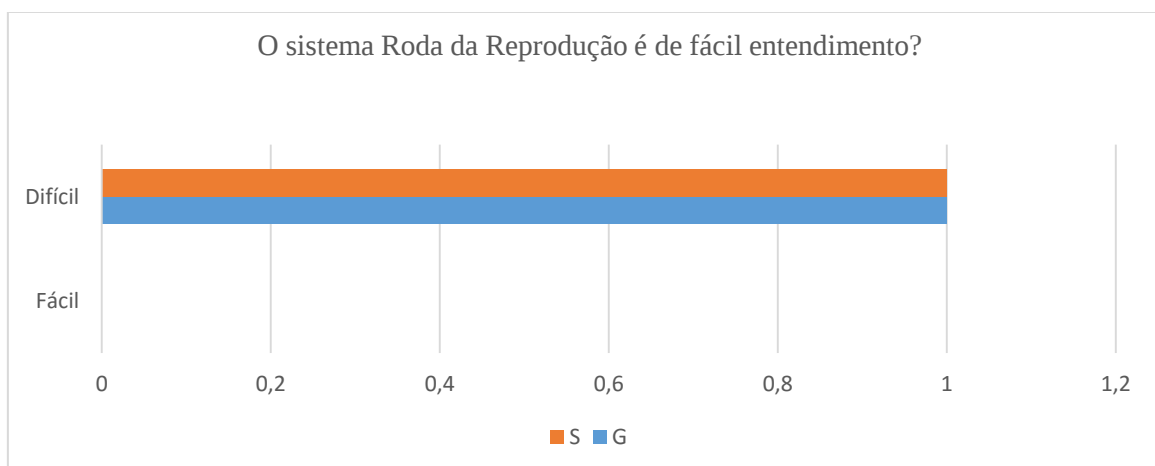
Gráfico 20 – O que achou das interfaces após o aperfeiçoamento?



FONTE: Elaborado pelo autor.

A segunda parte da entrevista 2, Anexo 4, foi inicialmente perguntado aos indivíduos na questão oito sobre a facilidade de entendimento do aplicativo Roda da Reprodução da EMBRAPA. Foi possível constatar que os dois indivíduos tiveram dificuldades para entender o produto inicialmente e o indivíduo ‘S’, por não ter muita prática com equipamentos eletrônicos, teve muita dificuldade para aprender a utilizar o aplicativo, como observado no gráfico 21.

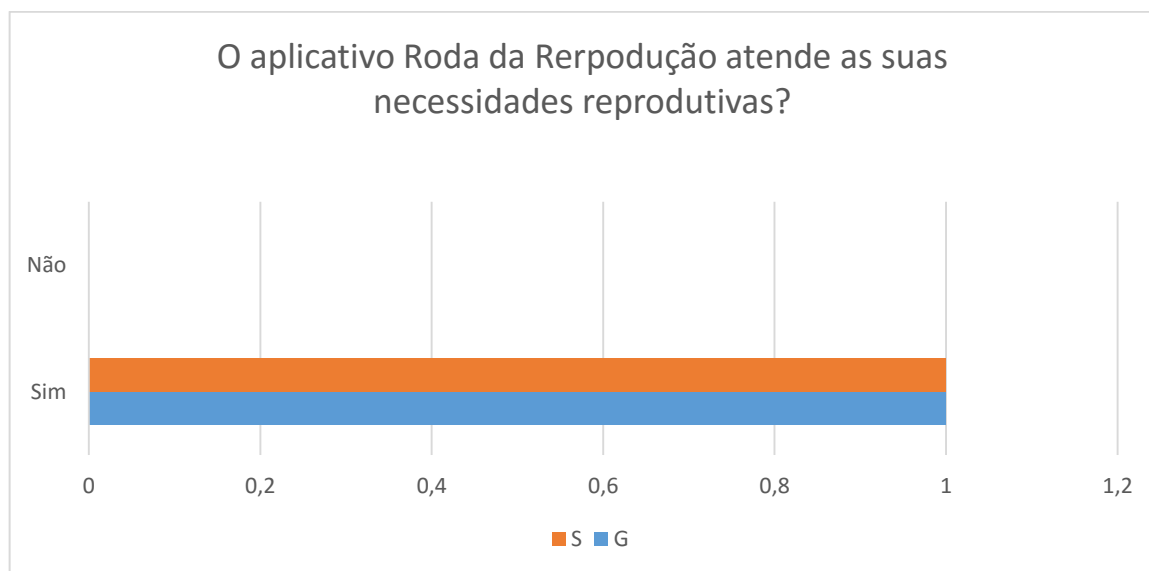
Gráfico 21 – O sistema Roda da Reprodução é de fácil entendimento?



FONTE: Elaborado pelo autor.

No gráfico 22, é possível observar os resultados obtidos da questão nove referente a se o aplicativo Roda da Reprodução atende as necessidades do produtor rural. Foi possível constatar que ambos os indivíduos responderam que o aplicativo atendia as suas necessidades.

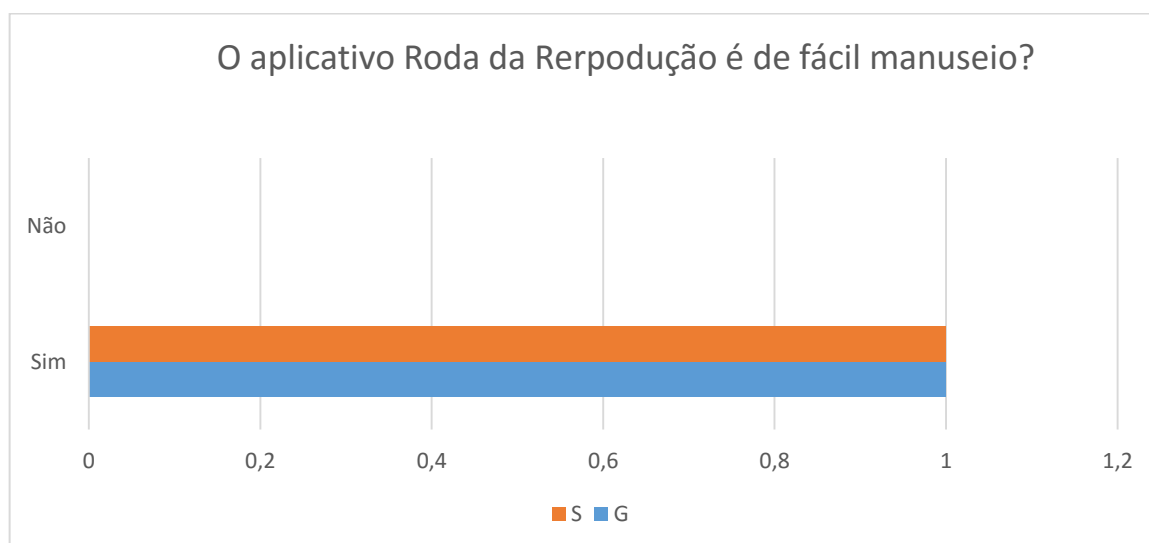
Gráfico 22 - O aplicativo Roda da Reprodução atende as suas necessidades reprodutivas?



FONTE: Elaborado pelo autor.

A questão dez representada por se o sistema Roda da Reprodução é de fácil manuseio, foi obtido que os dois produtores responderam que o aplicativo é fácil de manuseio, como observado no gráfico 23, porém o indivíduo 'S' completou dizendo que o difícil é entender como utilizar.

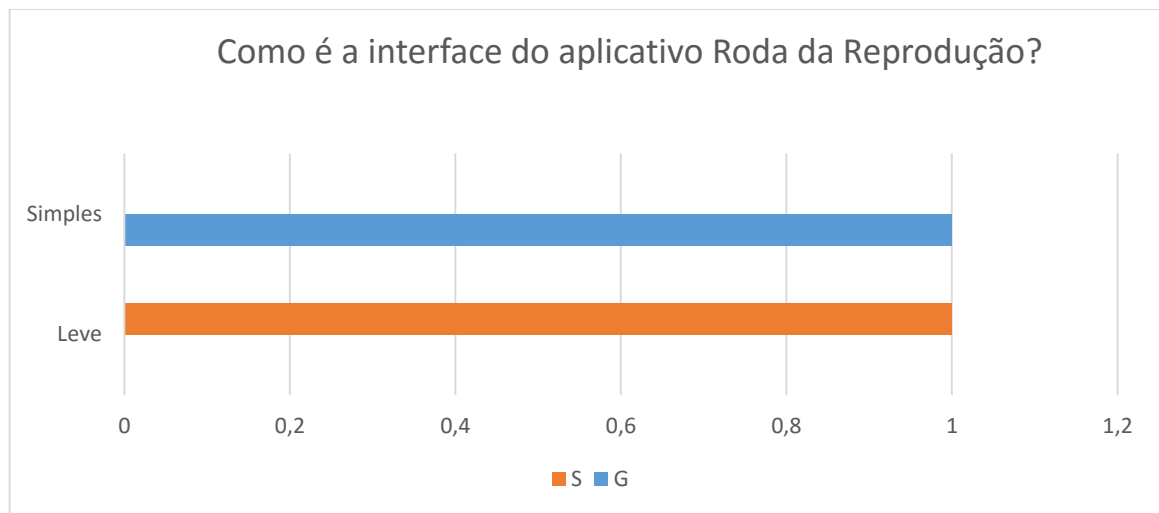
Gráfico 23 – O aplicativo Roda da Reprodução é de fácil manuseio?



FONTE: Elaborado pelo autor.

O gráfico 24 representa as respostas obtidas da questão onze da entrevista, onde foi perguntado aos indivíduos sobre a interface do aplicativo Roda da Reprodução e as respostas obtidas foram que o indivíduo ‘S’ achou a interface leve e o indivíduo ‘G’ achou a interface bem simples.

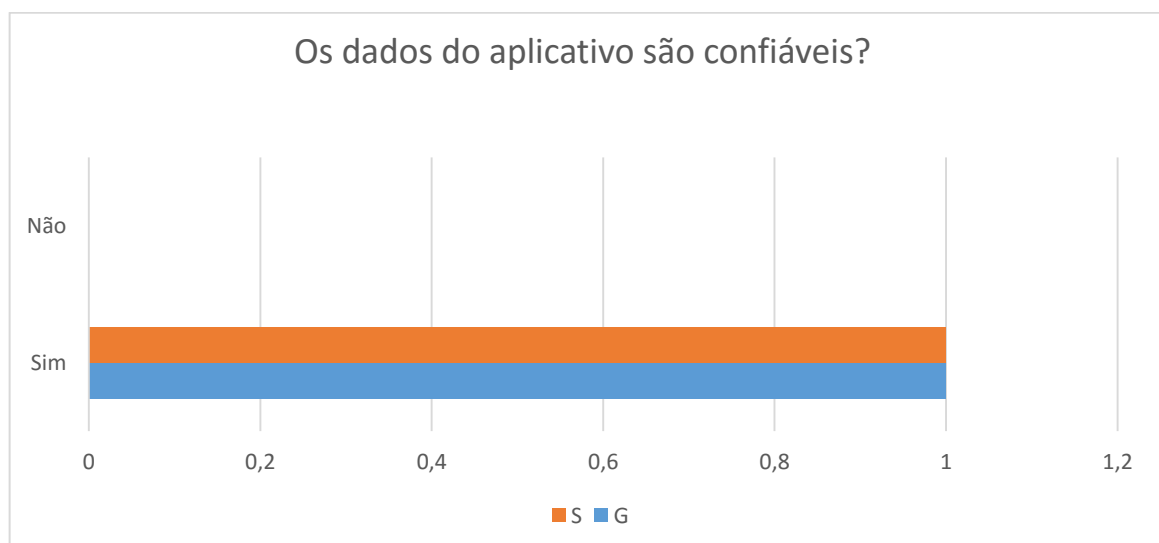
Gráfico 24 – Como é a interface do aplicativo Roda da Reprodução?



FONTE: Elaborado pelo autor.

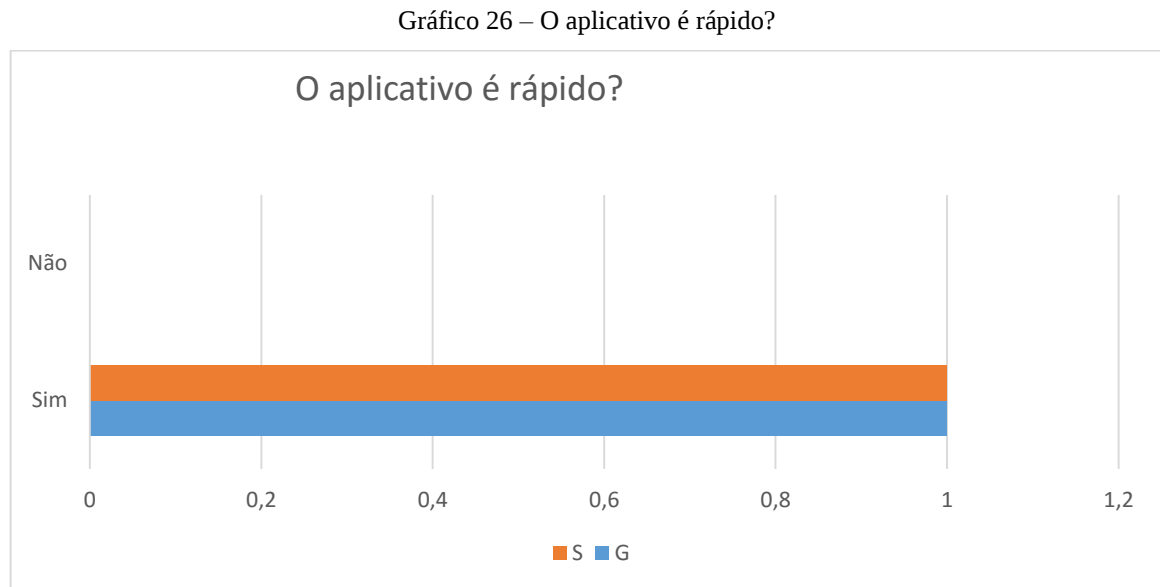
No gráfico 25, pode ser observado as respostas obtidas pelos indivíduos que participaram da entrevista referente a confiabilidade dos dados gerados pelo aplicativo, na questão doze da entrevista. É possível observar que os dois produtores confiam nas informações do aplicativo.

Gráfico 25 – Os dados do aplicativo são confiáveis?



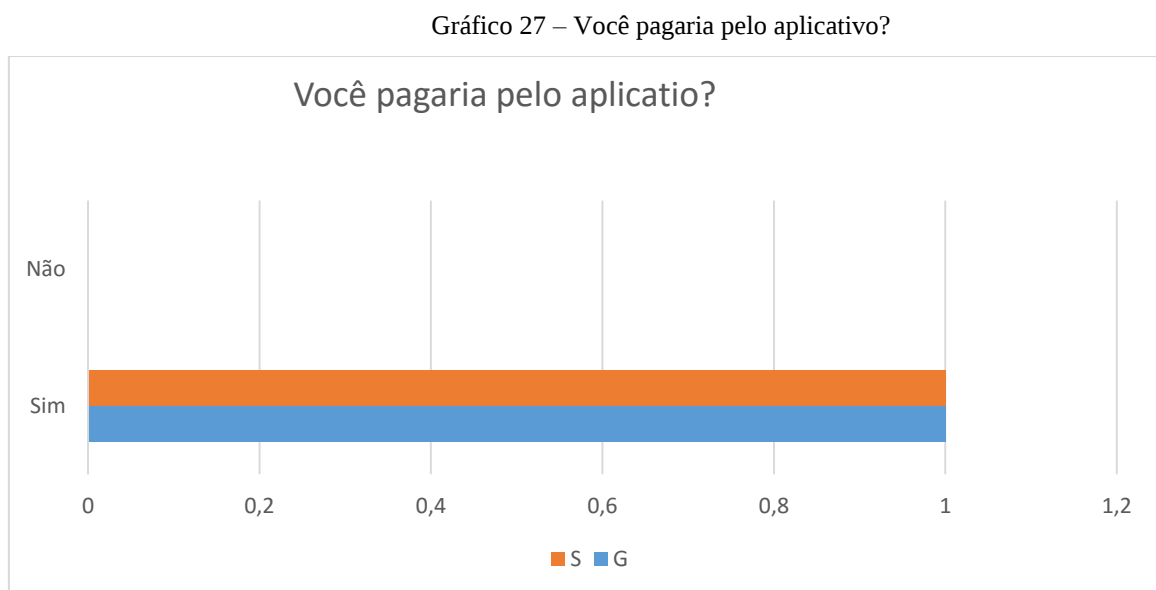
FONTE: Elaborado pelo autor.

A questão treze a respeito do desempenho do aplicativo, pode ser observado no gráfico 26 que ambos os indivíduos responderam que o aplicativo é sim rápido.



FONTE: Elaborado pelo autor.

Para a última questão da entrevista foi questionado aos indivíduos se eles pagariam pelo aplicativo. No gráfico 27 é possível observar que nenhum dos entrevistados desembolsaria para ter o aplicativo.



FONTE: Elaborado pelo autor.

5. CONCLUSÃO

O SINGGLE Leite foi um projeto de desenvolvimento feito pelos alunos Erika Alves Machado, Mario Jorge Neto e Renê Gomes de Queirós como uma exigência para receberem o diploma de bacharéis em Sistemas de Informação pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais *campus* São João Evangelista, o projeto teve como objetivo desenvolver e oferecer um *software* com baixo custo para monitorar a reprodução do rebanho leiteiro, automatizando a utilização da roda das vacas, trazendo ao produtor o ciclo reprodutivo dos seus animais desde o cio até o descarte, facilitando ainda mais a visualização das informações e trazendo dados mais precisos e confiáveis. O projeto foi desenvolvido com a orientação do professor Me. Bruno de Souza Toledo e coorientado pelo professor Dr. Charles André Souza Bispo. O projeto foi desenvolvido no ano de dois mil e quatorze.

No início do ano de dois mil e dezesseis o professor Dr. Charles André Souza Bispo exigiu ao aluno autor deste trabalho que fizesse um aperfeiçoamento ao sistema criado pelos alunos com novas interfaces e funcionalidades sanitárias. Sendo assim este trabalho teve como objetivo principal fazer os aperfeiçoamentos no sistema.

Concluindo os ideais do trabalho pode ser observado que os objetivos do trabalho foram alcançados. Para os objetivos específicos a) Implementar funcionalidades sanitárias, possibilitando a criação de uma agenda para controle do período de vacinação dos animais e b) Implementar novas interfaces para o sistema e c) Implementar dados sanitários no banco de dados, as conclusões desses objetivos podem ser observados no capítulo 3.6.1, onde é demonstrado as modificações feitas nas interfaces do sistema, as telas com as novas funcionalidades baseadas no manejo sanitário e os dados que foram alimentados no banco de dados. Para o objetivo específico d) Fazer comparativo com a ferramenta roda da reprodução da EMBRAPA, pode ser observado no capítulo 3.7 as informações obtidas pela comparação que foi feita utilizando as normas estabelecidas pela ISO/IEC 9126-1 de 2000. E para o objetivo específico e) Aplicar questionário aos produtores rurais que fizeram testes no sistema após o aperfeiçoamento pode ser observado no capítulo 4 os resultados obtidos pelo questionário.

De acordo com os resultados obtidos com o trabalho o sistema SINGGLE 2.0 foi um aperfeiçoamento bem-sucedido, os produtores que participaram da entrevista relataram que o sistema é simples, de fácil manuseio, de fácil entendimento e que geram dados confiáveis para eles no momento de fazer o seu manejo tanto reprodutivo, quanto sanitário. Ainda foi possível observar que os dois produtores citaram que comprariam o sistema caso esteja a disposição do público.

O projeto teve grande valia na vida acadêmica do autor, forçando-o a utilizar os conhecimentos adquiridos por ele em sala de aula, juntamente com pesquisas e estudos, trazendo a ele benefícios inigualáveis aos seus conhecimentos e colocando em prática aquilo que foi adquirido para que o projeto fosse concluído com maestria e com resultados satisfatórios tanto para quem irá usufruir das funcionalidades do *software* como para o próprio desenvolvedor do sistema.

5.1 RECOMENDAÇÕES DE TRABALHOS FUTUROS

Levando-se em consideração de que o *software* já dispõe de funcionalidades suficientes para a sua utilização no momento do gerenciamento reprodutivo e sanitário dos bovinos leiteiros, ainda há funcionalidades que podem ser implementadas e tornar esse sistema uma ferramenta única, ainda mais completa e com mais facilidades para o produtor rural, como funções para a medição do volume lácteo da vaca, assim como do rebanho e também funções que façam a estimativa nutricional do animal, trazendo ao usuário informações de quais alimentos podem ser aderidos a dieta do animal para que ele esteja sempre saudável e produzindo mais. O sistema foi desenvolvido em cima de uma linguagem de programação no qual deve ser instalado em máquinas com padrão *desktop* e o sistema é restrito apenas para o local onde ele foi instalado. Para uma facilidade maior do uso do sistema ele pode ser traduzido e, ou, desenvolvido em uma linguagem para a plataforma *web*, aumentando ainda mais a facilidade do uso do mesmo no dia a dia, sendo que com um sistema *web* o produtor rural tem a possibilidade de utilizar do sistema em qualquer dispositivo e em qualquer local que possua acesso à internet.

REFERÊNCIAS

- BARROS, C. **Gerenciamento de custos da bovinocultura de leite**. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/gerenciamento/gerenciamento-de-custos-da-bovinocultura-de-leite-85003n.aspx>>. Acesso em: 17 de abril de 2016.
- BATALHA, M. O.; SCARPELLI, M. **Gestão Agroindustrial e Tecnologia da Informação: sugestões para uma Agenda de Pesquisa**. Brasília: Anais do Workshop Agrosoft – O Agronegócio na Sociedade da Informação, 2002.
- BERGAMASCHI, M. A. C. M.; MACHADO, R.; BARBOSA, R. T. **Circular Técnica 64: eficiência reprodutiva das vacas leiteiras** Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/29218/1/Circular64-2.pdf>>. Acesso em: 05 de abril de 2016.
- BRUCE, R.; PRESSMAN, R. S. **Engenharia de Software: uma abordagem profissional**. 8 ed. Porto Alegre: Grupo A Educação, 2016.
- CAMPOS, E. **Manejo de gado de leite: eficiência reprodutiva do rebanho**. Disponível em: <<http://ruralcentro.uol.com.br/analises/manejo-de-gado-de-leite-eficiencia-reprodutiva-do-rebanho-3318#y=225.33333333333334>>. Acesso em: 19 de abril de 2016.
- CARVALHO, L. A.; NOVAES, L. P.; MARTINS, C. E; ZOCCAL, R.; MOREIRA, P.; RIBEIRO, A. C. C. L.; LIMA, V. M. B. **Gado de Leite: sistema de produção de leite (cerrado)**. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteCerrado/importancia.html>>. Acesso em: 10 de abril de 2016.
- ELMASRI, R.; NAVATHE, S. B. **Fundamentals of Database Systems**. 4 ed. São Paulo: Pearson/ Addison Wesley, 2005.
- ENGEL, G. I. **Pesquisa-ação**. 16 ed. Curitiba: Editora da UFPR, 2000.
- GEHLEN, I. **Pesquisa, tecnologia e competitividade na agropecuária brasileira**. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/soc/n6/a05n6.pdf>>. Acesso em: 16 de abril de 2016.
- GUTIERREZ, S. T.; LÓPEZ, H. S.; CHACÓN, S. C. **Fisiologia e farmacologia clínica de diarreias em bezerros**. São Paulo, 1999.
- KLAUCK, J. B. **Bovinicultura leiteira no desenvolvimento sustentável**. Disponível em: <http://redcidir.org/nueva2014/index.php?option=com_phocadownload&view=category&download=461:bovinocultura-leiteira-no-desenvolvimento-sustentavel&id=27:ii-simposio-2009&Itemid=545&lang=es>. Acesso em: 19 de abril de 2016.
- LÉVY, P. **As Tecnologias da Inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Editora 34, 1993.

MACHADO, E. A.; NETO, M. J.; QUEIRÔS, R. G. **Estudo e desenvolvimento de um software integrado de gerenciamento da reprodução do gado leiteiro**. Monografia (Bacharelado em Sistemas de Informação) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais *campus* São João Evangelista, São João Evangelista, 2014.

MELLO, L. C. S. **Metodologia e Técnica de Pesquisa**: Levantamento de requisitos. Disponível em: <http://www.ice.edu.br/TNX/encontrocomputacao/artigos-internos/aluno_leandro_cicero_levantamento_de_requisitos.pdf>. Acesso em 20 de abril de 2016.

MOTA, M. F.; SANTOS, G. T. **Eficiência Reprodutiva em Bovinos de Leite**. Disponível em: <<http://www.nupel.uem.br/eficiencia-reprodutiva.pdf>>. Acesso em: 18 de abril de 2016.

PRESSMAN, R. S.. **Software Engineering**: A Practitioner's Approach, 6 ed., Nova York: McGraw-Hill, 2005.

RIBEIRO, A. C. C. L. **Controle Sanitário dos Rebanhos de Leite**. Disponível em: <http://www.cnp.gl.embrapa.br/totem/conteudo/Sanidade_carrapatos_vermes_e_doencas/Pasta_do_Produtor/09_Controle_sanitaio_dos_rebanhos_de_leite.pdf>. Acesso em: 05 de abril de 2016.

ROSSO, G.; RODRIGUES, N.; GUIMARÃES, B. **Gestão do rebanho leiteiro ganha aplicativo**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/15562960/gestao-do-rebanho-leiteiro-ganha-aplicativo>>. Acesso em: 26 de outubro de 2016.

SCHLESINGER, S. **O Gado Bovino no Brasil**. Disponível em: <http://www.cancun2003.org/downloads/Texto_Gado_Boll_2009-4.pdf>. Acesso em: 17 de abril de 2016.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. 9 ed. Pearson Education - BR, 2011.

TOSTES, D. **Fisiologia da Vaca Leiteira**: Conhecer ajuda no sucesso da atividade. Disponível em: <<http://www.viaverde.agr.br/sitenovo/artigos1.asp?codigo=79#sthash.TG2o9yQm.dpuf>>. Acesso em: 17 de abril de 2016.

VERGARA, S. C. **Projetos e Relatórios de pesquisa em administração**. 3 ed. Rio de Janeiro: Editora Atlas, 2000.

VIA VERDE. **Controle Reprodutivo**. Controle Reprodutivo para gado leiteiro, conhecido como roda das vacas, 8'31". Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=2RL8MZt4DZ0>>. Acesso em: 05 de abril de 2016.

ANEXOS

Anexo 1 – Questionário 1

Idade: _____ **Indivíduo:** _____

- 1. Como faz o registro de seus animais?**
- 2. Qual meio utiliza para controlar a reprodução de seus animais?**
- 3. Tem problemas com esse meio?**
- 4. Confia nos dados que obtêm utilizando esse meio?**
- 5. Conhece a roda das vacas?**
- 6. Já utilizou algum software para fazer a gestão reprodutiva do seu rebanho?**
- 7. Acha viável utilizar um software para fazer tal gestão?**
- 8. Como faz o controle do manejo sanitário dos seus animais?**
- 9. Guarda essas informações em algum meio?**
- 10. É fácil o acesso as informações?**
- 11. Já passou por algum problema por causa dessas informações?**
- 12. Acha que um software que faça a gestão reprodutiva e sanitária dos seus animais auxiliaria você na produtividade e na lucratividade do rebanho?**

Anexo 2 – Entrevista com o indivíduo ‘G’ para o questionário 1.

Idade: 38**Indivíduo: G****1. Como faz o registro de seus animais?**

“ Quando eu preciso em guardo em folha de papel, mas normalmente eu não me preocupo muito com isso e guardo de cabeça. ”

2. Qual meio utiliza para controlar a reprodução de seus animais?

“ Eu uso papel também, mas normalmente também guardo de cabeça. ”

3. Tem problemas com esse meio?

“ Sempre perco esses papéis, ou esqueço, mas eu olho para vaca e mais ou menos tenho uma noção de como ela está. ”

4. Confia nos dados que obtêm utilizando esse meio?

“ Confiar, a gente não confia, mas é o único meio que temos para isso. ”

5. Conhece a roda das vacas?

“ Na fazenda de um primo meu tem uma, mas eu nunca pensei em comprar uma para mim. ”

6. Já utilizou algum software para fazer a gestão reprodutiva do seu rebanho?

“ Nunca usei, não. ”

7. Acha viável utilizar um software para fazer tal gestão?

“ Sim, mas o valor dessas coisas é muito alto. Um dos meus empregados até me falou para contratar um, mas eu acabei optando por não contratar por causa do custo, eu não sei se vale a pena. Tenho medo de contratar e ficar parado por não atender para as coisas que preciso. ”

8. Como faz o controle do manejo sanitário dos seus animais?

“ Normalmente quando não uso papel eu guardo na memória. ”

9. Guarda essas informações em algum meio?

“ Como eu falei papel ou de cabeça. ”

10. É fácil o acesso as informações?

“ Eu quase nunca encontro essas informações e quando lembro já passou o momento que necessitava delas. ”

11. Já passou por algum problema por causa dessas informações?

“ Já, uns dias atrás mesmo eu precisei de umas informações sobre uma vaca e eu não lembrava por nada onde tinha colocado. ”

12. Acha que um software que faça a gestão reprodutiva e sanitária dos seus animais auxiliaria você na produtividade e na lucratividade do rebanho?

“ Eu acho que sim, contanto que tenha tudo que é necessário para fazer o controle e facilitar os meus dias, acho que sim. ”

Anexo 3 – Entrevista com o indivíduo ‘S’ para o questionário 1.

Idade: 66

Indivíduo: S

1. Como faz o registro de seus animais?

“ Normalmente eu uso um caderno para anotar as informações sobre os animais, mas nunca tive um zelo com isso, então eu anoto em pedaços de papel e depois coloco dentro desse caderno e guardo no guarda-roupa. O caderno já está todo amarelado pela idade dele e com as folhas furadas por causa das traças. ”

2. Qual meio utiliza para controlar a reprodução de seus animais?

“ Como disse antes eu guardo nesse caderno, mas só quando eu lembro também, normalmente eu nem faço muitas anotações, eu guardo na cabeça mesmo. ”

3. Tem problemas com esse meio?

“ Sempre tenho problemas, o caderno porque ele fica todo desorganizado e está todo comido pelas traças, além de rato comer as páginas também e quando guardo na cabeça eu acabo esquecendo o que preciso. ”

4. Confia nos dados que obtêm utilizando esse meio?

“ Normalmente não e quase sempre eu tenho que fazer uma estipulação de cabeça quando preciso de alguma informação. ”

5. Conhece a roda das vacas?

“ Já ouvi falar sim, mas nunca utilizei. ”

6. Já utilizou algum software para fazer a gestão reprodutiva do seu rebanho?

“ Não, nem sabia que existia esse tipo de coisa. ”

7. Acha viável utilizar um software para fazer tal gestão?

“ Claro, acho válido sim, principalmente se for bom e barato. ”

8. Como faz o controle do manejo sanitário dos seus animais?

“ Eu vou escrevendo em pedaços de papel e guardando em pastas em uma gaveta, faço tipo umas notas e vou guardando nessas pastas. ”

9. Guarda essas informações em algum meio?

“ Como eu disse, guardo em pastas em uma gaveta específica. ”

10. É fácil o acesso as informações?

“ É sempre complicado procurar por alguma informação, é muito papel empoeirado, é difícil procurar no meio da bagunça e para mim que sou alérgico, fico espirrando depois. ”

11. Já passou por algum problema por causa dessas informações?

“ Já, várias vezes. As vezes precisava de um dado rápido e tinha que ficar procurando, já perdi muita venda por causa disso. ”

12. Acha que um software que faça a gestão reprodutiva e sanitária dos seus animais auxiliaria você na produtividade e na lucratividade do rebanho?

“ Nossa, de mais. Iria ser uma mão na roda para mim, acho que se eu tivesse mais cuidado com as minhas coisas, eu poderia estar ganhando mais. E hoje em dia a informática está em alta, né? Acho que seria muito bom para nós do ramo. ”

Anexo 4 – Questionário 2

Idade: _____

Indivíduo: _____

SINGGLE 2.0.

1. O sistema SINGGLE 2.0 é de fácil entendimento?
2. O SINGGLE 2.0 atende as suas necessidades reprodutivas e sanitárias?
3. O sistema SINGGLE 2.0 é de fácil manuseio?
4. Como é a interface do sistema SINGGLE 2.0?
5. Os dados do sistema SINGGLE 2.0 são confiáveis?
6. O sistema SINGGLE 2.0 é rápido?
7. Você pagaria pelo sistema SINGGLE 2.0?
8. O que achou das interfaces após o aperfeiçoamento?

Roda da reprodução EMBRAPA.

9. O aplicativo Roda da Reprodução é de fácil entendimento?
10. O aplicativo Roda da Reprodução atende as suas necessidades reprodutivas?
11. O aplicativo Roda da Reprodução é de fácil manuseio?
12. Como é a interface do aplicativo Roda da Reprodução?
13. Os dados do aplicativo são confiáveis?
14. O aplicativo é rápido?
15. Você pagaria por esse aplicativo?

Anexo 5 – Entrevista com o indivíduo 'G' para o questionário 2.

Idade: 38

Indivíduo: G

SINGGLE 2.0.

1. O sistema SINGGLE 2.0 é de fácil entendimento?

“ Sim, as informações ficam bem acessíveis, fica tudo nos menus, as palavras usadas no sistema são bem simples e bem fácil de atender. ”

2. O SINGGLE 2.0 atende as suas necessidades reprodutivas e sanitárias?

“Atende sim, a parte reprodutiva é bem clara e a parte mais interessante é a parte onde eu posso cadastrar as vacinações dos meus animais e o sistema me mostrar quais animais eu tenho de vacinar durante a semana. ”

3. O sistema SINGLE 2.0 é de fácil manuseio?

“ Eu acho que sim, não tive nenhuma dificuldade em usar ele não. ”

4. Como é a interface do sistema SINGLE 2.0?

“ Eu achei a interface muito simples, gosto de coisas assim, sem muita informação, mas que me mostre como fazer, além de que todo cadastro ou alteração, seja a função que for, já vem informado o que deve ser colocado e parece um passo a passo mesmo, ele é meio que autoexplicativo. ”

5. Os dados do sistema SINGLE 2.0 são confiáveis?

“ Pelo que pude ver são sim, todas as informações que cadastrei me retornaram da maneira que eu esperava. ”

6. O sistema SINGLE 2.0 é rápido?

“ Ele é bem rápido, eu clicava para abrir alguma coisa e abria na hora. ”

7. Você pagaria pelo sistema SINGLE 2.0?

“ Eu pagaria sim, ele é bem completo e me ajudaria bem nos meus dias, gostei bastante dele. ”

8. O que achou das interfaces após o aperfeiçoamento?

“ Ficou bem mais bonito e bem mais limpo, gostei muito. ”

Roda da reprodução EMBRAPA.**9. O aplicativo Roda da Reprodução é de fácil entendimento?**

“ Inicialmente eu tive dificuldade para entender o sistema, ele não tem nenhum texto, só alguns ícones que você tem de ficar clicando neles para saber o que eles fazem, mas após aprender o que cada um faz, fica fácil. ”

10. O aplicativo Roda da Reprodução atende as suas necessidades reprodutivas?

“ Atende sim, mas poderia ser algo mais elaborado. ”

11. O aplicativo Roda da Reprodução é de fácil manuseio?

“ Ele é meio complicado, mas depois que eu aprendi a mexer ficou fácil. ”

12. Como é a interface do aplicativo Roda da Reprodução?

“ Ele tem uma interface muito simplesinha, mas é boa. ”

13. Os dados do aplicativo são confiáveis?

“ Acho que sim, pelo tempo que usei, ainda não tive nenhum problema. ”

14. O aplicativo é rápido?

“ Ele é bem rápido e o bom é que pode ser levado para qualquer lugar, já que está instalado no meu celular e não precisa de internet para funcionar. ”

15. Você pagaria por esse aplicativo?

“ Ele é um aplicativo muito pequeno para eu querer pagar por ele. Acho que todo aplicativo para celular deveria ser de graça. ”

Anexo 6 – Entrevista com o indivíduo ‘S’ para o questionário 2

Idade: 66

Indivíduo: S

SINGGLE 2.0.**1. O sistema SINGGLE 2.0 é de fácil entendimento?**

“ Para mim que não tem muita prática com aparelhos eletrônicos eu não tive nenhuma dificuldade para entender o que se fazer. ”

2. O SINGGLE 2.0 atende as suas necessidades reprodutivas e sanitárias?

“ Sim, atende bem o que eu preciso. ”

3. O sistema SINGGLE 2.0 é de fácil manuseio?

“ Sim. É só clicar e quando necessário digitar é bem fácil de usar. ”

4. Como é a interface do sistema SINGGLE 2.0?

“ Achei bem bonito, bem legal, bem simples. Gostei. ”

5. Os dados do sistema SINGGLE 2.0 são confiáveis?

“ Acho que sim, as informações são iguais às do aplicativo, acho que pode confiar sim. ”

6. O sistema SINGLE 2.0 é rápido?

“ Achei rápido. Não tive problemas. ”

7. Você pagaria pelo sistema SINGLE 2.0?

“ Pagaria sim, principalmente pelo armazenamento das informações, parece confiáveis. ”

8. O que achou das interfaces após o aperfeiçoamento?

“ Ficou mais agradável, essa pegada mais rústica deu um novo visual ao sistema. ”

Roda da reprodução EMBRAPA.**9. O aplicativo Roda da Reprodução é de fácil entendimento?**

“ Eu não tenho muita prática com aparelhos eletrônicos e tive muita dificuldade para conseguir entender como funcionava o aplicativo. ”

10. O aplicativo Roda da Reprodução atende as suas necessidades reprodutivas?

“ Sim. ”

11. O aplicativo Roda da Reprodução é de fácil manuseio?

“ É de fácil manuseio, difícil é entender como usar. ”

12. Como é a interface do aplicativo Roda da Reprodução?

“ E bem leve, parece uma roda das vacas mesmo. ”

13. Os dados do aplicativo são confiáveis?

“ Pelo que parece sim, pelo menos os dados que aparecem na tela estão conforme eu registrei. ”

14. O aplicativo é rápido?

“ Ele é bem rápido e bem leve. ”

15. Você pagaria por esse aplicativo?

“ Acho que sim. ”