

UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO – BACHARELADO

**PROTÓTIPO DE UM SISTEMA DE RASTREAMENTO DE
ANIMAIS DOMÉSTICOS UTILIZANDO MAKER.**

FILIPE ROBERTO TAVARES

BLUMENAU
2016

FILIFE ROBERTO TAVARES

**PROTÓTIPO DE UM SISTEMA DE RASTREAMENTO DE
ANIMAIS DOMÉSTICOS UTILIZANDO MAKER.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de graduação em Sistemas de Informação do Centro de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Regional de Blumenau como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

Prof. Mauro Marcelo Mattos, Dr.Eng - Orientador

**BLUMENAU
2016**

PROTÓTIPO DE UM SISTEMA DE RASTREAMENTO DE ANIMAIS DOMÉSTICOS UTILIZANDO MAKER

Por

FILIPE ROBERTO TAVARES

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado para obtenção dos créditos na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II pela banca examinadora formada por:

Presidente: _____
Prof. Mauro Marcelo Mattos, Doutor – Orientador, FURB

Membro: _____
Prof. Miguel Alexandre Wisintainer, Mestre – FURB

Membro: _____
Prof. Paulo Fernando da Silva, Dr. – FURB

Blumenau, 6 de julho de 2016

Dedico este trabalho a minha mãe que luta pela causa animal durante toda sua vida e tem tentado reduzir o abandono e procura conscientizar a população da gravidade do problema que é o controle de zoonoses. Através de ONG, eventos beneficentes, meio político, petshops, dedicando sua própria casa, tempo e dinheiro para cuidar de animais abandonados e mau tratados. Sendo solidário a esta causa resolvi utilizar esta oportunidade para criar um software que possa auxiliar nesse trabalho e tentar amenizar esta situação tão inconveniente.

AGRADECIMENTOS

A Deus...

À minha família...

Aos meus amigos...

Ao meu orientador...

A minha esposa...

A minha mãe...

A Dr. Sven da PlanetID...

A Moniara da Softwell...

Podemos julgar o coração de um homem pela
forma como ele trata os animais.

Immanuel Kant

RESUMO

O presente trabalho descreve o projeto de um sistema de identificação e monitoramento de animais domésticos utilizando *chips* de RFID como identificação única dos animais. Ao longo do texto descreve-se a estrutura e funcionalidades de uma aplicação web que permite o cadastramento e manutenção de informações sobre os animais e seus respectivos tutores além de ter sido construído um estudo de caso simulando um ambiente real para demonstrar o funcionamento do sistema. Como ferramenta de desenvolvimento foi utilizado o ambiente Maker da empresa Softwell o qual caracteriza-se como uma ferramenta de desenvolvimento rápido e efetivamente viabilizou o desenvolvimento do projeto em tempo hábil. A solução concebida, embora em nível de protótipo, demonstrou que é possível a construção de um sistema baseado na tecnologia RFID para apoiar ONGs que tratam de animais abandonados.

Palavras-chave: Animais abandonados. RFID. Zoonoses.

ABSTRACT

This work describes the design of a domestic animal identification and tracking system using RFID chips as unique code identification and Maker from Softwell as development infrastructure. The text describes the structure and functionality of a web application that allows the registration and maintenance of information about the animals and their guardians. To demonstrate the operation of the system we build a case study simulating a real environment. The final solution, although at the prototype level, showed that the construction of an RFID-based system to support non-governmental organizations dealing with abandoned animals is possible.

Key-words: Abandoned animals. RFID. Zoonosis.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1– Modelos de Leitores	18
Figura 2– Distribuição da arquitetura de implementação	23
Figura 3– Arquitetura da camada servidor	25
Figura 4– Protótipo sistema de rastreamento animal com chip ativo	28
Figura 5– Porco na maternidade com chip RFID em brinco	29
Figura 6– Diagrama de caso de uso	31
Figura 7– Modelo de entidade e relacionamento do Petcontrol	32
Figura 8–Fluxo Animais – Definir usuário e entidade	33
Figura 9– Fluxo BuscaEntidadePeloID	33
Figura 10– Fluxo entidadeUserLogado	34
Figura 11–Fluxo Obter Entidade usuário	34
Figura 12–Fluxo Obter usuário logado.....	35
Figura 13–Fluxo Animais – Modificar consulta formulário	35
Figura 14–Processamento Modificar consulta formulário de animais	36
Figura 15–Tela Registro de Adoção	37
Figura 16–Fluxo Adoção – Setar nome do animal	37
Figura 17–Fluxo BuscaAnimalPeloRFID	38
Figura 18–Fluxo Adoção – Setar nome pessoa	38
Figura 19–Fluxo BuscaPessoaPeloCPF	39
Figura 20–Fluxo AtualizarSituaçãoAnimal.....	40
Figura 21–Fluxo BuscaUltimoDonoAnimal	40
Figura 22–Fluxo Atualizar Formulário	41
Figura 23–Fluxo BuscaCEP	41
Figura 24–Processamento Consumir WS byjg.....	42
Figura 25–Processamento montar lista.....	42
Figura 26–Fluxo formataCEP.....	43
Figura 27–Fluxo AtualizarSituaçãoAnimalAdoção	44
Figura 28–Fluxo Tela Disponibilizar Animal para adoção	44
Figura 29–Fluxo Disponibilizar – Setar nome animal.....	45
Figura 30–Fluxo atribuir RFID na sessão	46
Figura 31–Fluxo Histórico Animal – Remover variável da sessão	46

Figura 32– Tela Portal	49
Figura 33– Tela de Login	49
Figura 34– Tela de acesso usuário Administrador	50
Figura 35– Menu cadastros para usuário administrador.....	50
Figura 36– Cadastro de entidade	51
Figura 37– Cadastro de grupo de usuários	51
Figura 38– Opções de permissão.....	52
Figura 39– Cadastro de usuário	53
Figura 40– Cadastro de usuário aba Entidade	53
Figura 41– Menu principal	54
Figura 42– Menu Cadastros.....	54
Figura 43– Cadastro de Animais	55
Figura 44– Cadastro de Animais Localizar	56
Figura 45– Cadastro de Animais Imagens.....	56
Figura 46– Cadastro de Pessoas	57
Figura 47– Cadastro de Pessoas Localizar	58
Figura 48– Menu Registros	58
Figura 49– Disponibilizar animal para Adoção.....	59
Figura 50– Registrar Adoção.....	60
Figura 51– Registrar Histórico Diversos	61
Figura 52– Menu Consultas.....	61
Figura 53– Consultar histórico do Animal	62
Figura 54– Kit de testes RFID da PlanetID.....	63
Figura 55– Diagrama de atividades cenário recepção de animal para adoção	64
Figura 56– Login Aplicação	65
Figura 57– Cadastro de Animais	65
Figura 58– Cadastro de animais Imagens.....	66
Figura 59– Registros Diversos	66
Figura 60– Disponibilizar para adoção.....	67
Figura 61– Portal	67
Figura 62– Diagrama de atividades cenário adoção de animal	68
Figura 63– Cadastro de Pessoa.....	69
Figura 64– Registro de Adoção	69
Figura 65– Portal sem animais para adoção	70

Figura 66– Diagrama de atividades cenário devolução de animal	70
Figura 67– Cadastro de animais com último dono	71
Figura 68– Consultar histórico do animal	72

LISTA DE QUADROS

Quadro 1– Faixas de frequências de funcionamento de tags RFID	19
Quadro 2– Distância em relação ao tipo de tecnologia	19
Quadro 3– Tabela comparativa das características dos trabalhos correlatos.....	72
Quadro 4 – UC01 – Manter cadastro de animais.....	76
Quadro 5 – UC02 – Informar adoção do animal	77
Quadro 6 – UC03 – Manter cadastro de pessoas.....	77
Quadro 7 – UC04 – Disponibilizar animal para adoção.....	78
Quadro 8 – UC05 – Consultar histórico do animal	78
Quadro 9 – UC06 – Consultar animais disponíveis para adoção	78
Quadro 10 – UC07 – Informar históricos diversos do animal.....	79
Quadro 11 – UC08 – Manter cadastro de usuários.....	79
Quadro 12 – UC09 – Manter cadastro de entidades.....	80

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IDE – *Integrated Development Environment*

LF – *Low Frequency*

MER – Modelo de Entidade Relacionamento

ONG – Organização não Governamental

RFID – *Radio-Frequency Identification*

SUMÁRIO

1.1 OBJETIVOS.....	16
1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	16
2.1 RFID.....	17
2.1.1 Leitores de RFID.....	17
2.1.2 ETIQUETAS OU TAGS	18
2.2 MIDDLEWARE.....	19
2.3 FERRAMENTA DE DESENVOLVIMENTO MAKER.....	20
2.4 SISTEMA ATUAL	25
2.5 TRABALHOS CORRELATOS.....	27
3.1 REQUISITOS DO TRABALHO	30
3.2 ESPECIFICAÇÃO	30
3.2.1 Casos de Uso.....	30
3.2.2 Caso de Uso: Manter cadastro de animais.....	32
3.2.3 Caso de Uso: Informar adoção de animal	36
3.2.4 Caso de uso: Manter cadastro de pessoas.....	41
3.2.5 Caso de Uso: Disponibilizar animal para adoção.....	43
3.2.6 Caso de Uso: Consultar histórico do animal.....	45
3.2.7 Caso de Uso: Consultar animais disponíveis para adoção.....	46
3.2.8 Caso de Uso: Registrar históricos diversos.....	47
3.2.9 Caso de Uso: Manter cadastro de usuários.....	47
3.2.10 Caso de Uso: Manter cadastro de entidades.....	47
3.3 IMPLEMENTAÇÃO	47
3.3.1 Técnicas e ferramentas utilizadas.....	47
3.4 OPERACIONALIDADE DA IMPLEMENTAÇÃO.....	48
3.5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	62
3.5.1 Cenário de recepção de animal para adoção	63
3.5.2 Cenário de adoção de animal	67
3.5.3 Cenário de devolução de animal	70
3.6 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	72
4.1 EXTENSÕES	73

APÊNDICE A – DESCRIÇÃO DOS CASOS DE USO	76
------------------------------------------------------	-----------

1 INTRODUÇÃO

O convívio com animais domésticos é cada vez mais comum no dia-a-dia das pessoas. Segundo Gueiros, Lemos e Porto (2013, p. 2) “Podemos dizer que no Brasil há um cão para cada seis habitantes e um gato para cada dezesseis habitantes.” Conforme Kzar (2012), “É cada vez mais comum encontramos pessoas que tratam os seus cães e gatos como parentes, pois o caráter afetivo das relações que eram totalmente preenchidas com filhos tem sido passado para cães e gatos.”

A companhia de animais traz vários benefícios a saúde, se estendendo da infância à terceira idade. Por ser uma etapa da vida repleta de aprendizados diários, a infância beneficia-se do contato com um animal de estimação pelo auxílio no aprendizado de valores como respeito, cuidado e responsabilidade, além de ter no animal um carinhoso e animado companheiro para os momentos de diversão e brincadeiras. Já para a terceira idade, a fase em que é normal os familiares se afastarem devido ao ritmo mais desacelerado de vida, o animal é o companheiro ideal de todas as horas, sempre disponível para oferecer carinho e companhia além de contribuir também para a sensação de prazer pelo cuidado com o outro (SCHOLZE, 2013).

Hoje, se um animal é abandonado pelo dono, é muito difícil identificá-lo para puni-lo. A plaquinha não resolve isso. Com o *microchip* com os dados do proprietário, ele pode ser facilmente localizado. Mas será preciso criar uma estrutura para que seja feito esse cadastramento a baixo custo, ou a lei não vai vingar. (BERTA, 2013).

O aumento descontrolado da população animal ajuda na proliferação de doenças entre os seres-humanos que tem algum contato com os animais, sendo esse um problema de saúde pública, uma vez que a falta de um controle eficiente da população de animais domésticos afeta diretamente a sociedade (MAGNABOSCO, 2006). Uma das formas de controle da população animal é através da identificação animal com *tags* de rádio frequência denominadas Radio-Frequency IDentification (RFID). Uma etiqueta ou *tag* é um *transponder*, ou seja, um pequeno objeto que pode ser introduzido em um animal, ou aplicado em equipamentos, embalagens ou produtos que possui internamente um *chip* e um conjunto de antenas, as quais são usadas para receber e transmitir sinais para uma estação de rádio próxima. Além das etiquetas passivas, que somente respondem ao sinal enviado por uma base transmissora, existem as etiquetas ativas, dotadas de bateria, que lhes permitem enviar o próprio sinal (SANTOS 2011).

Diante desse contexto este trabalho descreve o desenvolvimento de um protótipo para o cadastramento e monitoramento de animais domésticos utilizando um modelo de *chip* de RFID fornecido pela empresa PlanetID (PLANETID, 2004).

1.1 OBJETIVOS

O objetivo geral do trabalho é desenvolver um sistema de identificação e monitoramento de animais domésticos utilizando *chips* de RFID como identificação única dos animais.

Os objetivos específicos do trabalho proposto são:

- a) disponibilizar uma aplicação web que permita o cadastramento e manutenção de informações sobre os animais e seus respectivos tutores;
- b) validar a aplicação através de um estudo de caso simulando um ambiente real.

1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO

A estrutura deste trabalho está apresentada em quatro capítulos, sendo que o segundo capítulo contém a fundamentação teórica necessária para o entendimento deste trabalho. O terceiro capítulo apresenta como foi desenvolvida a aplicação na plataforma Maker, as etapas do desenvolvimento do trabalho de construção de um sistema de registro e controle de animais domésticos, os principais requisitos, a especificação, a implementação e ao final os resultados.

Por fim, o quarto capítulo refere-se às conclusões do presente trabalho e sugestões para trabalhos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta os principais conceitos utilizados no contexto do projeto, a citar: RIFD, *middleware*, ferramenta Maker. Além disso é apresentada a situação atual e os trabalhos correlatos.

2.1 RFID

Identificação por rádio frequência é uma tecnologia que tem mudado a maneira de rastreamento e identificação de objetos, a qual pode ser empregada na identificação eletrônica, rastreamento e armazenamento de informações sobre produtos, pessoas, animais e etc. Diferente do código de barras, o RFID permite armazenar informações além de um simples código e identificar um objeto mesmo fora do alcance da visão. (PEREIRA, 2009, p. 12).

Segundo Pereira (2009, p.13), a arquitetura básica de um sistema de RFID é composta por leitores, etiquetas e um controlador (Servidor) embora não haja uma arquitetura padrão, tendo em vista a variedade de aplicações e dispositivos disponíveis no mercado.

2.1.1 Leitores de RFID

A comunicação entre *tags* é sem fio, e a antena emite um sinal para ativar o *tag* e então lê ou escreve dados sobre ele. Os sistemas RFID utilizam dois métodos de acoplamento: proximidade eletromagnética (ou indutiva) e propagação por ondas eletromagnéticas. O princípio de funcionamento é similar ao de um transformador. (MARTINS, 2005, p. 3).

Os leitores são compostos por antenas, moduladores de rádio frequência, *Central Processing Unit* (CPU) ou Unidade de Processamento Central para controle e uma porta de comunicação. As antenas geralmente estão conectadas a rede elétrica do ambiente onde estão instaladas, ou são portáteis e utilizam bateria. O leitor é a ponte entre a etiqueta e o controlador. (PEREIRA, 2009, p. 14).

A Figura 1 mostra alguns tipos de leitores. Sua aplicação depende do domínio do problema a ser resolvido e as restrições de leitura impostas pelo ambiente.

Figura 1– Modelos de Leitores



Fonte: Pereira (2009).

2.1.2 ETIQUETAS OU TAGS

O termo *transponder* deriva da expressão *transmitter/responder* o que revela a função do componente (MARTINS, 2005, p.2). A arquitetura de um *transponder* é direcionada pela aplicação a qual se destina e não há um modelo único para todos os usos. Isso ocorre em função do preço do *tag* e do ambiente onde será utilizado entre outras variáveis. Alguns atributos principais de um *transponder* são: a presença de *chip*, a forma de alimentação, as características da memória e a frequência de operação (COUTO; PAIS, 2009).

As etiquetas passivas não possuem fonte de alimentação, ou seja, a comunicação ocorre apenas na presença do leitor de RFID. Ao se aproximar o leitor do *tag* é criado um campo magnético suficiente para energizá-lo de tal forma que ele tenha condições de transmitir seu identificador em modo *broadcast*. Isto implica que a etiqueta transmite apenas na presença de um leitor. Seu raio de alcance, custo de fabricação e tamanho é inferior aos das etiquetas de RFID ativas (PEREIRA, 2009, p. 15).

As etiquetas ativas possuem fonte própria de energia para comunicação e são usadas para alimentar um *microchip* e permitindo a transmissão para o leitor. Dessa forma, as etiquetas podem se comunicar com leitores menos potentes e também transmitir a uma distância maior (PEREIRA, 2009, p. 16).

Algumas etiquetas oferecem funcionalidades ou características descritas abaixo (PEREIRA 2009, p. 17):

- a) desabilitar: algumas etiquetas permitem que o leitor envie um comando para finalizar o funcionamento permanentemente impedindo a reutilização do *tag*;
- b) escrever uma única vez: muitas etiquetas são fabricadas com seus dados permanentemente configurados na fabricação, mas uma etiqueta *write-once* pode ser configurada com um valor particular pelo usuário final;
- c) escrever muitas vezes: Algumas etiquetas permitem escrita e reescritas de novos

dados várias vezes;

- d) anticolisão: Quando as etiquetas estão próximas uma das outras, o leitor pode ter dificuldades para recuperar os dados. Etiquetas *anti-collision* possuem a capacidade de esperar por sua vez para se comunicar com o leitor;
- e) segurança e criptografia: Algumas etiquetas são capazes de realizar comunicação cifrada, e/ou se comunicar com leitores que forneçam uma senha secreta;
- f) padrão de conformidade: Etiquetas podem cumprir com um ou mais padrões, permitindo se comunicar com leitores que operam no mesmo padrão.

A frequência de operação é uma onda eletromagnética que as etiquetas usam para se comunicar. O espectro de frequência no qual as etiquetas operam é usualmente dividido em baixa frequência (LF), alta frequência (HF), ultra-alta frequência (UHF) e micro ondas (PEREIRA 2009, p. 17). O Quadro 1 apresenta a faixa de frequência de operação.

Quadro 1– Faixas de frequências de funcionamento de tags RFID

Categoria	Área de frequência	Frequência
LF – Low Frequency	30.300 khz	Inferior a 135khz
HF – High Frequency	330 MHz	6,78 MHz, 13,56 MHz, 27,125 MHz, 40,680 MHz
UHF – Ultra High Frequency	300 MHz - 3 GHz	433,920 MHz, 869 MHz, 915 MHz
Micro-Ondas	maior que 3 GHz	2,45 GHz, 5,8 GHz, 24,125 GHz

Fonte: Pereira (2009).

Diferentes frequências possuem diferentes propriedades. Os sinais de baixa frequência são adequados para atravessar a água, enquanto que as frequências mais altas podem transmitir mais informações. Sinais de alta frequência também são tipicamente mais fáceis de capturar dados a longas distancias (PEREIRA, 2009, p. 17). O Quadro 2 apresenta a distância máxima de leitura em relação ao tipo de tecnologia empregada.

Quadro 2– Distância em relação ao tipo de tecnologia

Categoria	Distância máxima de leitura
LF – Low Frequency	50 centímetros
HF – High Frequency	03 metros
UHF – Ultra High Frequency	09 metros
Micro-Ondas	maior que 10 metros

Fonte: Pereira (2009).

2.2 MIDDLEWARE

O *middleware* faz parte da arquitetura do software, e é a camada responsável pela comunicação dos leitores/antenas com a aplicação, e atua como facilitador na construção do sistema. Contudo, nem todo sistema que utiliza RFID necessitará de um *middleware*, pois ele é necessário quando o número de solicitações dos dados das etiquetas for alto, quando o tráfego

destas informações for intenso ou quando é necessário ter alta disponibilidade dos serviços que estão interagindo com o sistema RFID (DIAS, 2012).

As principais funções de um *middleware* de RFID são (PEREIRA 2009, p. 18):

- a) coleta dos dados
- b) extrair, agregar e filtrar dados dos múltiplos leitores.
- c) facilitar a integração da rede RFID com os sistemas dentro da organização, isto é, redirecionar os dados entre os sistemas;
- d) gerenciamento de dispositivos, monitorar e coordenar os leitores de RFID distribuídos na rede.

A maioria dos *middlewares* é composta por 3 (três) principais componentes: adaptador de leitor, gerenciador de eventos e interface de aplicação. Muitos desses *middlewares* são baseados no padrão EPCGlobal¹, que é uma padronização dos códigos das etiquetas de RFID (PEREIRA, 2009, p. 19).

A camada do adaptador do leitor de RFID realiza a comunicação entre o leitor de RFID e a camada de gerenciamento de eventos. A camada de gerenciamento de eventos fica responsável por realizar essa tarefa comunicando-se com os diversos leitores. A camada da interface de aplicação tende a abstrair todas as funcionalidades em nível de *hardware* para o desenvolvedor da aplicação. Essa camada provê os serviços disponíveis para coleta dos dados e a apresentação das informações para os usuários (PEREIRA, 2009, p. 19).

2.3 FERRAMENTA DE DESENVOLVIMENTO MAKER

O Maker é uma ferramenta de desenvolvimento de sistemas Web que utiliza técnicas que proporcionam o aumento da produtividade com qualidade e adiciona poderosos recursos ao produto final. Tudo isso sem que o desenvolvedor tenha que escrever linhas de código. O desenvolvimento é feito de maneira intuitiva através de fluxogramas e desenho de telas de maneira visual (SOFTWELL, 2016).

São características do Maker:

- a) multicamadas: os sistemas criados com o Maker funcionam em multicamadas. Neste tipo de arquitetura há claramente a separação da interface do usuário, do modelo de negócios e do acesso a dados. A arquitetura multicamadas (Servidor, Banco de

¹A EPCglobal Network é um conjunto de tecnologias que permite a identificação imediata e automática e o compartilhamento de informações sobre itens na cadeia de suprimentos (ZEBRA, 2011).

Dados e Aplicações) permite que cada parte do sistema seja executada em uma máquina diferente;

- b) baseado em Ajax: é uma metodologia moderna de atualização assíncrona de informações entre cliente e servidor, pois permite que os dados sejam trafegados sem que haja atualizações totais das páginas. As aplicações desenvolvidas com o Maker utilizam-se da metodologia Ajax automaticamente para melhoria da experiência do usuário e da performance do sistema, efetuando apenas requisições de atualização das informações que são necessárias no contexto;
- c) suporte a múltiplos bancos: o Maker proporciona uma independência arquitetural em relação ao mecanismo de persistência, sem necessitar de configurações adicionais para obter essa característica;
- d) multiplataforma: o Maker consiste em uma IDE de desenvolvimento de sistemas multiplataforma, altamente flexível. As aplicações desenvolvidas com o Maker já estão totalmente integradas no ambiente *web*, oferecendo todas as características de tal plataforma e não exigindo conhecimento adicional sobre tecnologias *web* pelo desenvolvedor;
- e) interoperável: é a capacidade de um sistema se comunicar com outros sistemas. O Maker dá suporte à interoperabilidade ao permitir que outros sistemas possam acessar seus recursos, além de fornecer métodos de alto nível para que sistemas gerados a partir dele possam acessar outros sistemas através de Web Service.

O ambiente integrado de desenvolvimento ou IDE para a criação da interface dos sistemas criados pelo Maker segue a técnica WYSIWYG² e permite ao desenvolvedor construir formulários e relatórios de forma visual. Os formulários são criados a partir de uma origem de dados e o Maker oferece assistentes que são capazes de inferir a partir de um formato próprio, e gerar todas as telas automaticamente a partir de um modelo de entidade-relacionamento MER (SOFTWELL, 2016).

Inicialmente, o Maker disponibiliza um conjunto de componentes visuais básicos para a construção de formulários. A partir desses elementos, os desenvolvedores podem criar novos e

² Sigla em inglês formada pelas iniciais da expressão “What You See Is What You Get” e quer dizer “O que você vê é o que você obtém”. O termo é usado para classificar ferramentas de edição e desenvolvimento que permitem visualizar, em tempo real, exatamente aquilo que será publicado ou impresso (PEREIRA;2009).

mais complexos componentes dependendo de sua necessidade. A criação de um novo componente, assim como todo tipo de evolução na ferramenta, é feita utilizando a própria ferramenta. O Maker possui interface para criação de relatórios e também deve-se destacar a existência de assistentes para criação destes a partir de formulários (SOFTWELL, 2016).

A especificação de lógica de negócio é realizada utilizando fluxogramas para tornar mais intuitiva a elaboração de rotinas de *software*, um recurso de fácil entendimento da lógica de programação. O Maker possibilita o desenvolvimento com grande facilidade e precisão de todas as regras de negócio da aplicação. A interface permite ao desenvolvedor aplicar camadas de abstração na construção da lógica do negócio por meio de rótulos em seus elementos. Tais rótulos podem ilustrar expressões ou outras rotinas complexas e tornar ainda mais intuitivo o entendimento.

Os sistemas criados com o Maker são construídos em camadas: servidor, banco de dados e aplicações, o que permite que cada parte do sistema seja executada em uma máquina diferente. Dessa forma, o balanceamento da carga da rede pode ser feito no melhor nível possível, maximizando o desempenho da aplicação gerada. A Figura 2 mostra um exemplo da distribuição das camadas em uma aplicação construída em Maker.

O ambiente de execução (ou *runtime*) é chamado de *webrun*. O *Webrun* é um interpretador de sistemas gerados pelo Maker, que compila todos os formulários, fluxos e relatórios e gerencia todas as camadas da aplicação.

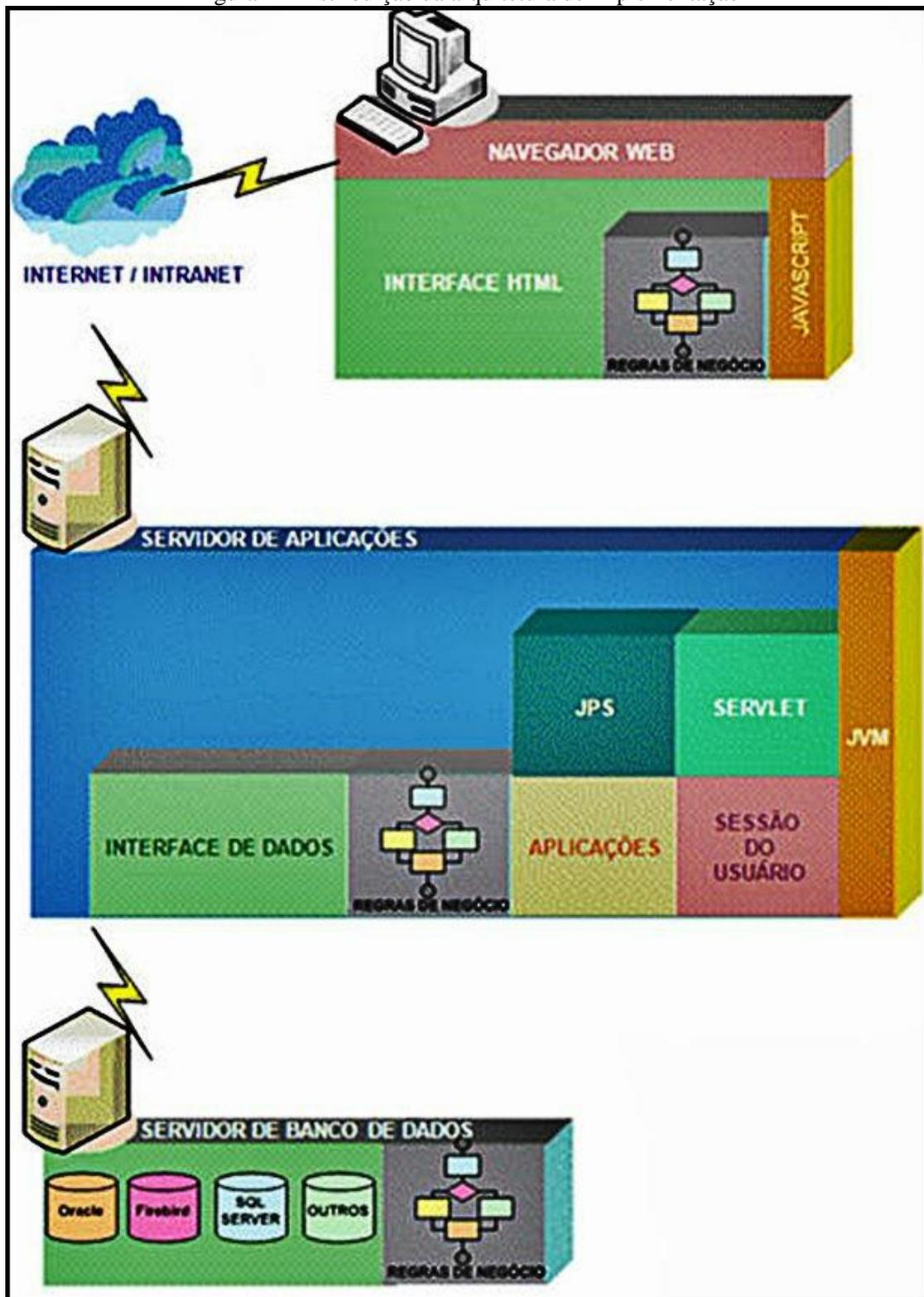
É possível exportar um sistema para ser utilizado independentemente da instalação do *webrun* permitindo que o mesmo seja executado a partir de um servidor de aplicações. Para isto o Maker gera um arquivo com a extensão WAR (*Web application ARchive*), que é um pacote cujo conteúdo são os arquivos do contexto da aplicação *web*. Este formato de arquivo permite que a aplicação seja executada em outros servidores de aplicação, tornando-a independente da estrutura do *Webrun* para ser executado (SOFTWELL, 2016)

Para distribuir uma aplicação desenvolvida e publicada existem alguns pré-requisitos no ambiente onde a mesma será instalada:

- a) java 1.5 para versões do Maker até 3.5 ou Java 1.6 para versões do Maker 3.6 em diante;
- b) servidor de aplicações Java: Tomcat 7, JBoss 4.2.1GA, Websphere 6/7;
- c) navegadores: Internet Explorer 9, Mozilla Firefox 22, Chrome 18, Safari 5.1 (Mac), Opera 18 ou Superior ;
- d) wine 1.6(emulador Windows para Linux) em caso de utilização do *webrun*;
- e) deve-se destacar que as aplicações desenvolvidas funcionam nas seguintes

plataformas: Windows, Linux ou Mac, contanto que sigam as especificações a,b,c e d.

Figura 2– Distribuição da arquitetura de implementação



Fonte: Softwell (2016).

As camadas são:

a) camada de dados: É a camada de persistência do Webrun. Ela dá suporte a qualquer

banco de dados relacional que implemente JDBC. Atualmente os seguintes bancos estão homologados: Oracle, SQL Server, Firebird / Interbase, PostgreSQL, MySQL.

Essa camada não utiliza tecnologias de terceiros (ex: Hibernate, EJB, entre outros);

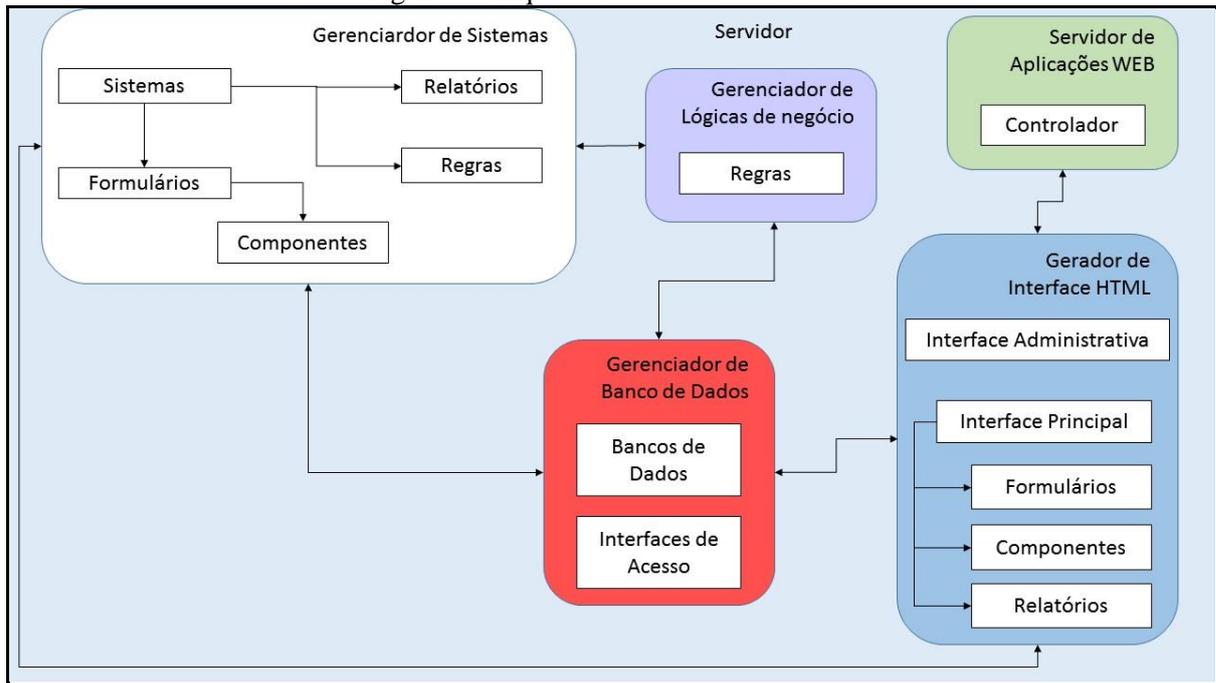
- b) Camada Servidor: Compatível com containers J2EE JSP e *Servlet* e servidores de aplicação J2EE. Servidores homologados: Tomcat, JBoss+Tomcat.

Os componentes da camada servidor são:

- a) Servidor de Aplicações Web: Controla todas as requisições de clientes e identifica a ação correspondente, valida autorizações e as encaminha para o Gerador de interface HTML;
- b) Gerador de Interface HTML: Responsável por apresentar em HTML os diversos componentes do sistema;
- c) Gerenciador de Lógicas de Negócio: Responsável por executar regras de negócio da aplicação (fluxos);
- d) Gerenciador de Sistemas: Responsável por manter as definições de um ou mais sistemas;
- e) Gerenciador de Banco de Dados: Responsável por toda a comunicação com as diversas fontes de dados de um sistema. Encapsula funcionalidades de consulta, atualização e remoção de dados e garante o seu controle transacional;
- f) Camada Cliente: Responsável por apresentar os dados e por interagir com o usuário. Os navegadores suportados são: Internet Explorer, Mozilla (Firefox), Google Chrome.

A Figura 3 exemplifica a arquitetura dos componentes da camada servidor.

Figura 3– Arquitetura da camada servidor



Fonte: Softwell (2016).

Os sistemas criados pelo Maker têm, implícitos em suas construções, componentes que aumentam a sua segurança. As características de segurança implementadas pelo Maker são:

- a) criptografia: é utilizado um mecanismo de criptografia forte para persistência de dados cruciais do ambiente, criptografia de senha (one-way hash): DES, MD5 e Blowfish;
- b) HyperText Transfer Protocol Secure (HTTPS): é uma implementação do protocolo HTTP sobre a camada SSL ou do TLS, que permite que os dados sejam transmitidos através de uma conexão criptografada e que se verifique a autenticidade do servidor e do cliente pelos certificados digitais;
- c) permissões de acesso: o ambiente permite definições de políticas de acesso detalhadas em todos os elementos do sistema (formulários, componentes, relatórios, entre outros).

O licenciamento do Maker foi fornecido pela empresa Softwell gratuitamente e o sistema de desenvolvimento reconhece a licença através de uma VPN estabelecida com a softwell, dessa maneira o Maker obtém a licença corporativa de rede e permite utilizar todos os recursos disponíveis em sua plataforma.

2.4 SISTEMA ATUAL

O quadro de animais abandonados piora cada dia, pois são milhares de animais parindo a cada ciclo de gestação, o que dificulta o controle, e contribui para o aumento da população

abandonada dos mesmos todos os dias. A situação se agrava cada vez mais por não haver uma política pública adequada para a administração do problema. É gasto uma quantia enorme de recursos para sacrificar cães e gatos soltos nas vias públicas além do fato que os mesmos estão sujeitos a contrair doenças, serem atropelados ou expostos a maus tratos (MARQUES; SANTANA, p.313, 2006).

Um passo fundamental para o controle de zoonoses, assim como doenças transmitidas pelos animais, ataques de animais de rua e abandono é a quantificação dos cães e gatos que habitam os municípios. A falta de dados nesse sentido causa distorção nos dados nos setores públicos e privados, que atualmente apresentam inconsistência nas informações a respeito de vacinação dos animais e da população atual. Conforme orientação da OMS, quando não existe nenhuma informação desses dados, eles são estimados conforme a Organização Mundial de Saúde (OMS) considera (MAGNABOSCO, 2006). A estimativa de animais domésticos em áreas urbanas varia entre 10:1 a 7:1 em relação a população humana e canina domiciliada (AMAKU, et al, 2004).

A APRABLU é uma organização não governamental (ONG), formada por voluntários que dedicam parte de seu tempo a atividades que visam ao bem-estar e à proteção dos direitos dos animais. Fundada em 1999 com o nome de ACAPRA-BLU - Associação Catarinense de Proteção aos Animais, filiada à ACAPRA de Florianópolis, foi recentemente rebatizada de APRABLU - Associação Protetora de Animais de Blumenau, tornando-se assim independente e merecendo maior crédito entre os simpatizantes da causa de proteção aos animais da cidade (APRABLU, 2016?).

Quando um animal é abandonado a APRABLU procura recolocar este em uma nova família que respeite suas necessidades básicas. Trabalha na orientação da posse responsável de animais domésticos e busca esclarecer o maior número possível de pessoas a respeito do assunto, que possivelmente se tornarão multiplicadores da causa. A associação não possui sede própria nem local para acomodar os animais recolhidos, e é mantida por doações de voluntários e patrocinadores além de não recebe nenhum apoio financeiro da Prefeitura ou outro Órgão Público. Como Blumenau não possui um abrigo para animais abandonados, portanto não é possível assumir o grande número de pedidos que chegam diariamente na ONG (APRABLU, 2016?).

Em Blumenau há um órgão chamado de Cepread - Centro de Prevenção e Recuperação de Animais Domésticos o qual também é conhecido com o centro de controle de zoonoses.

Localizado na rua Curt Klein, uma transversal da rua Dr. Pedro Zimmermann, na Itoupava Central, o centro de prevenção vai trabalhar apenas com animais de rua e não deve ser visto como um abrigo, mas como uma casa de passagem, onde o animal

chega doente ou machucado e sai em perfeitas condições para ser adotado (JORNAL DE SANTA CATARINA, 2014).

2.5 TRABALHOS CORRELATOS

Pode-se citar como correlatos os trabalhos de Pereira (2009) e Silva (2010).

Pereira (2009) propõe a construção de um sistema de rádio frequência de baixo custo para rastreamento e monitoramento de animais, que permita ao usuário obter dados precisos sem estar no local monitorado e sem perda de informação. Como resultado do trabalho obteve-se um protótipo de um sistema para rastreamento de animais em áreas relativamente grandes com algumas barreiras. Nos experimentos realizados foram utilizados pontos fixos de leitura em uma determinada região e utilizado um *chip* ativo que foi colocado em um objeto móvel. Foi possível detectar a trajetória do objeto através da leitura concomitante das antenas e o uso do algoritmo desenvolvido no trabalho, apesar de o leitor se limitar a uma distância máxima de 100 metros de distância com uma quantidade considerável de perda de pacotes. Porém os experimentos mostraram que o RFID pode ser utilizado em rastreamento e monitoramento de animais em ambiente externo. Na Figura 4 são apresentadas imagens dos *chips*, leitor e o local de experimento utilizado por Pereira (2009).

Figura 4– Protótipo sistema de rastreamento animal com chip ativo



Figura C.2: As etiquetas de RFID e o leitor de RFID fixo na pilastra



Figura C.3: Posicionamento do leitor de RFID



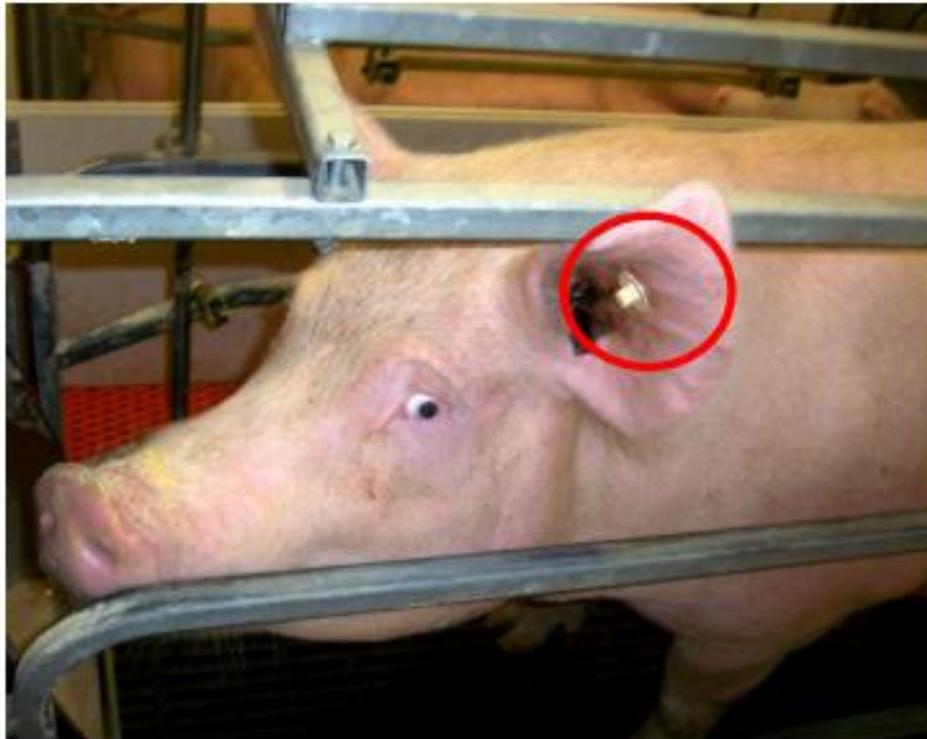
Figura C.4: As etiquetas de RFID e o corredor onde as etiquetas são posicionadas

Fonte: Pereira (2009).

O trabalho de Silva (2010), apresenta uma avaliação de viabilidade técnica de utilização de *chip* RFID na identificação de suínos, a fim de construir uma solução de rastreabilidade para produção de carne. A motivação para o trabalho foi o fato de que a alimentação humana de carne animal é um dos temas mais relevantes na atualidade. Conforme a autora, este trabalho

teve grande importância no aspecto de saúde, tecnologia e econômico. O objetivo foi avaliar seis modelos de etiquetas diferentes acopladas a brincos e analisa-las como: aspecto, durabilidade, qualidade e cicatrização no animal, problemas no comportamento do animal, adaptação em todas as etapas de produção e etc.. Conforme a autora é possível oferecer esta solução como um novo produto nacional ao mercado suinícola, pois o brinco se mostrou viável e de grande utilidade comercial. A Figura 5 exibe um animal com um brinco que contém um chip RFID usado no experimento de Silva (2010).

Figura 5– Porco na maternidade com chip RFID em brinco



Fonte: Silva (2010).

3 DESENVOLVIMENTO

Neste capítulo são detalhadas as etapas do desenvolvimento do trabalho. São apresentados os principais requisitos, a especificação, a implementação e ao final os resultados.

3.1 REQUISITOS DO TRABALHO

O software deverá:

- a) manter cadastro de animais (Requisito Funcional - RF);
- b) manter cadastro de pessoas (RF);
- c) manter cadastro de entidades (RF);
- d) manter cadastro de usuários (RF);
- e) manter cadastro de grupo de usuários (RF);
- f) permitir registrar um histórico de animal (RF);
- g) permitir disponibilizar animal para adoção (RF);
- h) permitir registrar uma adoção (RF);
- i) permitir consultar animais disponíveis para adoção (RF);
- j) permitir consultar os dados históricos do animal bem como disponibilização e registros de adoção (RF);
- k) permitir informar códigos RFID através de leitor (RF);
- l) permitir qualquer usuário sem login consultar animais disponíveis para adoção (RF);
- m) permitir manter permissões de acesso ao sistema (RF);
- n) ser disponibilizado em ambiente WEB (Requisito Não Funcional - RNF);
- o) ser desenvolvido em Maker (RNF);
- p) utilizar *tags* da empresa PlanetID (RNF).

3.2 ESPECIFICAÇÃO

A especificação do protótipo foi desenvolvida seguindo a análise orientada a objetos.

3.2.1 Casos de Uso

Nesta seção são descritos os casos de uso do protótipo, ilustrados pela Figura 6. Foram identificados 3 atores, denominados `Usuário`, `Usuário ONG` e `Usuário Administrador Geral`. O ator `Usuário Administrador Geral` executa funcionalidades não disponíveis para o ator `Usuário ONG` o qual executa funcionalidades não disponíveis para o ator `Usuário`. O diagrama de casos de uso Figura 6 foi desenvolvido com a ferramenta Enterprise Architect (EA) e os diagramas de especificação das atividades foram desenvolvidos utilizando a ferramenta de

especificação do próprio ambiente de desenvolvimento. A Figura 7 apresenta o modelo de entidade e relacionamento (MER) do sistema Petcontrol, nele pode ser observado o detalhamento dos registros mantidos no banco de dados e a relação de cada entidade. Nas próximas seções são detalhados os casos de uso do sistema.

Figura 6– Diagrama de caso de uso

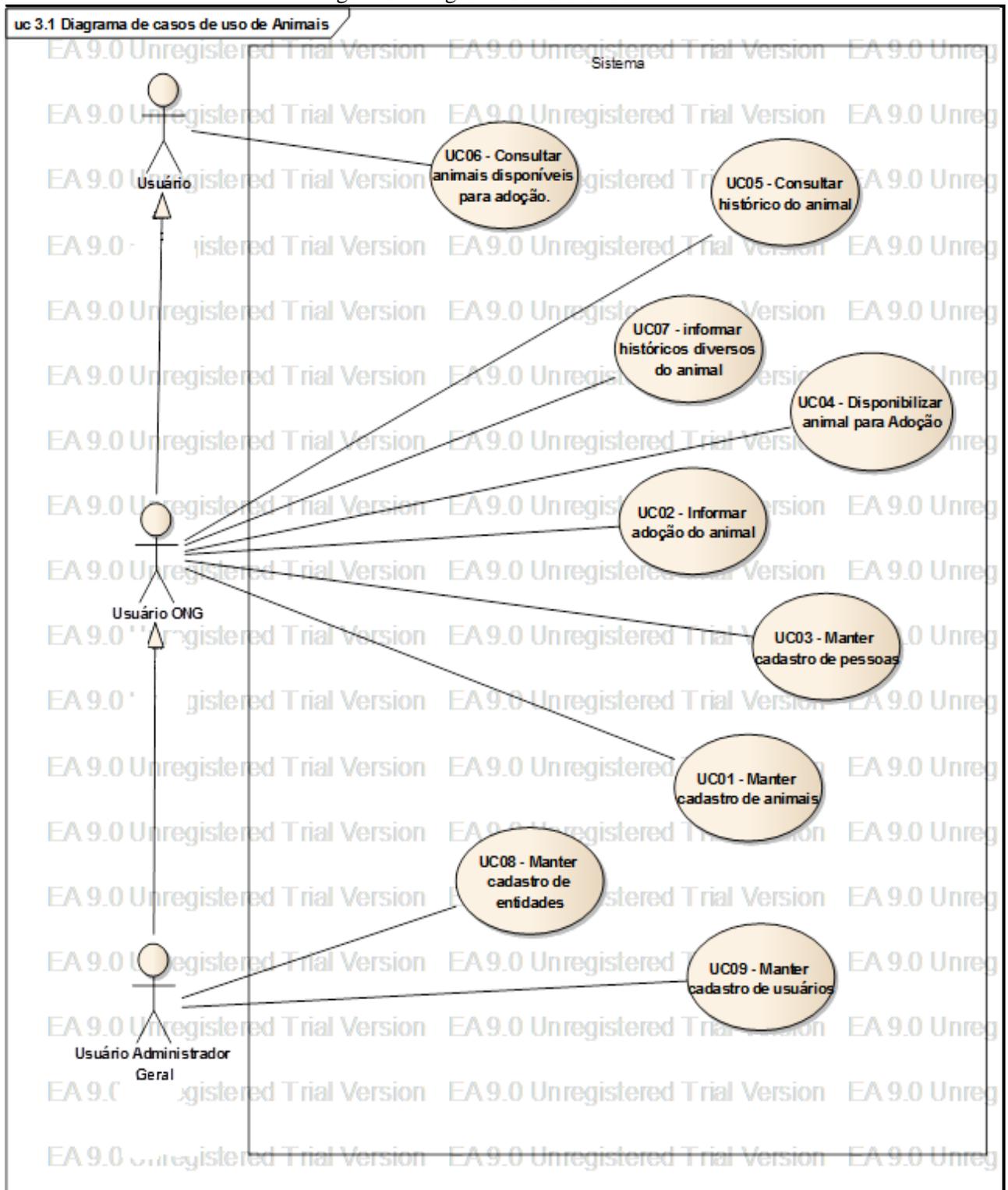
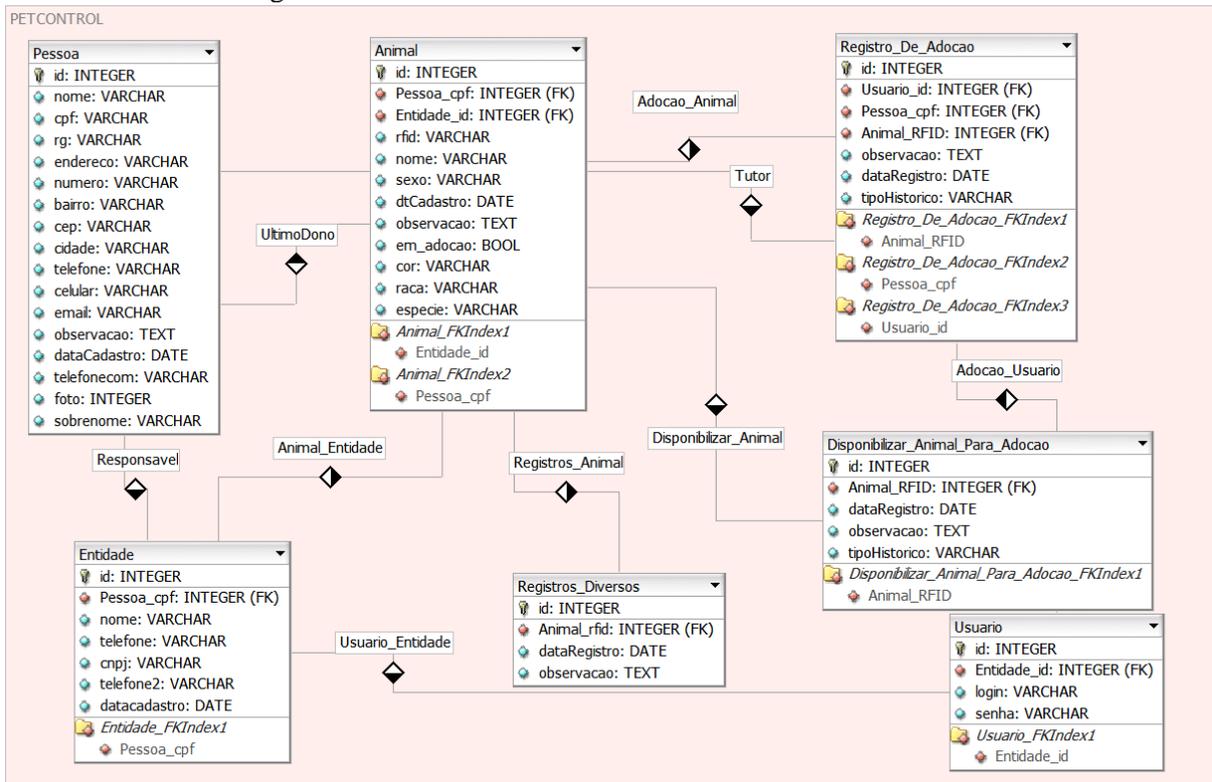


Figura 7– Modelo de entidade e relacionamento do Petcontrol

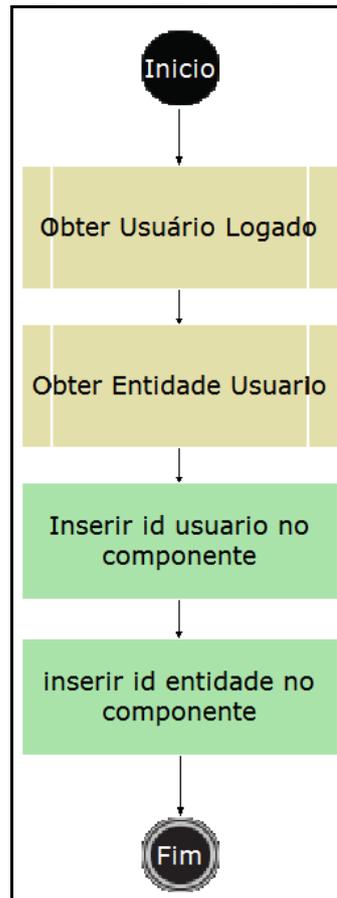


3.2.2 Caso de Uso: Manter cadastro de animais

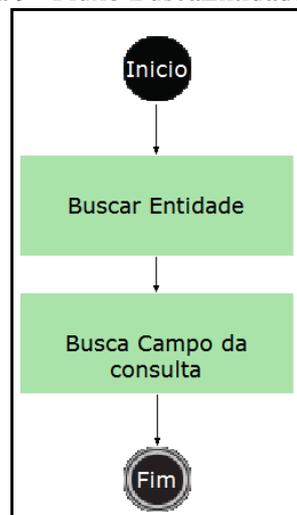
Este caso de uso apresenta a relação entre o Usuário ONG e a funcionalidade disponibilizada pelo protótipo para manter um cadastro de animal com seu código RFID (que possivelmente será adotado). Os detalhes são descritos no Quadro 4 - UC01 - Manter cadastro de animais localizado no Apêndice A.

A Figura 8 apresenta o fluxo Animais - Definir usuário e entidade que serve para buscar o usuário logado no sistema através do subfluxo Obter usuário logado que retorna o ID do usuário logado e utiliza um segundo subfluxo que tem como parâmetro de entrada o ID de um usuário e retorna a entidade a qual este usuário pertence. Dessa maneira é possível descobrir qual usuário está logado no sistema e a qual entidade ele pertence. O fluxo insere valores no momento da inserção do registro no banco de dados pela funcionalidade de manter cadastro de animais, com os respectivos valores idusuário e identidade. Dessa maneira é gravado de forma transparente qual usuário cadastrou algum animal e em qual entidade este foi registrado.

Figura 8–Fluxo Animais – Definir usuário e entidade

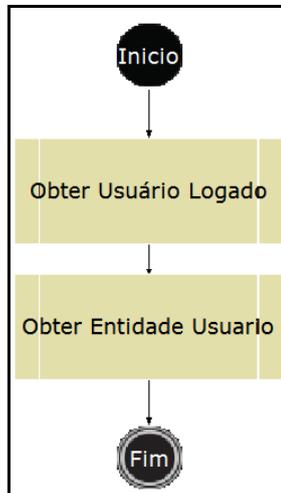


A Figura 9 apresenta o fluxo `BuscaEntidadePeloID`. Este fluxo recebe como parâmetro de entrada um `ID` de entidade e retorna o nome da entidade encontrado no banco, um exemplo de entidade que pode ser registrado no sistema é uma ONG. O fluxo é especificado de forma genérica para ser utilizado como subfluxo em outros fluxos.

Figura 9– Fluxo `BuscaEntidadePeloID`

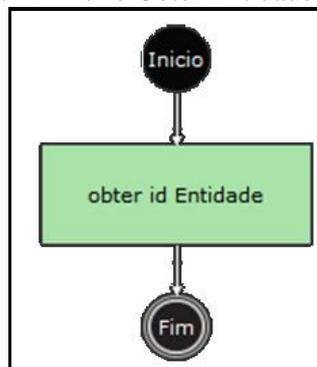
A Figura 10 apresenta o Fluxo `entidadeUserLogado`. Este fluxo busca o ID da entidade do usuário logado no sistema e retorna esse dado no final do fluxo, através dos subfluxos `Obter usuário logado` e `Obter entidade Usuário`.

Figura 10– Fluxo `entidadeUserLogado`



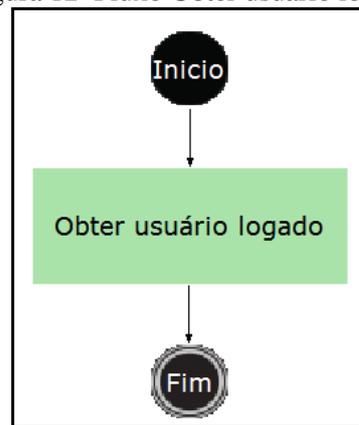
A Figura 11 apresenta o fluxo `Obter Entidade usuário`. Este fluxo retorna o ID da entidade do usuário passado como parâmetro de entrada do fluxo. Ele é construído de maneira genérica para ser utilizado como subfluxo em outros fluxos.

Figura 11–Fluxo `Obter Entidade usuário`



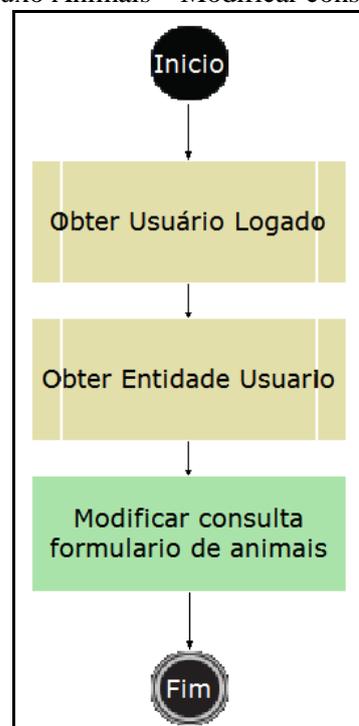
A Figura 12 exibe o fluxo `Obter usuário logado`. Este fluxo retorna o ID do usuário logado através da função `Obter usuário logado`. Ele é construído de maneira genérica para ser utilizado como subfluxo em outros fluxos.

Figura 12–Fluxo Obter usuário logado



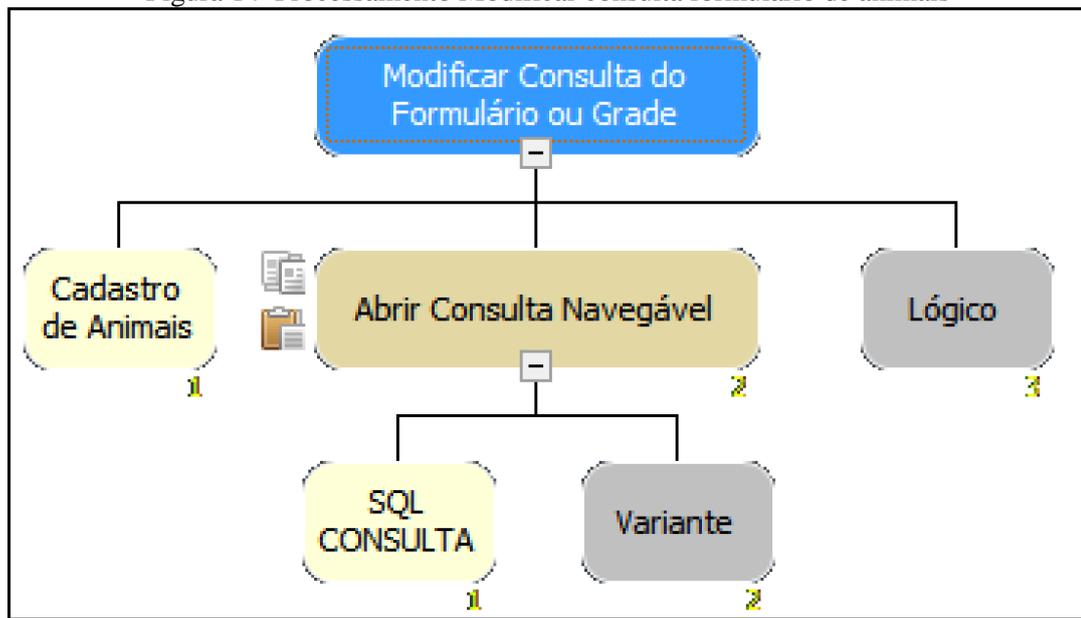
A Figura 13 apresenta o fluxo `Animais - Modificar consulta formulário`. Este fluxo tem por objetivo alterar a consulta que o formulário de animais faz para navegação e edição dos registros, dessa maneira o usuário logado no sistema só pode alterar os animais que são pertencentes a entidade que este usuário pertence. O fluxo busca o usuário e a entidade logada através dos subfluxos `obter usuário logado` e `obter entidade usuário` e executa a função `modificar consulta formulário animais` que executa um comando SQL que retorna apenas os animais conforme o `IdEntidade` especificado.

Figura 13–Fluxo Animais – Modificar consulta formulário



A Figura 14 apresenta o processamento `Modificar consulta formulário de animais` do fluxo `modificar consulta formulário`. Primeiro é passado o formulário que se deseja modificar, a consulta que é executada no banco de dados e um operador lógico opcional que indica atualizar o formulário ou grid passados no primeiro parâmetro.

Figura 14–Processamento Modificar consulta formulário de animais



3.2.3 Caso de Uso: Informar adoção de animal

Este caso de uso apresenta a relação entre o Usuário ONG e a funcionalidade disponibilizada para informar uma adoção de um animal. Esta funcionalidade vincula um `tutor` a um `animal`. Os detalhes são descritos no Quadro 5 localizado no Apêndice A.

A Figura 16 apresenta o Fluxo Adoção - Setar nome do animal. Este fluxo recebe como parâmetro de entrada o código `RFID` do animal, realiza uma busca no banco através de um subfluxo `BuscaAnimalPeloRFID` (a qual executa na camada servidor) e também tem como parâmetro de entrada o código `RFID` do animal. Este mesmo subfluxo retorna o nome do animal. Neste momento então a função `Setar Nome Entidade` altera o valor de um componente `edit (A)` na tela de adoção Figura 15 com o nome do animal e finaliza a execução do fluxo.

Figura 15–Tela Registro de Adoção

Registro de Adoção - Google Chrome
localhost:8038/webrun/form.jsp?sys=PET&action=openfor

Data
19/06/2016

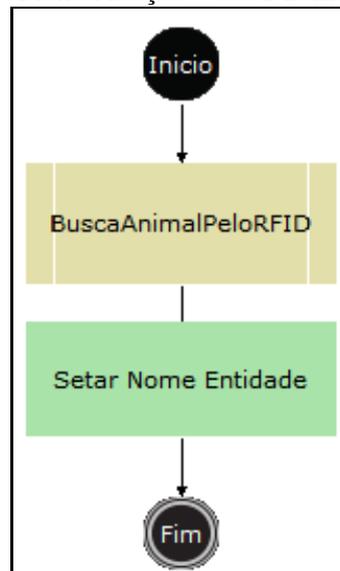
Animal *
97200000010955

Raposa

Pessoa *
Raposa

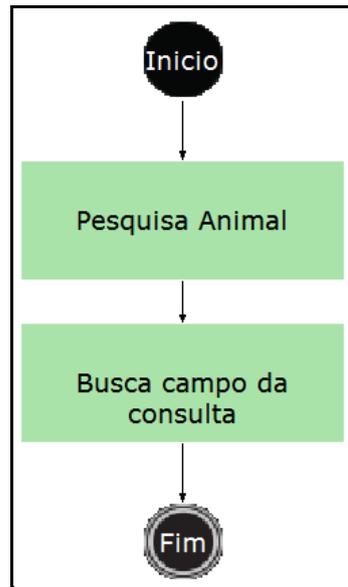
Observação

Figura 16–Fluxo Adoção – Setar nome do animal



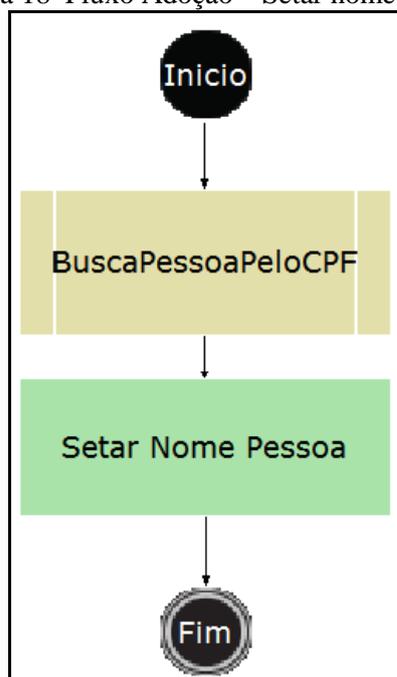
A Figura 17 apresenta o Fluxo `BuscaAnimalPeloRFID`. Este fluxo recebe como parâmetro de entrada um `RFID` de um animal e retorna o `nome` do mesmo como parâmetro de saída. É um fluxo genérico que será utilizado como subfluxo em outros fluxos. É executado na camada servidor para buscar registros no banco de dados.

Figura 17–Fluxo BuscaAnimalPeloRFID



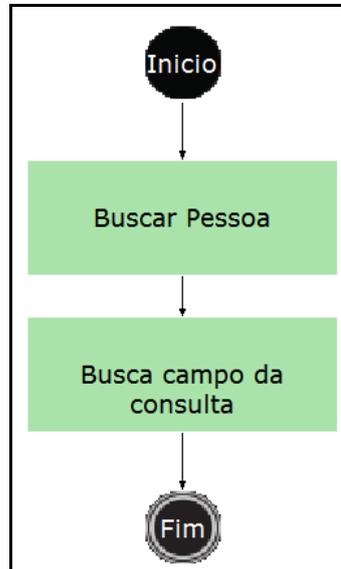
A Figura 18 apresenta o Fluxo Adoção - Setar nome pessoa . E este fluxo tem como parâmetro de entrada o CPF de um cadastro de pessoa e para buscar o cadastro no banco executa o subfluxo BuscaPessoaPeloCPF a qual também tem como parâmetro de entrada um CPF . Este mesmo subfluxo retorna o nome de uma pessoa. Como o fluxo Setar nome pessoa executa na camada cliente, é necessário utilizar um subfluxo que executa na camada servidor para realizar uma busca de registros no banco de dados. Foi utilizado como subfluxo o fluxo BuscaPEessoaPeloCPF, este é executado na camada servidor e pode realizar consultas no banco. Após armazenar o nome da pessoa em uma variável o processamento Setar Nome Pessoa altera o valor de um componente *edit* (B) na tela de adoção (Figura 15) com o nome da pessoa.

Figura 18–Fluxo Adoção – Setar nome pessoa



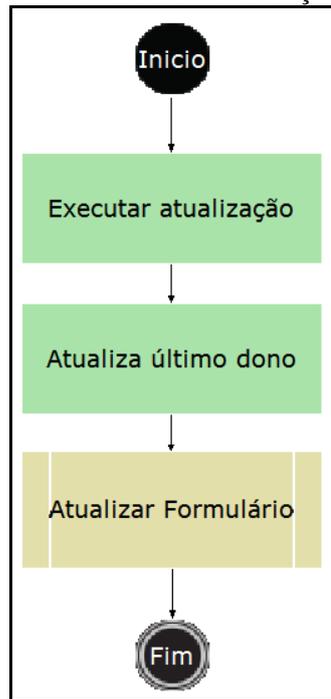
A Figura 19 apresenta o Fluxo `BuscaPEessoaPeloCPF`. Este fluxo recebe como parâmetro de entrada um CPF de pessoa e retorna o nome da pessoa encontrado no banco. Ele é construído genérico para ser utilizado como subfluxo em outros fluxos.

Figura 19–Fluxo `BuscaPEessoaPeloCPF`



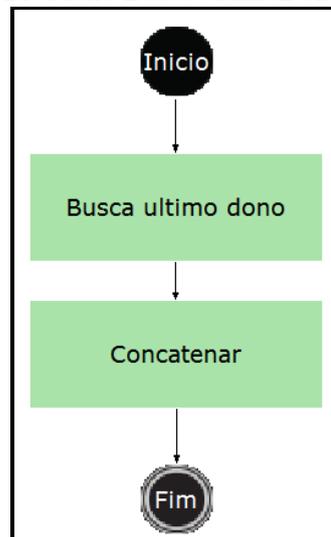
A Figura 20 apresenta o fluxo `AtualizarSituaçãoAnimal`. Este fluxo é utilizado na tela de adoção (Figura 64) e serve para setar o animal como indisponível para adoção atualizando o atributo do banco `Emadoção = false` e atualizar o último dono do animal. O Fluxo tem como parâmetro de entrada o `RFID` do animal e o `CPF` do atual dono sendo que este será o último dono que adotou este animal. Após executar este fluxo é chamado o subfluxo `Atualizar formulário` para dar um *refresh* na tela (Figura 64).

Figura 20–Fluxo AtualizarSituaçãoAnimal



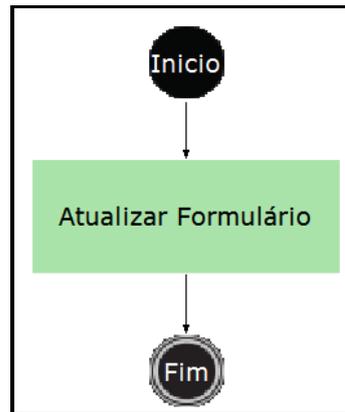
A Figura 21 apresenta o Fluxo `BuscaUltimoDonoAnimal`. Este fluxo recebe como parâmetro de entrada um `RFID` de animal e retorna o nome e sobrenome da última pessoa que adotou o animal encontrado no banco. Ele é construído genérico para ser utilizado como subfluxo em outros fluxos.

Figura 21–Fluxo BuscaUltimoDonoAnimal



A Figura 22 apresenta o fluxo `Atualizar Formulário`. Este fluxo serve para executar um *refresh* na tela que está executando o fluxo. Ele foi utilizado em algumas telas para “limpar” os campos após inserção de um registro e para atualizar o componente de tabela na tela de consulta de histórico do animal (Figura 53).

Figura 22–Fluxo Atualizar Formulário



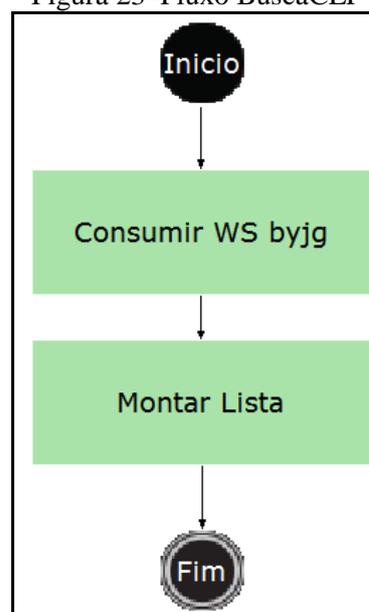
3.2.4 Caso de uso: Manter cadastro de pessoas

Este caso de uso apresenta a relação entre o Usuário ONG e a funcionalidade disponibilizada pelo protótipo para manter o cadastro de pessoa. Esta funcionalidade tem o objetivo de cadastrar os tutores dos animais sendo que os detalhes são descritos no Quadro 6 localizado no Apêndice A.

A Figura 23 apresenta o fluxo BuscaCEP. Este fluxo é utilizado para retornar o endereço completo através de um CEP consultado por um *WebService*. O *WebService* é disponibilizado no site www.byjg.com.br e é necessário apenas fazer um cadastro simples para obter um login e senha para consumir o *WebService*.

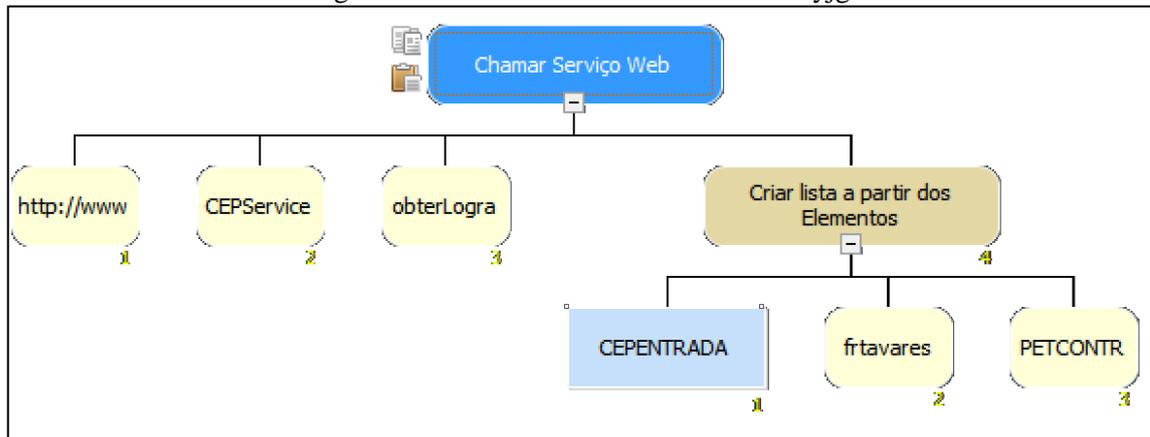
Este fluxo tem como parâmetro de entrada o valor de um CEP e retorna uma variável lista com os valores de endereço, bairro, cidade e estado.

Figura 23–Fluxo BuscaCEP



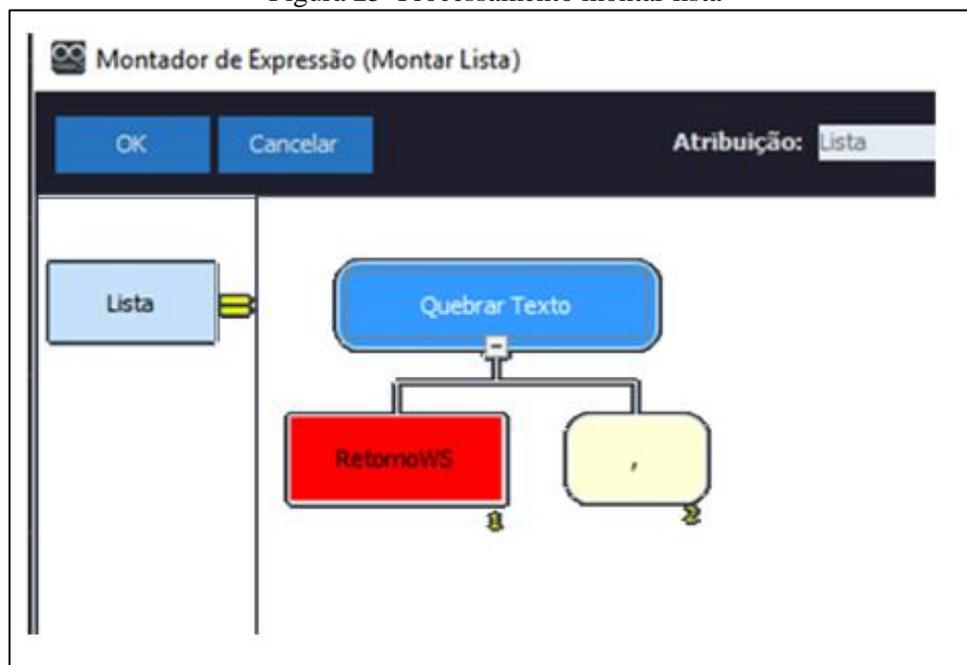
A Figura 24 apresenta o processamento `Consumir WS byjg`, este processamento executa a função `Chamar Serviço WEB` e armazena em uma variável o retorno. Os parâmetros dessa função são: URL, porta, método, e lista de parâmetros, nesse caso o CEP, login e senha. Após buscar o CEP é utilizado uma função para montar uma lista com o retorno do *WebService*.

Figura 24–Processamento Consumir WS byjg



A Figura 25 apresenta o Processamento `Montar lista`, o qual é construído utilizando a função `quebrar texto`. Esta função é utilizada para separar os tokens retornadas pelo *Webservice* para montar a lista. O parâmetro utilizado para separar os tokens do texto é o símbolo vírgula (“,”). Esta lista funciona semelhante a um *array*, contendo as partes do texto.

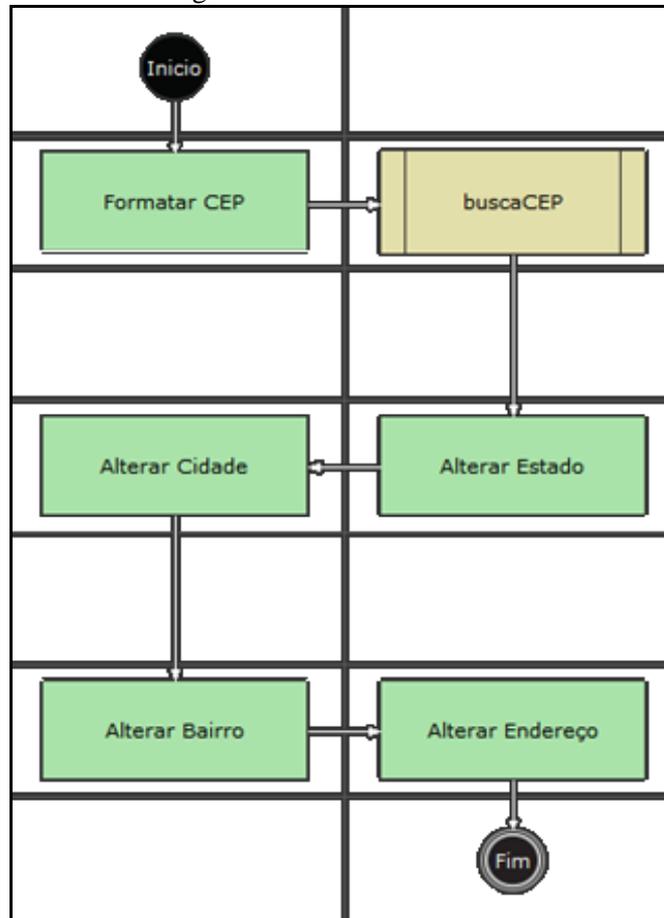
Figura 25–Processamento montar lista



A Figura 26 apresenta o fluxo `formataCEP`, o qual é utilizado para retirar pontos e traço do CEP antes de realizar a busca dele pelo subfluxo `buscaCEP`. Isto é necessário porque o *WebService* espera como parâmetro apenas um número sem formatação. Após o retorno do

endereço pelo subfluxo `buscaCEP`, o fluxo `formataCEP` executa as funções `Alterar cidade`, `Alterar estado`, `Alterar endereço`, `Alterar Bairro` para modificar os valores em seus respectivos componentes *edit* na tela de cadastro de pessoa Figura 46.

Figura 26–Fluxo formataCEP

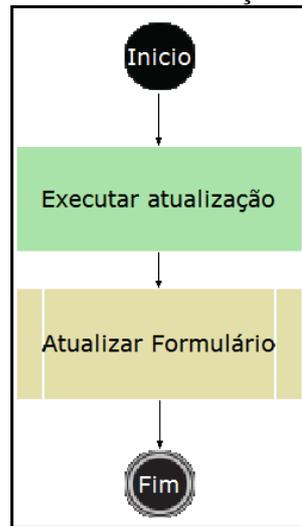


3.2.5 Caso de Uso: Disponibilizar animal para adoção

Este caso de uso apresenta a relação entre o Usuário ONG e a funcionalidade disponibilizada pelo protótipo para disponibilizar um animal para adoção. Esta funcionalidade tem o objetivo informar que o animal pode ser adotado após ter sido registrado no sistema. Os detalhes são descritos no Quadro 7 localizado no Apêndice A.

A Figura 27 apresenta o fluxo `AtualizarSituaçãoAnimalAdoção`, o qual é executado pela tela de disponibilizar animal para adoção Figura 49, e serve para setar o valor do campo `Emadoção` com o valor `true`. Dessa maneira o animal fica disponível para ser adotado pela tela de Registro de Adoção.

Figura 27–Fluxo AtualizarSituaçãoAnimalAdoção



A Figura 29 apresenta o fluxo Disponibilizar - Setar nome Animal, o qual utiliza o subfluxo buscarAnimalPeloRFID para buscar o nome do animal informado na tela e insere o nome em um componente *edit* (A) na tela de disponibilizar animal para adoção (Figura 28) enquanto o usuário está inserindo um registro.

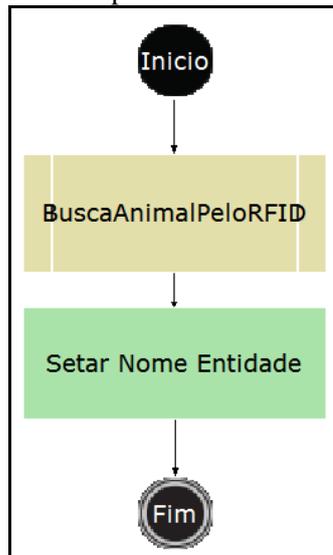
Figura 28–Fluxo Tela Disponibilizar Animal para adoção

A imagem mostra uma janela do navegador Google Chrome com o título "Disponibilizar animal para adoção". O endereço da barra de endereços é "localhost:8038/webrun/form.jsp?sys=PET&action=openform&formID=".

O formulário contém os seguintes campos:

- "Data Registro": campo de texto com o valor "19/06/2016".
- "Cadastro de Animais *": campo de seleção com o valor "97200000010955". Uma seta vermelha com o letra "A" aponta para este campo.
- "Raposa": campo de texto.
- "Observação": campo de texto grande e vazio.

Figura 29–Fluxo Disponibilizar – Setar nome animal



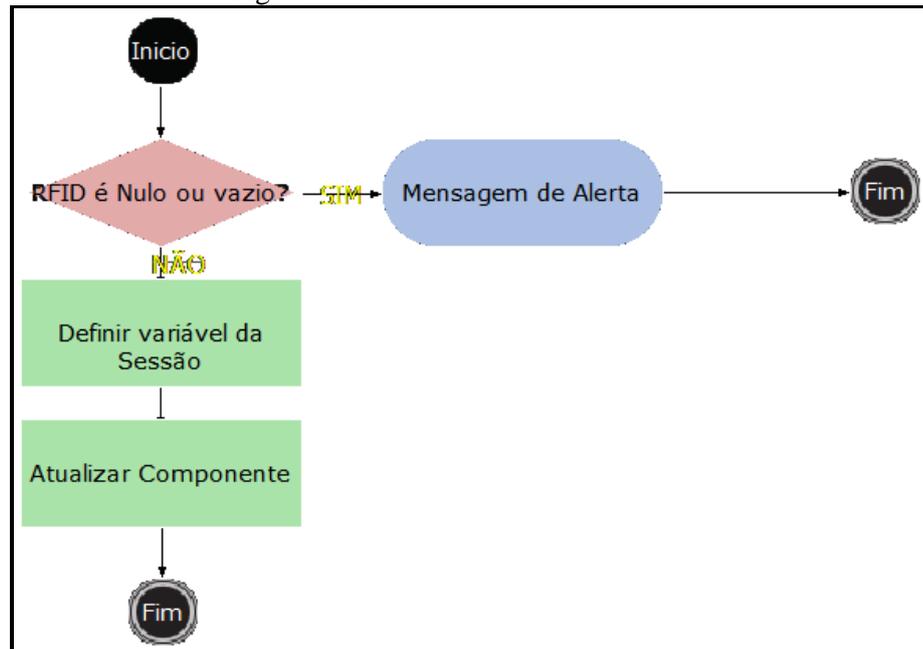
3.2.6 Caso de Uso: Consultar histórico do animal

Este caso de uso apresenta a relação entre o Usuário ONG e a funcionalidade disponibilizada pelo protótipo para consultar o histórico de um animal. Esta funcionalidade tem o objetivo de apresentar para o usuário todo o histórico do animal desde que foi cadastrado no sistema a fim de permitir uma rastreabilidade do que aconteceu com o mesmo. Os detalhes são descritos no Quadro 8 localizado no Apêndice A.

A Figura 30 apresenta o Fluxo atribuir RFID na sessão, o qual recebe um RFID como entrada, verifica se o campo está vazio e caso não esteja atribuí esse valor em uma variável de sessão. Este fluxo é utilizado na tela de consultar histórico do animal. O componente utilizado na tela de histórico de animal permite executar uma consulta SQL, na qual são informados como parâmetros: uma variável para filtro, um fluxo, um valor (além de outras possibilidades que o Maker disponibiliza).

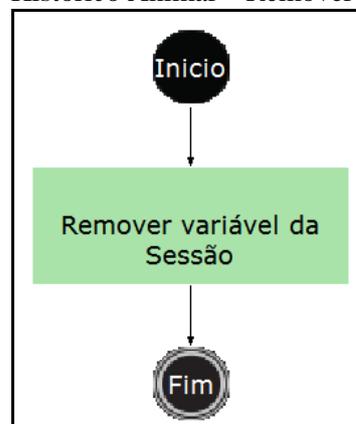
A solução adotada foi utilizar a variável da sessão, pois como o componente tabela é estático ele só carrega junto com a tela. A cada vez que o usuário clica em pesquisar este fluxo é executado e atualiza o formulário. Dessa maneira o usuário pode realizar várias pesquisas e o componente sempre é atualizado, utilizando o filtro definido na variável da sessão.

Figura 30–Fluxo atribuir RFID na sessão



A Figura 31 apresenta o fluxo Histórico Animal - Remover variável da sessão. Este fluxo é utilizado na tela de consulta de histórico do animal e é utilizado ao sair da tela, pois caso a tela seja aberta novamente enquanto o usuário estiver logado na aplicação o sistema não deve realizar uma nova busca a partir dos dados da consulta anterior.

Figura 31–Fluxo Histórico Animal – Remover variável da sessão



3.2.7 Caso de Uso: Consultar animais disponíveis para adoção

Este caso de uso apresenta a relação entre o Usuário e a funcionalidade disponibilizada pelo protótipo para consultar consultar animais disponíveis para adoção. Esta funcionalidade tem o objetivo de apresentar para o usuário todos os animais cadastrados no sistema que estão disponíveis para adoção, dessa forma todas as ONGs cadastradas no sistema que registrem seus animais terão um portal único onde qualquer pessoa poderá encontrar um animal para adoção. Os detalhes são descritos no Quadro 9 localizado no Apêndice A.

3.2.8 Caso de Uso: Registrar históricos diversos

Este caso de uso apresenta a relação entre o `Usuário ONG` e a funcionalidade disponibilizada pelo protótipo para registrar históricos diversos. Esta funcionalidade tem o objetivo de disponibilizar para o usuário uma forma de manter qualquer histórico do animal sem definição prévia, ou seja, o sistema permite o usuário informar um tipo de histórico, as informações pertinentes e vincular ao animal. Os detalhes são descritos no Quadro 10 localizado no Apêndice A.

3.2.9 Caso de Uso: Manter cadastro de usuários

Este caso de uso apresenta a relação entre o `Usuário Administrador` e a funcionalidade disponibilizada pelo protótipo para manter usuários, esta funcionalidade tem o objetivo de permitir o sistema manter vários usuários para cada ONG e manter a relação entre usuário e ONG. Os detalhes são descritos no Quadro 11 localizado no Apêndice A.

3.2.10 Caso de Uso: Manter cadastro de entidades

Este caso de uso apresenta a relação entre o `Usuário Administrador` e a funcionalidade disponibilizada pelo protótipo para manter entidades. Esta funcionalidade tem o objetivo de permitir o sistema manter as ONGs ou qualquer outra entidade que necessite registrar e/ou controlar seus animais para adoção. Os detalhes são descritos no Quadro 12 localizado no Apêndice A.

3.3 IMPLEMENTAÇÃO

Nesta seção serão apresentadas as tecnologias utilizadas para implementação bem como a operacionalidade da mesma. Na seção 4.3 é descrito quais ferramentas de desenvolvimento foram utilizadas e na seção 4.4 é apresentado uma descrição funcional do sistema com ilustração de cada tela da aplicação. As informações contidas nas imagens são apenas para ilustração e não representam nenhuma realidade.

3.3.1 Técnicas e ferramentas utilizadas

A utilização da tecnologia de identificação e leitura por rádio frequência tem de obedecer às normas standard ISO 11784 e ISO 11785, relativas respectivamente a estrutura do código do transponder e a banda de frequência a utilizar (134,2 Khz), por isso foi escolhido utilizar *chips* LF (*Low Frequency*). Para o desenvolvimento do protótipo foram utilizadas *tags* RFID implantadas em animais de pelúcia e uma leitora do fabricante PlanetID (PLANETID, 2004).

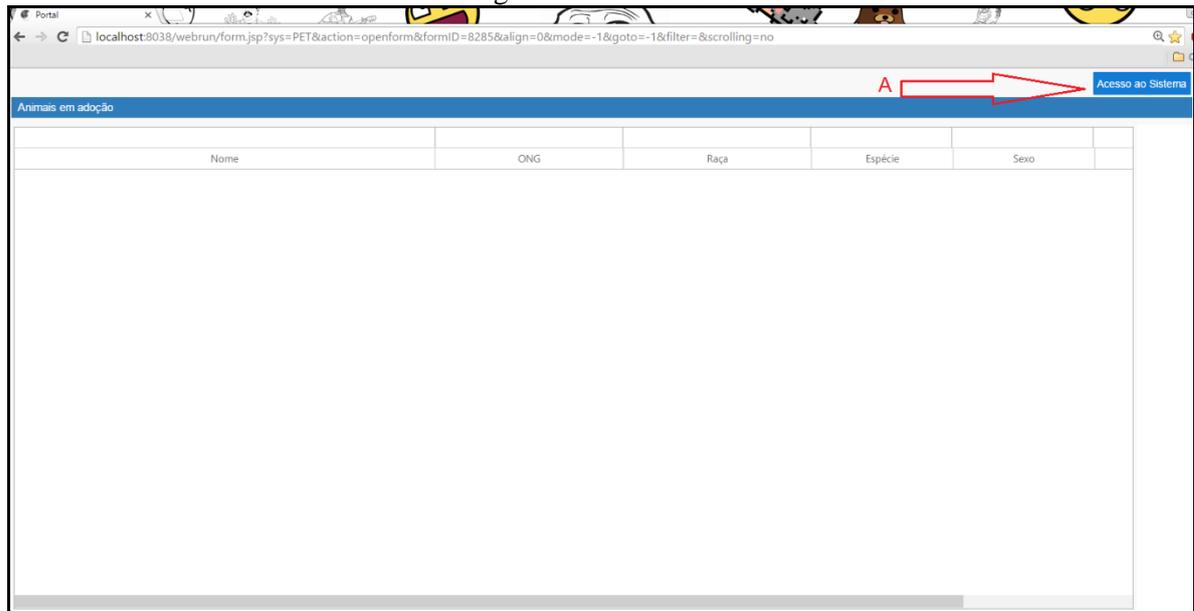
O leitor possui suporte para transferência de dados via *bluetooth*, facilitando o transporte dos dados captados para o sistema. O *middleware* do mesmo fabricante também está disponível para realização deste trabalho. Esse software recebe os dados através do receptor *bluetooth* e registra-os em um arquivo de texto ou diretamente, como se tivesse sido digitado no teclado. O fabricante também disponibiliza bibliotecas para ligação dinâmicas (*dll*) para customizar a utilização do *middleware*.

O sistema se propõe a manter um cadastro de animais, um cadastro de pessoa e manter um vínculo entre os tutores e seus animais. Será mantido um histórico dos animais e disponibilizado um portal unificado que apresente todos os animais disponíveis para adoção de todas as ONGs registradas no sistema. O protótipo foi desenvolvido utilizando a ferramenta Maker versão 3.8 com banco de dados PostgreSQL e o servidor de aplicação Tomcat 7. Foi adotado o *template* padrão de telas Metro, o qual é nativo na ferramenta Maker e define o comportamento de interface e aparência, que remete aos temas do menu iniciar do Windows 8 em suas cores e estilo. Este *template* facilita a construção do software, pois além de deixar a aparência da aplicação agradável ele abstrai a necessidade de qualquer definição por parte do desenvolvedor com relação a interface, fazendo com que o mesmo se concentre na construção do *layout* das telas e definição das regras de negócio.

3.4 OPERACIONALIDADE DA IMPLEMENTAÇÃO

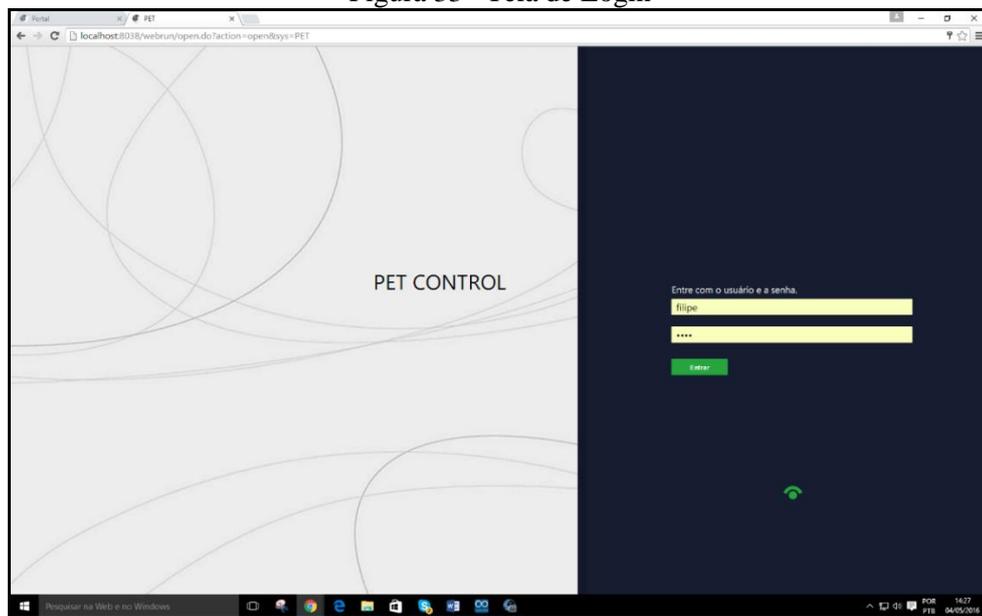
Para demonstrar o funcionamento do sistema, a seguir são apresentadas as diversas telas do sistema dentro do fluxo lógico de execução do mesmo. O portal (Figura 32) é a tela inicial de acesso ao sistema, e serve para qualquer usuário visualizar os animais em adoção cadastrados. Através dela o usuário também pode acessar o sistema de administração pelo botão Acesso ao Sistema.

Figura 32– Tela Portal



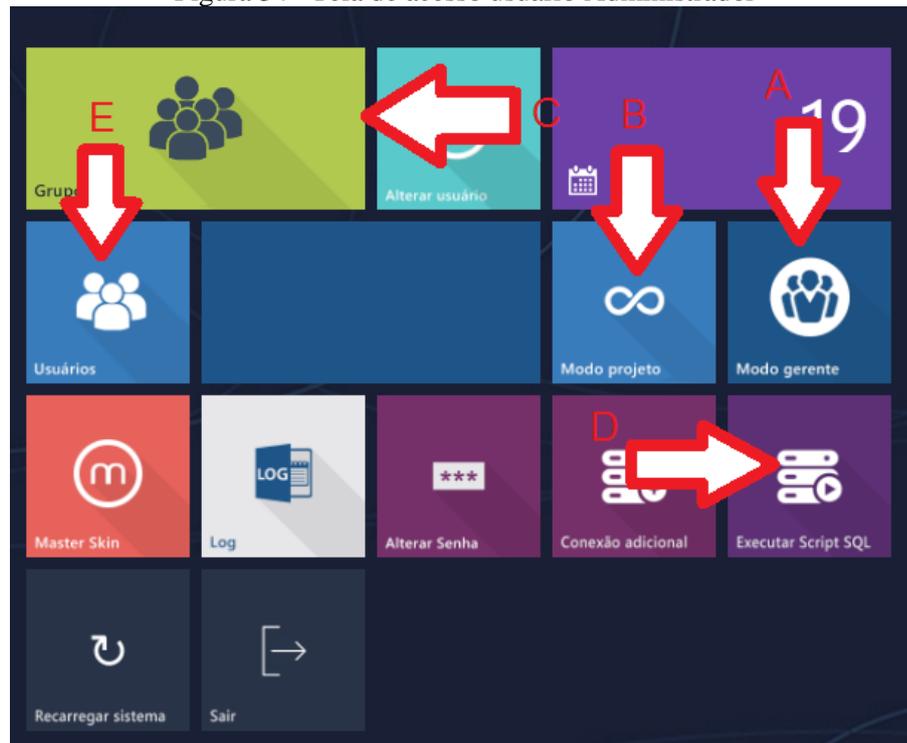
Quando o usuário clicar para acessar o sistema (A) na tela de portal (Figura 32) será apresentado a tela de Login (Figura 33), que requer um login e senha válidos.

Figura 33– Tela de Login



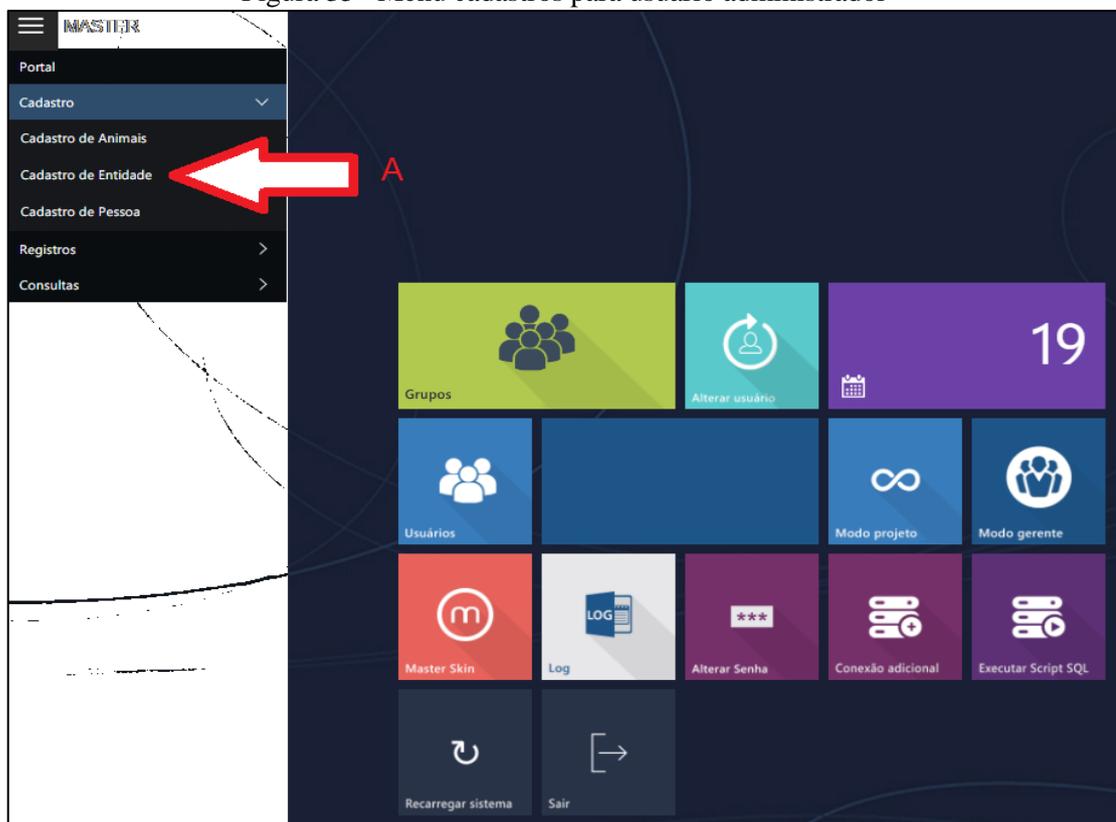
Para uma ONG utilizar o sistema é necessário entrar com um usuário administrador da aplicação e cadastra-la. Este menu de acesso deve ficar oculto para os demais usuários. Ao acessar a aplicação com o usuário administrador da aplicação (Figura 34) várias opções ficam disponíveis, como o modo gerente(A), cadastro de grupos(C), cadastro de usuários(E), alternância de modo projeto e modo normal(B) e execução de consultas no banco de dados(D).

Figura 34– Tela de acesso usuário Administrador



Ao acessar o menu de cadastros (Figura 35) é possível verificar que o cadastro de entidades está disponível (A), porém para um usuário normal da aplicação esta opção não deve aparecer.

Figura 35– Menu cadastros para usuário administrador



A tela de cadastro de entidades (Figura 36) é utilizada para cadastrar as entidades ou ONGs que forem utilizar o sistema. Esta tela possui algumas informações como CNPJ, Nome, telefone e responsável, qualquer responsável deve ser uma pessoa cadastrada no sistema previamente. O processo de cadastro de pessoas é apresentado na pg 63.

Figura 36– Cadastro de entidade

The screenshot shows a web browser window titled 'Cadastro de Entidade - Google Chrome'. The address bar shows the URL: localhost:8038/webrun/form.jsp?sys=PET&action=openform&formID=8281&a. The page has a dark sidebar on the left with navigation icons. The main content area is titled 'Cadastro' and includes a search icon 'Localizar'. The form fields are as follows:

- CNPJ:** 56.073.649/0001-97
- Nome:** ONG Bixo Feliz
- Responsável ONG:** Filipe (selected from a dropdown menu)
- Data Cadastro:** 08/06/2016
- Telefone:** (47) 3035-4625
- Telefone 2:** (empty)
- Ativo:**

Para cadastrar um novo usuário no sistema é necessário cadastrar os grupos de usuário (Figura 37), os quais servem para registrar as permissões de acesso do sistema.

Figura 37– Cadastro de grupo de usuários

The screenshot shows a web browser window titled 'Metro - Formulário de Grupos'. The page has a dark sidebar on the left with navigation icons. The main content area is titled 'Cadastro' and includes a search icon 'Localizar'. The form fields are as follows:

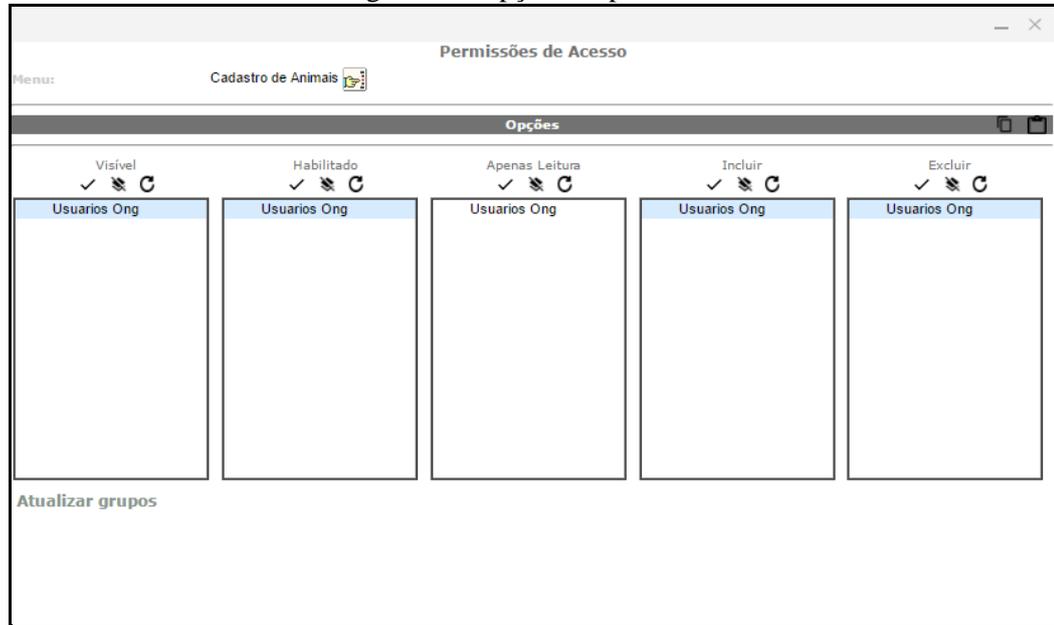
- Sigla do Sistema:** PET
- Descrição:** PET

A red warning message is displayed: "Alterações nos grupos só terão efeito após a recarga geral do sistema". Below the form is a table with one row:

Grupo	
1	Usuarios Ong

Para configurar as permissões de acesso ao sistema é necessário entrar no sistema com o usuário administrador e ativar o modo gerente, através do botão `Modo gerente` na tela do menu principal (Figura 34). Quando o modo gerente está ativo, a cada tela que for acessada o sistema irá apresentar um menu com opções de permissão (Figura 38).

Figura 38– Opções de permissão



Novos usuários devem ser cadastrados pelo usuário administrador da aplicação. Ao clicar no botão `usuários` o sistema apresenta o cadastro de usuários (Figura 39). Para realizar um novo cadastro deve ser preenchido um login, senha, informar se é ou não administrador geral da aplicação, nome, email, limite de tempo para expirar (caso desejado), as datas de referência e expiração (caso necessário), os sistemas que o usuário poderá acessar e o grupo ao qual este usuário pertence.

Figura 39– Cadastro de usuário

Metro - Formulário Usuários

Cadastro Entidade Localizar

Login * master Senha • Administrador Geral * Sim Impressão Digital Foto

Nome Completo * master (Impressão Digital) (Imagem)

E-mail

Limite de Senha * Nunca expira Dias para expiração Data de Referência

Sistema | Acessar | Administrador | Acesso Externo

Grupo Novo Grupo

Após preencher os dados na aba cadastro é necessário informar a qual entidade este usuário pertence através da aba Entidade (Figura 40). Esta entidade já deve estar cadastrada no sistema através do menu cadastro de entidades.

Figura 40– Cadastro de usuário aba Entidade

Metro - Formulário Usuários

Cadastro Entidade Localizar

Cadastro de Entidade

Quando o usuário entrar no sistema com um usuário normal (Figura 41) será apresentado a tela inicial apenas com as funções de alterar senha (D), o dia atual (C), trocar o usuário (B), sair (E) e o menu de acesso as funcionalidades (A).

Figura 41– Menu principal



Após o usuário acessar o menu principal serão apresentadas as opções: Cadastro (A), Registros (D) e Consultas (E). Ao acessar o menu Cadastros serão apresentadas as opções de Cadastro de animais (B) e Cadastro de Pessoas (C) (Figura 42).

Figura 42– Menu Cadastros



O cadastro de animais (Figura 43) é utilizado para registra-los conforme seu id do *chip* RFID, como padrão o campo *Emadoção* inicializado com o valor igual a *falso*. Todo campo com asterisco é obrigatório e os campos *sexo* e *espécie* possuem opções fixas. A data de cadastro é preenchida automaticamente com a data atual e o campo último dono é apenas para visualização sendo preenchido automaticamente quando é registrada uma adoção. É possível

editar cadastros e navegar entre os registros nesta tela destacando-se que são apresentados apenas os animais que pertencem a entidade a qual o usuário está associado.

Figura 43– Cadastro de Animais

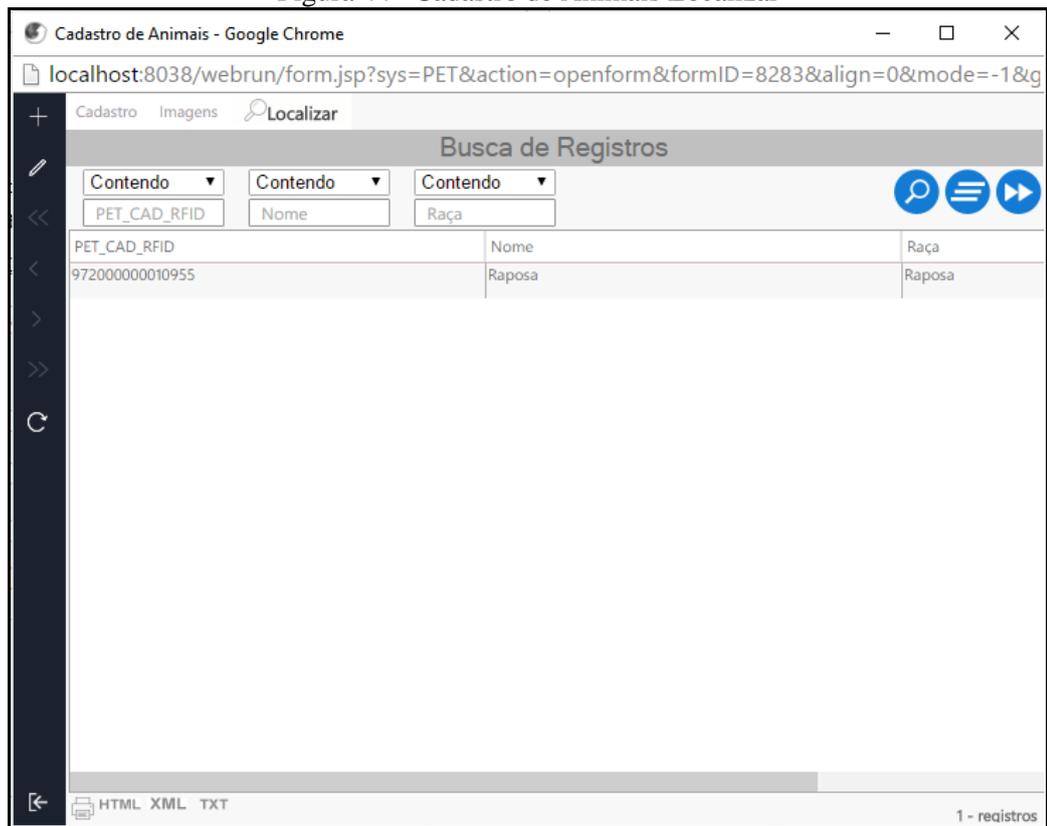
The screenshot shows a web browser window titled "Cadastro de Animais - Google Chrome". The address bar shows the URL: localhost:8038/webrun/form.jsp?sys=PET&action=openform&formID=8283&align=0&mode=-1&g. The page has a dark sidebar on the left with navigation icons. The main content area is titled "Cadastro" and contains the following form fields:

- RFID *: 97200000010955
- Nome *: Raposa
- Sexo *: Fêmea
- Espécie *: Cachorro
- Raça *: Raposa
- Cor *: Laranja
- Em adoção:
- Último dono: Filipe
- Data Cadastro: 08/06/2016
- Observação: Cadastro teste apresentação TCC 2

At the bottom left of the browser window, there is a small "javascript:" error message.

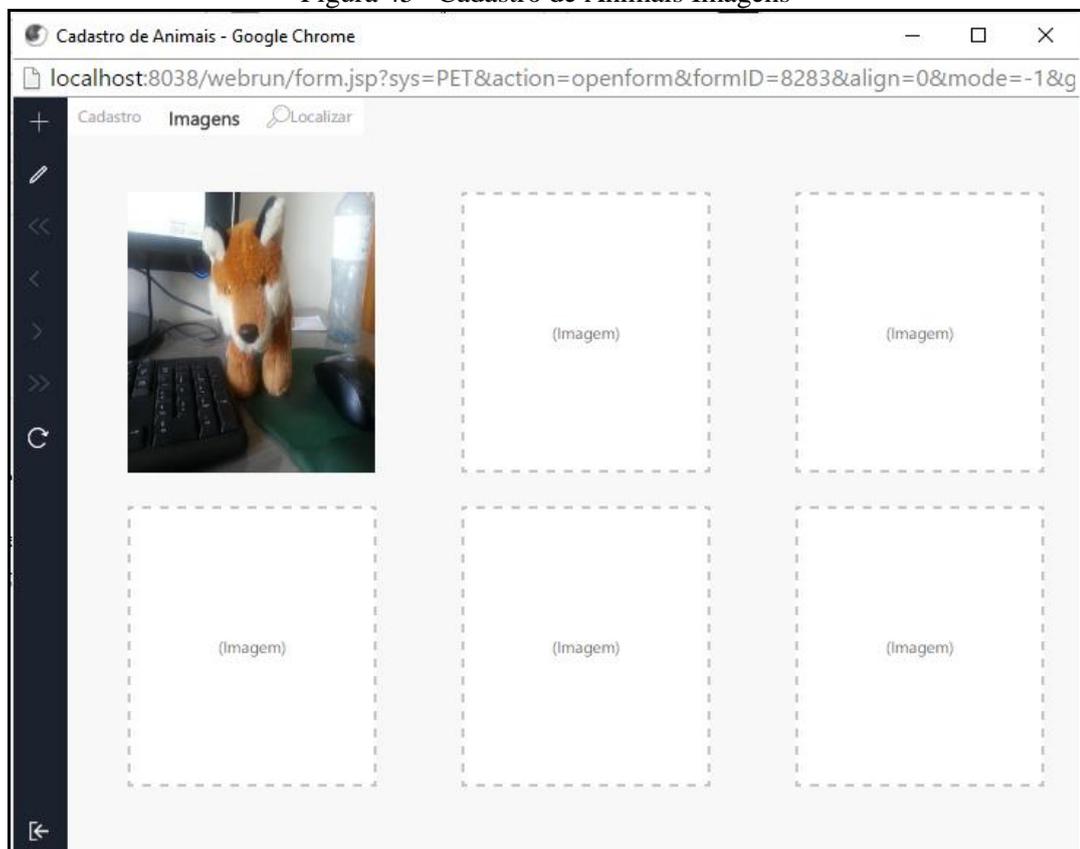
Na aba localizar (Figura 44) é possível filtrar os animais cadastrados através de campos pré-definidos ou o usuário pode realizar uma busca avançada por qualquer campo da tabela. Também é possível imprimir os registros conforme os campos apresentados e filtrados.

Figura 44– Cadastro de Animais Localizar



A aba imagens (Figura 45) permite o usuário registrar até 6 imagens para cada animal.

Figura 45– Cadastro de Animais Imagens



O cadastro de pessoas (Figura 46) serve para manter o cadastro de donos dos animais e manter seus dados cadastrais para possíveis contatos. O campo CPF é validado e os campos de telefone e CEP possuem formatação. Esta tela possui uma consulta por *webservice* em um banco de dados de CEP externo para trazer o endereço, bairro, cidade e estado conforme o CEP informado, desta maneira facilitando o processo de entrada de dados.

Figura 46– Cadastro de Pessoas

The screenshot shows a web browser window titled "Pessoa - Google Chrome" with the URL `localhost:8038/webrun/form.jsp?sys=PET&action=openform&formID=8279&align=0&mode=-1&goto=-1&filter=&scrolling=no`. The page content is a registration form for a person, titled "Cadastro" with a "Localizar" button. The form fields are as follows:

- Nome: (required, marked with a red asterisk)
- Sobrenome:
- CPF: (required, marked with a red asterisk)
- RG:
- Data Cadastro:
- Telefone Residencial:
- Telefone Celular:
- Telefone Comercial:
- Email:
- CEP: with a blue "Consultar CEP" button next to it.
- Endereço: (required, marked with a red asterisk)
- Número:
- Bairro:
- Cidade:
- Estado:
- Observações:

On the right side of the form, there is a large dashed rectangular box containing the text "(Imagem)".

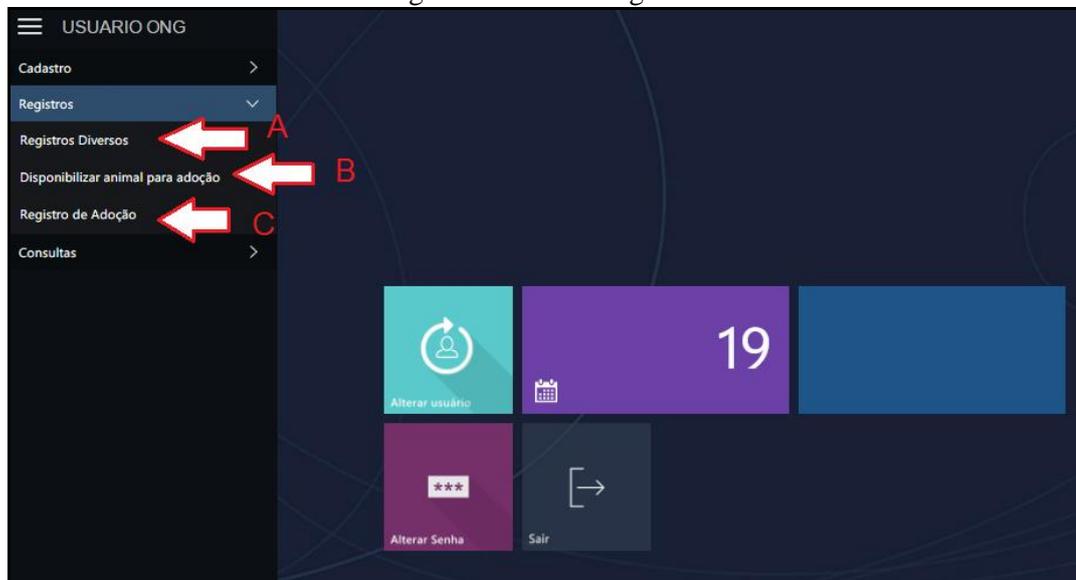
A aba `localizar` (Figura 47) da tela de cadastro de pessoas serve para localizar os registros através de informações pré-definidas mas permite o usuário personalizar o filtro através de qualquer campo que existir na tabela. Também é possível imprimir os registros apresentados através desta tela.

Figura 47– Cadastro de Pessoas Localizar

Nome	CPF	Sobrenome	Cidade	Endereço	Telefone Celular
Filipe	52225649162	Tavares	Blumenau	Rua Paraiba - até 281/282	

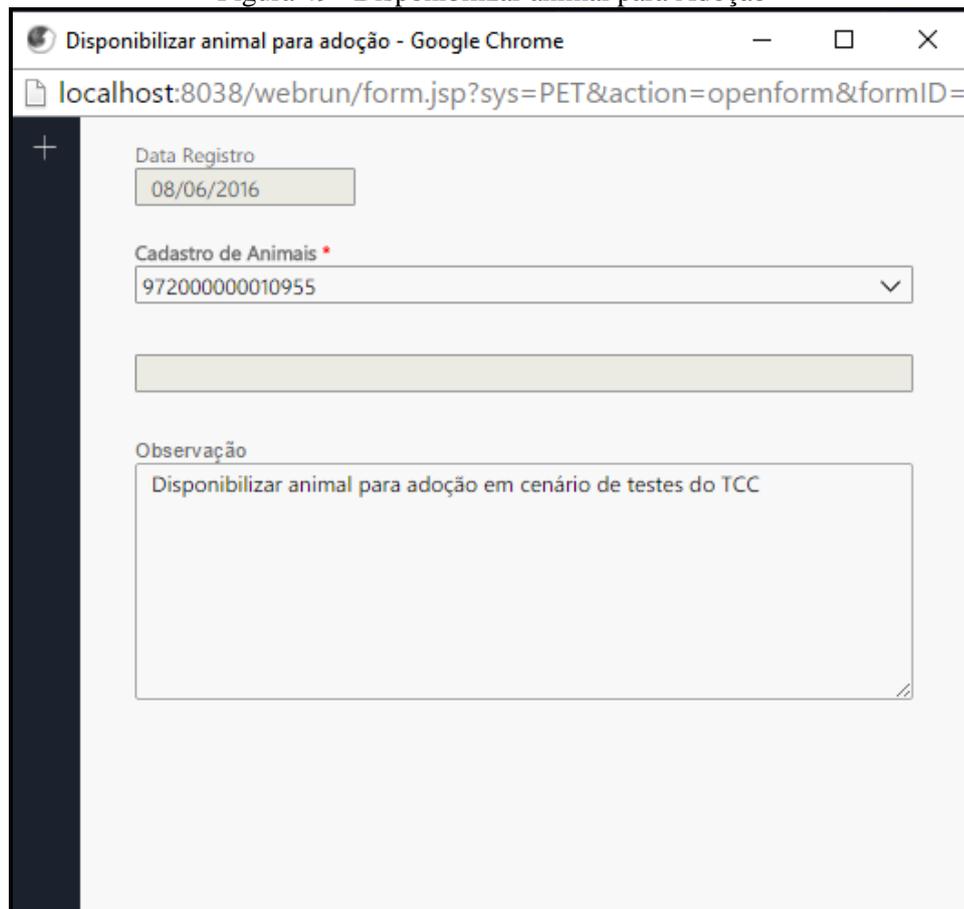
Ao acessar o menu de registros (Figura 48) as opções de Registros diversos (A), disponibilizar animal para adoção (B) e registro de adoção (C) serão apresentados.

Figura 48– Menu Registros



A tela de disponibilizar animal para adoção (Figura 49) é utilizada após o animal estar registrado no sistema. Esta função serve para informar se este animal já pode ser adotado. O usuário irá informar o código RFID do animal e seu nome será apresentado no campo abaixo do código RFID para confirmar se este é o animal desejado. É possível informar alguma observação caso necessário e após gravar o registro o sistema altera a situação do animal alterando o campo `Emadoção` para `true`.

Figura 49– Disponibilizar animal para Adoção



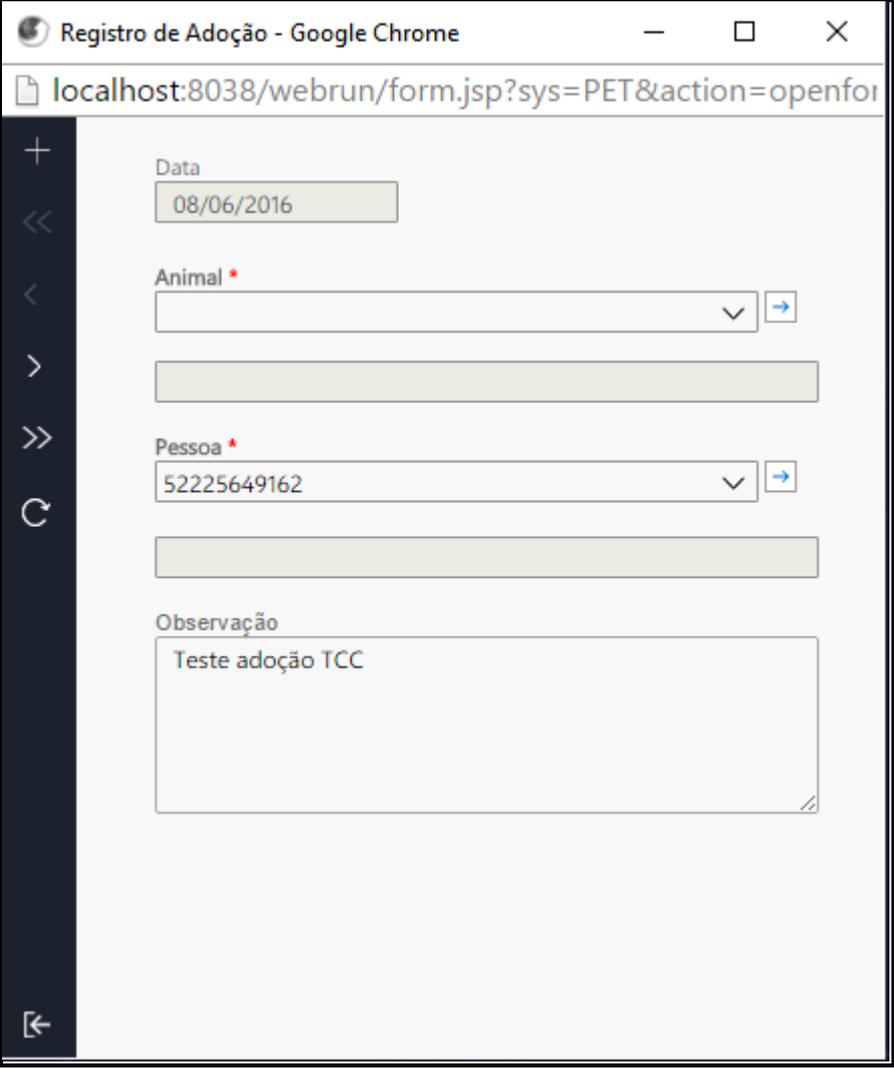
The screenshot shows a web browser window titled "Disponibilizar animal para adoção - Google Chrome". The address bar displays the URL: localhost:8038/webrun/form.jsp?sys=PET&action=openform&formID=.

The form contains the following fields:

- Data Registro:** A text input field containing the date "08/06/2016".
- Cadastro de Animais *:** A dropdown menu with the value "97200000010955" selected.
- Observação:** A text area containing the text "Disponibilizar animal para adoção em cenário de testes do TCC".

Após o animal ter sido disponibilizado para adoção o usuário pode acessar o Registro de adoção (Figura 50) para vincular um animal a seu dono. Só é possível registrar adoção de animais que estejam disponíveis para adoção. Após gravar o registro o sistema altera a situação do animal para *Emadoção* igual a falso. O usuário deve preencher o RFID do animal e CPF da pessoa que está adotando, sendo que os nomes de ambos serão apresentados em tela para conferência e caso necessário poderá ser informada uma observação.

Figura 50– Registrar Adoção



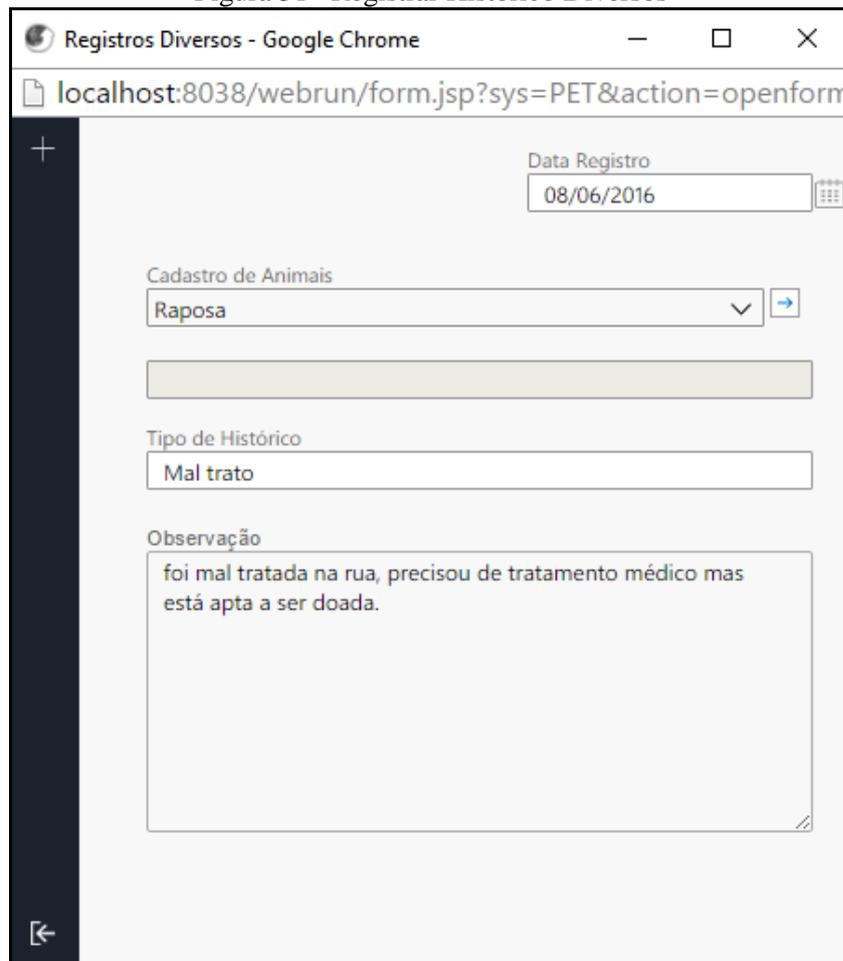
The image shows a web browser window titled "Registro de Adoção - Google Chrome". The address bar displays "localhost:8038/webrun/form.jsp?sys=PET&action=openfor". The form contains the following fields:

- Data:** A text input field containing "08/06/2016".
- Animal *:** A dropdown menu with a blue arrow button to its right.
- Pessoa *:** A text input field containing "52225649162" with a blue arrow button to its right.
- Observação:** A large text area containing the text "Teste adoção TCC".

A dark sidebar on the left side of the browser window contains navigation icons: a plus sign, left and right arrows, double left and right arrows, a refresh icon, and a back icon.

A Tela de registro de históricos diversos (Figura 51) serve para o usuário registrar qualquer tipo de histórico que desejar com relação a um animal. Deve ser preenchido o campo RFID e o nome será apresentado para conferência. O tipo de histórico é um campo texto livre.

Figura 51– Registrar Histórico Diversos

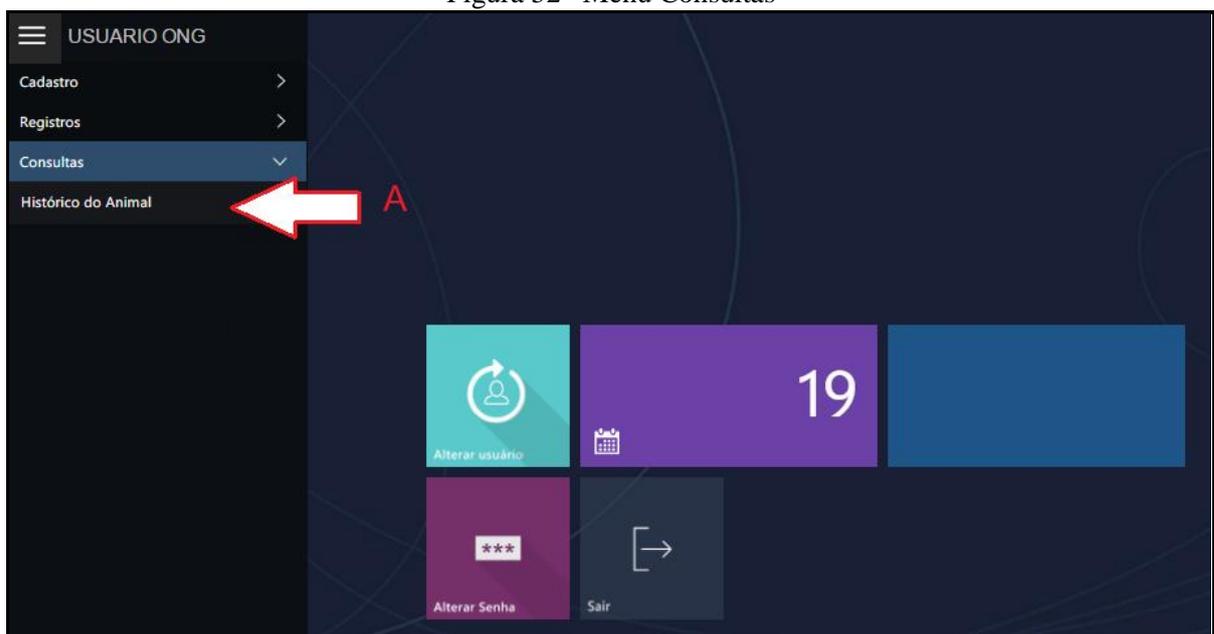


The screenshot shows a web browser window titled "Registros Diversos - Google Chrome". The address bar displays "localhost:8038/webrun/form.jsp?sys=PET&action=openform". The form contains the following fields:

- Data Registro:** A date input field with the value "08/06/2016".
- Cadastro de Animais:** A dropdown menu with "Raposa" selected and a blue arrow button to the right.
- Tipo de Histórico:** A text input field with the value "Maltrato".
- Observação:** A text area containing the text "foi mal tratada na rua, precisou de tratamento médico mas está apta a ser doada."

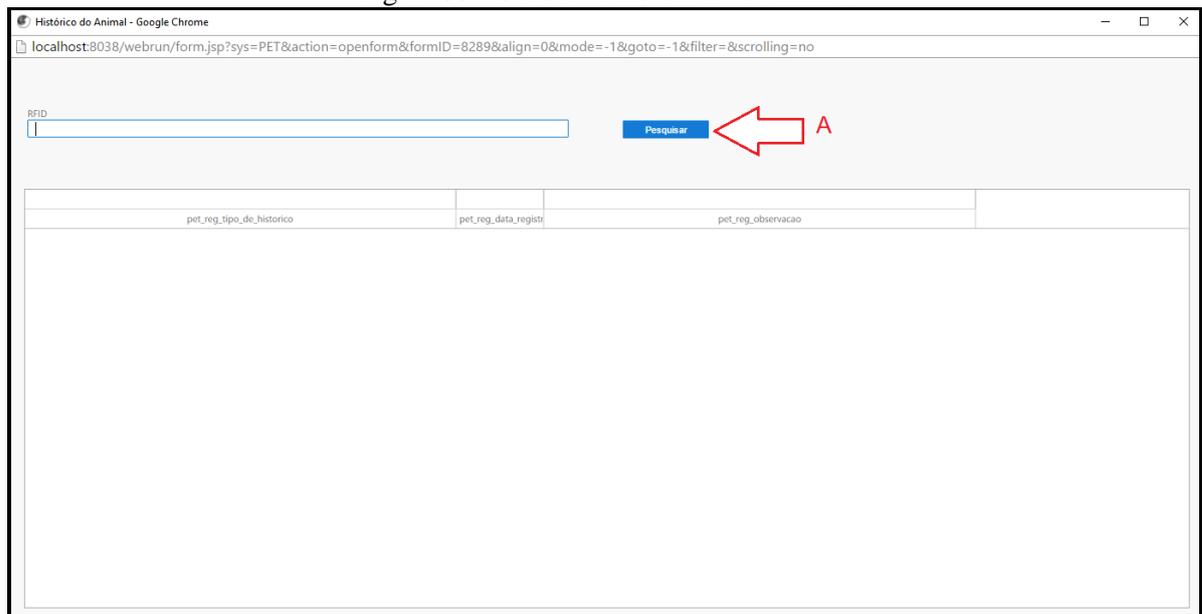
Ao acessar o menu de consultas (Figura 52) é apresentada a opção de Histórico do animal(A).

Figura 52– Menu Consultas



A consulta de histórico do animal (Figura 53) serve para consultar todo o histórico do animal de uma única vez. É possível informar o RFID do animal e o sistema busca todos os registros históricos do mesmo, seja uma adoção, disponibilização para adoção ou registros de históricos diversos. Desta maneira é possível saber se o animal foi doado alguma vez, quantas vezes, e todos os outros registros que foram cadastrados para o animal em questão. Após preencher o RFID deve-se clicar em pesquisar (A) e o sistema apresenta as informações no grid abaixo.

Figura 53– Consultar histórico do Animal



The screenshot shows a web browser window titled "Histórico do Animal - Google Chrome". The address bar displays the URL: localhost:8038/webrun/form.jsp?sys=PET&action=openform&formID=8289&align=0&mode=-1&goto=-1&filter=&scrolling=no. The main content area contains a search form with a text input field labeled "RFID" and a blue button labeled "Pesquisar". A red arrow labeled "A" points to the "Pesquisar" button. Below the search form is a table with three columns: "pet_reg_tipo_de_historico", "pet_reg_data_registro", and "pet_reg_observacao". The table is currently empty.

3.5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para validar o protótipo foram construídos cenários de simulação envolvendo animais de pelúcia (Figura 54). Estes animais foram fornecidos juntamente com o kit da PlanetID descrito na seção 4.3.

Figura 54– Kit de testes RFID da PlanetID



Foram simulados três cenários, os quais permitem abranger a totalidade das funcionalidades do sistema quais sejam:

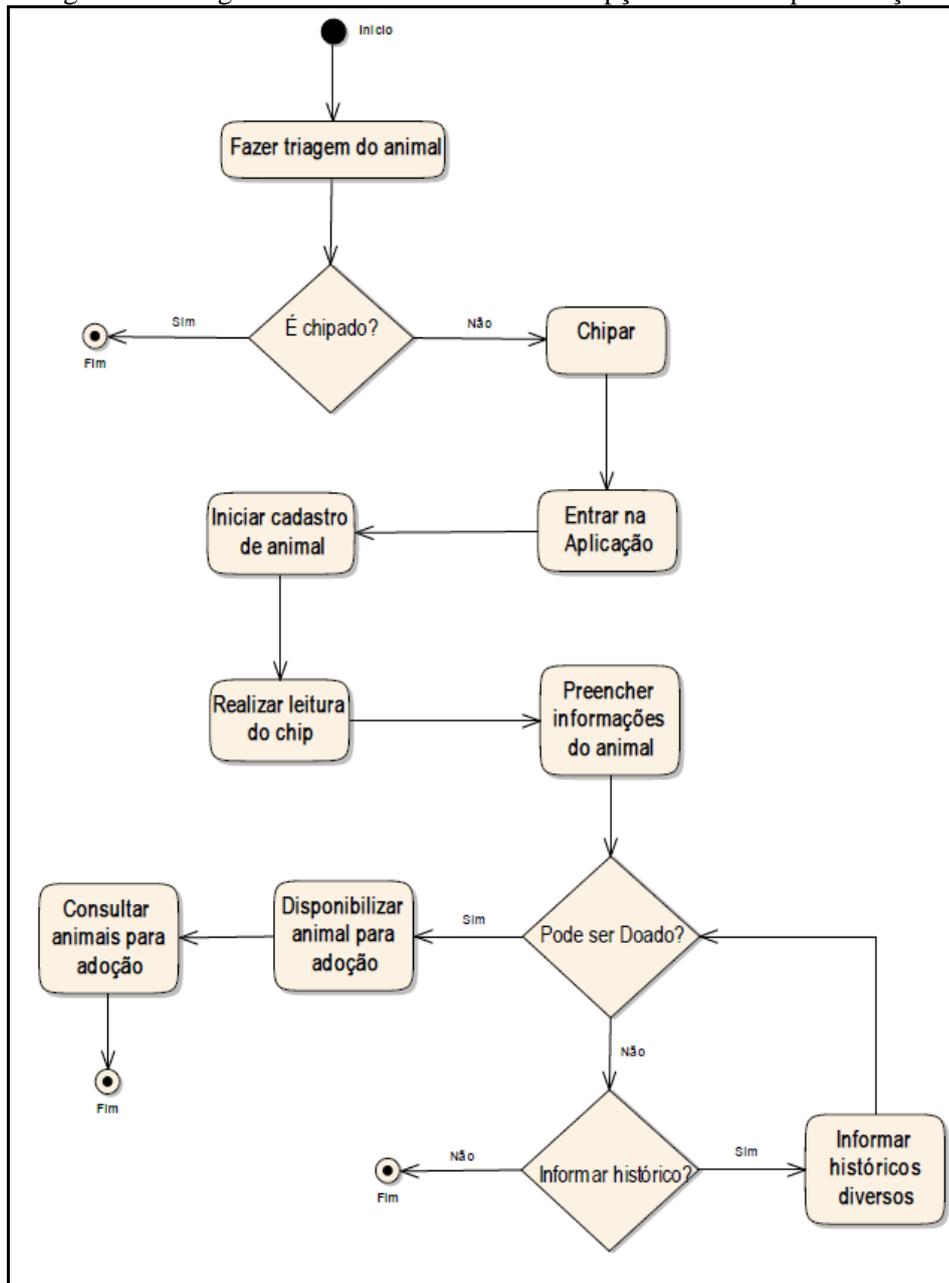
- a) manter cadastro de animais;
- b) manter cadastro de pessoas;
- c) manter cadastro de entidades;
- d) registrar adoção de animais;
- e) registros de histórico diversos;
- f) disponibilizar animal para adoção;
- g) consultar histórico de animais;
- h) consultar animais disponíveis para adoção.

A seguir estes cenários são detalhados.

3.5.1 Cenário de recepção de animal para adoção

No cenário de cadastramento foram cadastrados os animais Foca, Rapoza e Cachorro, tendo em vista que eram os animais de pelucia disponíveis. Contudo, o sistema permite cadastrar apenas as espécies cachorro e gato. Para fins de simulação será cadastrada a ONG Bixo Feliz a qual possui como funcionário o Sr. Funcionário ONG. O diagrama de atividades Figura 55 descreve o cenário em questão.

Figura 55– Diagrama de atividades cenário recepção de animal para adoção



3.5.1.1 Simulando-se um recebimento de animal para adoção

O processo inicia com uma triagem veterinária, onde verifica-se se o animal é chipado. Se não for ele deve ser chipado. Após esta triagem o usuário fará login na aplicação (Figura 56), acessar o menu de cadastro de animal (Figura 57 e Figura 58), a seguir iniciará o cadastramento posicionando o cursor no campo RFID. Neste momento será realizada a leitura do *chip* com o leitor RFID, e irá preencher o campo com o respectivo código. Depois disso o usuário preencherá as demais informações do animal. Se o animal estiver liberado para adoção, deve-se acessar o menu *Disponibilizar animal para adoção* (Figura 60), e informar que este animal está disponível, caso contrário, se desejar, o usuário poderá informar um registro

histórico do animal (Figura 59), como por exemplo o estado de saúde, condições físicas ou qualquer outra situação. Após disponibilizar o animal para adoção pode-se verificar que ele está disponível no portal da aplicação (Figura 61).

Figura 56– Login Aplicação

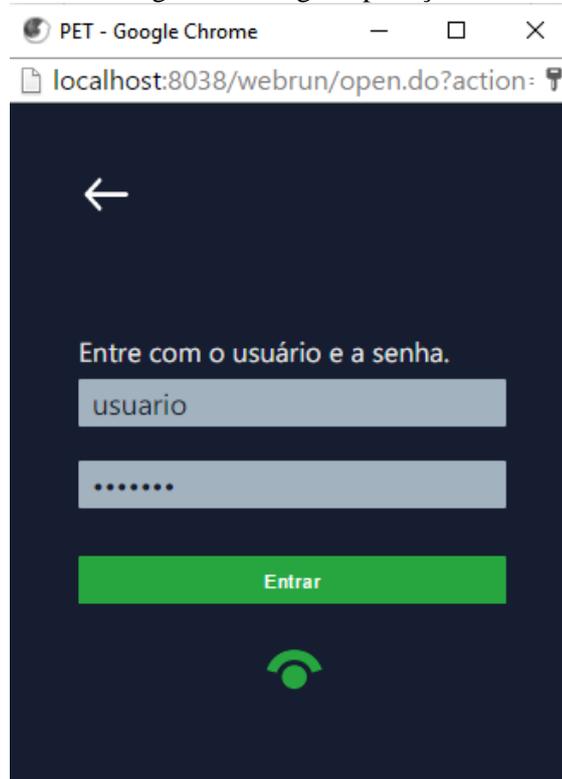


Figura 57– Cadastro de Animais

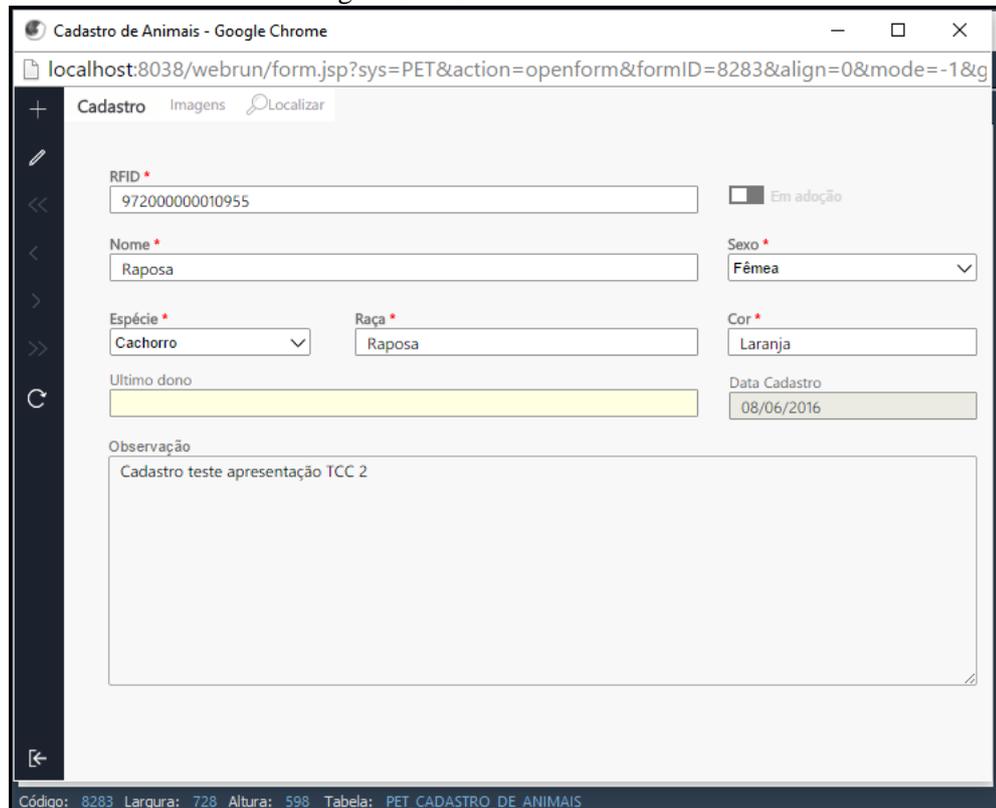


Figura 58– Cadastro de animais Imagens

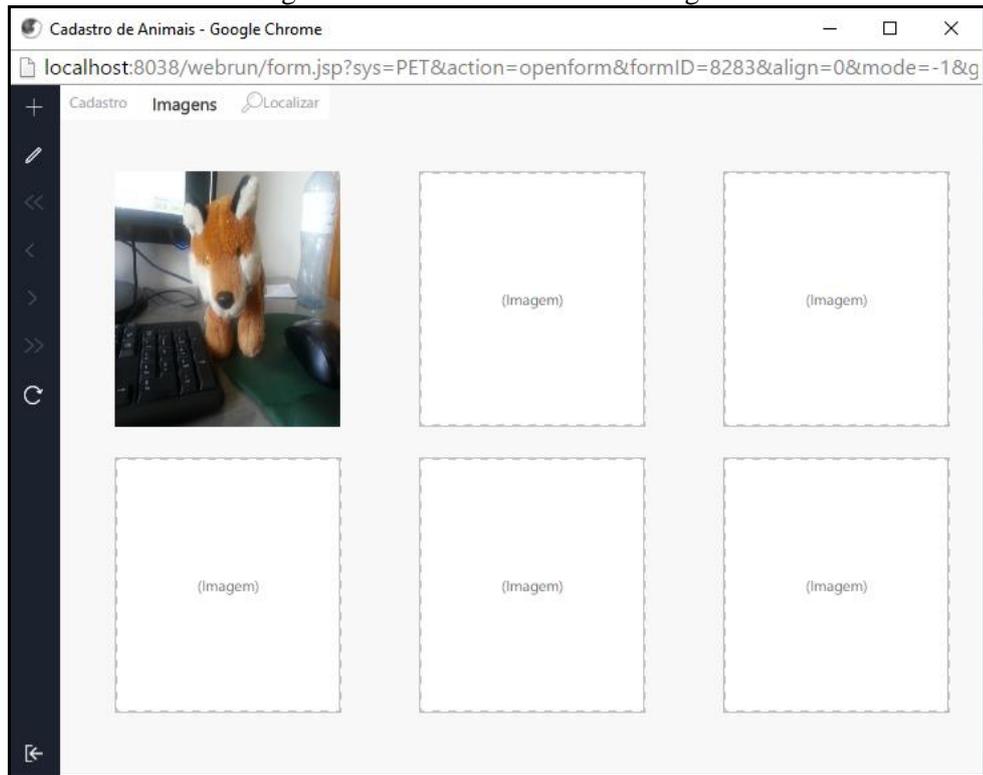


Figura 59– Registros Diversos

The screenshot shows a web browser window titled 'Registros Diversos - Google Chrome'. The address bar displays the URL: localhost:8038/webrun/form.jsp?sys=PET&action=openform. The page content includes a sidebar with a close icon. The main form area contains the following fields:

- Data Registro:** A date input field with the value '08/06/2016' and a calendar icon.
- Cadastro de Animais:** A dropdown menu with the selected value 'Raposa' and a search icon.
- Tipo de Histórico:** A text input field with the value 'Mal trato'.
- Observação:** A text area containing the text: 'foi mal tratada na rua, precisou de tratamento médico mas está apta a ser doada.'

Figura 60– Disponibilizar para adoção

Disponibilizar animal para adoção - Google Chrome

localhost:8038/webrun/form.jsp?sys=PET&action=openform&formID=

Data Registro
08/06/2016

Cadastro de Animais *
97200000010955

Raposa

Observação
Disponibilizar animal para adoção em cenário de testes do TCC

Figura 61– Portal

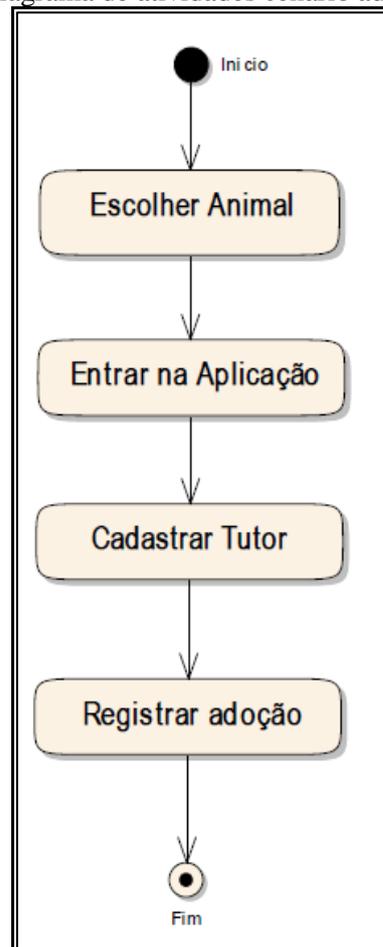
Animais em adoção	
Nome	ONG
Raposa	ONG Bixo Feliz

Animal para adoção

3.5.2 Cenário de adoção de animal

No cenário de adoção tem-se a entidade ONG Bixo Feliz cadastrada e os atores Sr. Funcionário ONG e Sr. Tutor. O diagrama de atividades (Figura 62) descreve o cenário em questão.

Figura 62– Diagrama de atividades cenário adoção de animal



3.5.2.1 Simulando-se uma adoção.

Neste cenário o possível tutor do animal escolhe um dos animais disponíveis para adoção através do portal (Figura 61). Após a escolha o mesmo se dirige até a ONG onde o animal se encontra. O usuário da ONG faz o login na aplicação (Figura 56), acessa o menu cadastro de pessoa (Figura 63), e registra o tutor com todas as suas informações cadastrais. A seguir acessa o menu de registrar adoção (Figura 64) e posiciona o cursor no campo RFID, realiza a leitura do *chip* do animal com o leitor e o sistema preenche o campo com o código lido e apresenta o nome do animal para conferência. O usuário preenche o código do CPF do tutor, e o sistema apresenta o nome do mesmo para conferência, caso o usuário desejar, é possível informar alguma observação adicional. O sistema retira o animal de adoção e vincula o tutor a ele, finalizando o processo de adoção. Na Figura 65 pode ser visualizado que o animal não está mais disponível para adoção consultando o portal.

Figura 63– Cadastro de Pessoa

Pessoa - Google Chrome
localhost:8038/webrun/form.jsp?sys=PET&action=openform&formID=8279&align=0&mode=-1&goto=-1&filter=&scrolling=no

Cadastro Localizar

Nome *
Filipe Sobrenome
Tavares

CPF *
522.256.491-62 RG
Data Cadastro
08/06/2016

Telefone Residencial
Telefone Celular

Telefone Comercial
Email

CEP
89.012-405 [Consultar CEP](#)

Endereço
Rua Paraiba - até 281/282 Número
147

Bairro
Centro Cidade
Blumenau Estado
SC

Observações

(imagem)

Figura 64– Registro de Adoção

Registro de Adoção - Google Chrome
localhost:8038/webrun/form.jsp?sys=PET&action=openfor

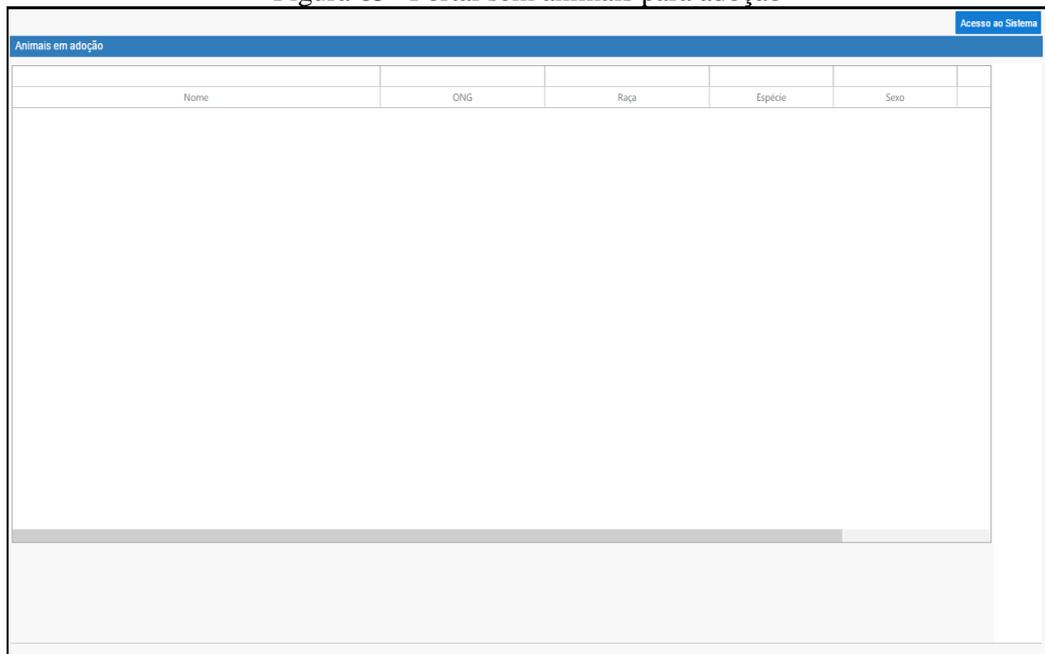
Data
08/06/2016

Animal *
972000000010955
Raposa

Pessoa *
52225649162
Filipe

Observação
Teste adoção TCC

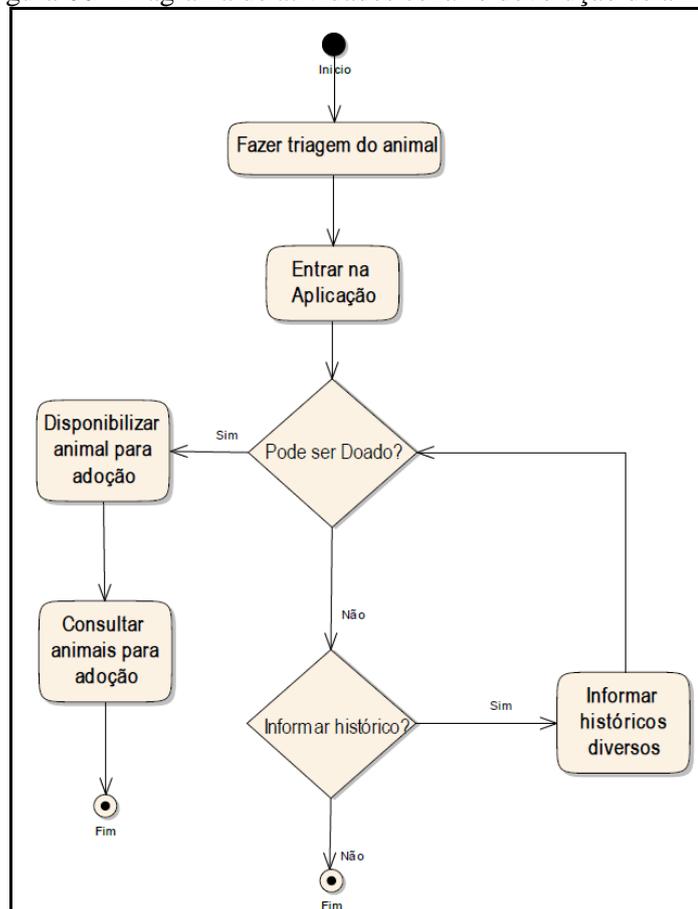
Figura 65– Portal sem animais para adoção



3.5.3 Cenário de devolução de animal

Neste cenário tem-se a ONG Bixo Feliz cadastrada e o ator Funcionário ONG. O cenário envolve o fluxo detalhado na Figura 66.

Figura 66– Diagrama de atividades cenário devolução de animal



3.5.3.1 Simulando-se uma devolução.

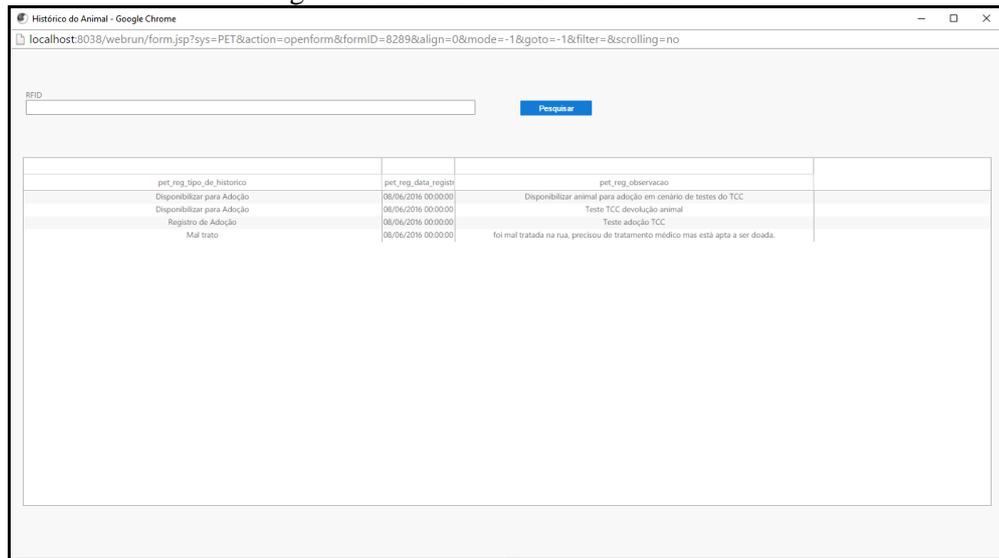
Neste cenário o animal passa por uma triagem veterinária na recepção e após esta operação o usuário acessa o sistema com seu login (Figura 56). Se o animal estiver disponível para adoção acessa o menu de disponibilizar animal para adoção (Figura 60) e faz conforme o procedimento de receber o animal, caso desejar, o usuário pode informar algum histórico através da tela de históricos diversos (Figura 59). O animal voltará a ficar disponível para adoção, pode ser verificado no portal (Figura 61), porém agora o último dono do animal ficará preenchido no cadastro do mesmo (Figura 67). A qualquer momento também pode ser consultado o histórico do animal através da tela de Consultar histórico do Animal (Figura 68).

Figura 67– Cadastro de animais com último dono

The screenshot shows a web browser window titled "Cadastro de Animais - Google Chrome". The address bar shows the URL: localhost:8038/webrun/form.jsp?sys=PET&action=openform&formID=8283&align=0&mode=-1&g. The page content includes a navigation menu with "Cadastro", "Imagens", and "Localizar". The main form has the following fields:

- RFID *: 97200000010955
- Nome *: Raposa
- Sexo *: Fêmea
- Espécie *: Cachorro
- Raça *: Raposa
- Cor *: Laranja
- Último dono: Filipe
- Data Cadastro: 08/06/2016
- Em adoção:
- Observação: Cadastro teste apresentação TCC 2

Figura 68– Consultar histórico do animal



3.6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao final do projeto considera-se que as funcionalidades elencadas no conjunto de RF foram plenamente atendidas. Em relação aos trabalhos correlatos, o Quadro 3 apresenta um comparativo das características do protótipo em relação aos projetos apresentados.

Quadro 3– Tabela comparativa das características dos trabalhos correlatos

	PetControl	Silva(2010)	Pereira(2009)
Chip Ativo			X
Chip Passivo	X	X	X
Registro de Animais	X	X	X
Localização			X
Tipo de Animal	Animais Domésticos	Animais para abate	Animais Silvestres

Todos os trabalhos versam sobre registro de animais, sendo que o foco do trabalho de Pereira (2009) é rastrear animais silvestres, e o trabalho de Silva (2010) é controlar a produção de suínos. O objetivo do protótipo denominado Petcontrol é manter o registro de animais domésticos em posse de ONGs, utilizando para este controle um modelo de *chip* passivo, diferente do que foi utilizado no trabalho de Pereira (2009). O Petcontrol não tem por objetivo rastrear a posição dos animais, mas sim construir um registro histórico dos mesmos. Conforme destacado o Petcontrol é voltado para controle de animais domésticos, o trabalho de Silva (2010) envolve animais para abate e o trabalho de Pereira (2009) envolve animais silvestres.

4 CONCLUSÕES

O presente trabalho apresentou o projeto de um sistema de identificação e monitoramento de animais domésticos utilizando *chips* de RFID como identificação única dos animais. Ao longo do texto foi descrita a estrutura e funcionalidades de uma aplicação web que permite o cadastramento e manutenção de informações sobre os animais e seus respectivos tutores além de ter sido construído um estudo de caso simulando um ambiente real para demonstrar o funcionamento do sistema.

Como ferramenta de desenvolvimento foi utilizado o ambiente Maker da empresa Softwell o qual caracteriza-se como uma ferramenta de desenvolvimento rápido e efetivamente viabilizou o desenvolvimento do projeto em tempo hábil. Deve ser destacado que o autor não possuía conhecimento sobre o funcionamento do ambiente tendo sido dedicada uma parcela do tempo total do projeto para estudos e construção de protótipos.

A solução concebida, embora em nível de protótipo, demonstrou que é possível a construção de um sistema baseado na tecnologia RFID para apoiar ONGs que tratam de animais abandonados. Uma solução integrada permitiria o mapeamento e acompanhamento da população de animais abandonados e/ou adotados em uma determinada região geográfica.

4.1 EXTENSÕES

Como extensões e trabalhos futuros sugere-se:

- a) desenvolvimento de um aplicativo móvel que permita o acesso a informações como disponibilidade de animais para adoção, animais perdidos e que foram localizados, etc.;
- b) implantação do protótipo construído em uma ONG para validação em campo dos requisitos elencados no trabalho;
- c) integração de coleiras com chip baseado na tecnologia Near Field Communication (NFC).

REFERÊNCIAS

- AMAKU, Marcos et al. **Estimativa de populações canina e felina domiciliadas em zona urbana do Estado de São Paulo**. 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102004000400013>. Acesso em 12 Jul. 2016.
- BERTA, Rubens. **O Globo**: Projeto de lei prevê que cães e gatos tenham registro na prefeitura. Rio de Janeiro 2013. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/rio/projeto-de-lei-preve-que-caes-gatos-tenham-registro-na-prefeitura-9958977>>. Acesso em: 28 Ago. 2014.
- BLUMENAU, **APRABLU**: A Aprablu. [2016?]. Disponível em: <<http://www.aprablu.com.br/>>. Acesso em: 09 jun. 2016.
- CIRIACO, Douglas. **TECMUNDO**: Como funciona a RFID?. 2009. Disponível em <<http://www.tecmundo.com.br/tendencias/2601-como-funciona-a-rfid-.htm>>. Acesso em: 17 Out. 2014.
- COUTO, Marcos V. B.; PAIS, Julia S. **RFID Radio-Frequency Identification**. 2009. Disponível em: <http://www.gta.ufrj.br/grad/09_1/versao-final/rfid/index.html>. Acesso em: 04 Set. 2014.
- DIAS, Renata R. F. **RFID Jornal Brasil**: A importância de um middleware para o sistema RFID. 2012. Disponível em: <<http://brasil.rfidjournal.com/artigos/vision?9940>>. Acesso em 05 Set. 2014.
- GUEIROS, Suzana T.; LEMOS, Haroldo M.; PORTO, Camila F. C. Rastreabilidade de pet food: uma transparência necessária para o mercado nacional. In: IX CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 9., 2013, **Anais...** Rio de Janeiro p.1 – 22.
- JORNAL DE SANTA CATARINA. **Centro de Prevenção e Recuperação de Animais Domésticos é inaugurado em Blumenau**. 2014. Disponível em: <<http://jornaldesantacatarina.clicrbs.com.br/sc/geral/noticia/2014/09/centro-de-prevencao-e-recuperacao-de-animais-domesticos-e-inaugurado-em-blumenau-4589870.html>>. Acesso em 19 Jun 2016.
- PLANETID. **PlanetID**. [2004?]. Disponível em: <<http://www.planet-id.com/en/home.php>>. Acesso em: 04 Nov. 2014.
- KZAR, Fernanda. **Fernanda Kzar**: Animais de Estimação e Direito de Família. 2012. Disponível em: <<http://www.fernandakzar.com/?p=999>>. Acesso em: 11 Ago. 2014.
- MAGNABOSCO, Cristina **População domiciliada de cães e gatos em São Paulo: perfil obtido através de um inquérito domiciliar multicêntrico**, 2006. 98f. Dissertação de Mestrado (Saúde Pública) - Departamento de Epidemiologia, Faculdade de Saúde Pública de São Paulo, São Paulo.
- MARIA, Solange. **Portal da Educação**: As consequências do abandono de animais à saúde pública. 2012. Disponível em: <www.portaleducacao.com.br/artigo/imprimir/19132>. Acesso em: 12 ago. 2014.
- MARQUES, Marcene R.; SANTANA, Luciano R. Compromisso de Ajustamento de Conduta celebrado entre o Ministério Público do Estado da Bahia e a Prefeitura Municipal de Salvador, relativo aos maus tratos praticados pelo Centro de Controle de Zoonoses de Salvador (BA), **Revista Brasileira de Direito Animal**, v.1, p.313-322, 2006.
- MARQUES, Raul. **Olhar Animal**: A Máquina de Exterminar Cachorros. 2015. Disponível em: <<http://www.olharanimal.org/acoes-publicas/4670-a-maquina-de-exterminar-cachorros>>. Acesso em: 22 Fev. 2016.

MARTINS, Vergílio A. **Teleco Inteligência em Telecomunicações: RFID** (Identificação por Rádio Frequência). 2005. Disponível em:

<<http://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialrfid/default.asp>>. Acesso em 04 Set. 2014.

PEREIRA, Daniel P. **Arquitetura para a integração entre Identificação por Rádio Frequência e Rede de Sensores Sem Fio para rastreamento de animais**. 2009. 77f. Dissertação de Mestrado (Ciências da Computação) – Departamento de Ciência da Computação, Universidade Federal do Amazonas, Manaus.

PEREIRA, Douglas L. **O que é WYSIWYG?**. 2009. Disponível em <<http://www.tecmundo.com.br/institucional/2057-o-que-e-wysiwyg-.htm>>. Acesso em 14/05/2016.

SÃO PAULO, **Controle de Zoonoses: Registro geral Animal (RGA)**. [2001?]. Disponível em:

<http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/saude/vigilancia_em_saude/controle_de_zoonoses/rga/index.php?p=4435>. Acesso em: 28 Ago 2014.

SANTOS, Wilson. **RFID rádio frequência**. 2011. Disponível em

<<http://www.ebah.com.br/content/ABAAABsq4AE/rfid-radio-frequencia>>. Acesso em: 17 Set. 2014.

SCHOLZE, Marianne. **Saúde: 10 benefícios dos pets à saúde e ao bem estar humano**. São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://saude.ig.com.br/minhasaude/2013-04-20/10-beneficios-dos-pets-a-saude-e-ao-bem-estar-humano.html>>. Acesso em: 11 Jul. 2014.

SILVA, Camila C. M. **Desenvolvimento de teste de protótipos de brincos para identificação eletrônica em suínos**. 2010. 115f. Dissertação de Mestrado (Engenharia de Alimentos) – FZEA/USO, Universidade de São Paulo, Pirassununga.

SILVA, Késia O. **Viabilidade de uso da rastreabilidade eletrônica na produção de suínos**. 2004. 138f. Tese de Doutorado (Engenharia Agrícola) – Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

SOFTWELL. Maker. **Manual Maker 3**. Salvador [2016?] Disponível em: http://suporte.softwell.com.br/maker/manual_3/pt/. Acesso em 14/05/2016.

ZEBRA, **TECNOLOGIA DE CÓDIGO ELETRÔNICO DE PRODUTO (EPC) RFID**. [2011?]. Disponível em: <<http://www.zebra.com/br/pt/solutions/getting-started/rfid-printing-encoding/epc-rfid-technology.html#epcglobal>>. Acesso em: 04 Nov. 2014.

APÊNDICE A – Descrição dos Casos de Uso

Este Apêndice apresenta a descrição dos principais casos de uso.

Quadro 4 – UC01 – Manter cadastro de animais

Caso de Uso:	UC01 - Manter cadastro de animais		
Descrição:	Este caso de uso tem por objetivo registrar os animais com seus respectivos chip rfid.		
Relacionado:	Origem	Conector	Destino
	Usuário ONG	Associação	UC01 - Manter cadastro de animais
Cenários			
Principal Cadastrar			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuário solicita tela de cadastro de animais, 2. Sistema apresenta tela de cadastro de animais, 3. Usuário preenche campos da tela e confirma os dados, 4. Sistema salva o registro e apresenta mensagem de sucesso, 			
Alternativo Consultar/Alterar			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuário solicita consulta de animais, 2. Sistema apresenta tela de consulta de animais apenas com os animais da ONG respectiva ao usuário logado, 3. Usuário preenche as informações que possui para pesquisar o animal (nome, código do chip ou tutor), 4. Sistema apresenta animais encontrados, 5. Usuário seleciona o animal que deseja consultar, 6. Sistema apresenta tela de cadastro do animal com os dados na tela. 7. Sistema entra no cenário principal, 			

Quadro 5 – UC02 – Informar adoção do animal

Caso de Uso:	UC02 - Informar adoção do animal		
Descrição:	Este caso de uso tem por objetivo informar a adoção de um animal, assim vinculando um animal a um tutor.		
Relacionado:	Origem	Conector	Destino
	Usuário ONG	Associação	UC02 - Informar adoção do animal
Cenários			
Principal Cadastrar			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuário solicita tela de adoção de animais, 2. Sistema apresenta tela de adoção, 3. Usuário seleciona o animal a ser doado, seleciona o tutor e o responsável pela adoção e confirma., 4. Sistema apresenta confirmação da adoção, 			

Quadro 6 – UC03 – Manter cadastro de pessoas

Caso de uso:	UC03 - Manter cadastro de pessoas		
Descrição:	Este caso de uso tem por objetivo registrar os donos dos animais com seus dados cadastrais.		
Relacionado:	Origem	Conector	Destino
	Usuário ONG	Associação	UC03 - Manter cadastro de pessoas
Cenários:			
Principal Cadastrar			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuário solicita tela de cadastro de pessoas, 2. Sistema apresenta tela de cadastro de pessoas, 3. Usuário preenche campos da tela e confirma os dados, 4. Sistema salva o registro, 			
Alternativo Consultar/Alterar			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuário solicita consulta de pessoas, 2. Sistema apresenta tela de consulta de pessoas., 3. Usuário preenche as informações que possui para pesquisar a pessoal (nome, cpf, ou qualquer outra informação)., 4. Sistema apresenta pessoas encontrados. 5. Usuário seleciona a pessoa que deseja consultar/alterar 6. Sistema apresenta tela de cadastro de pessoas com os dados na tela. 7. Sistema entra no cenário principal, 			

Quadro 7 – UC04 – Disponibilizar animal para adoção

Caso de uso:	UC04 - Disponibilizar animal para Adoção		
Descrição:	Este caso serve para o usuário registrar que o animal está disponível para adoção após cadastrá-lo no sistema.		
Relacionado:	Origem	Conector	Destino
	Usuário ONG	Associação	UC04 - Disponibilizar animal para Adoção
Cenários:			
Principal Cadastrar			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuário solicita tela de disponibilizar animal para adoção., 2. Sistema apresenta tela de disponibilizar animal para adoção com animais apenas não disponível para adoção., 3. Usuário preenche o RFID do animal, 4. Sistema apresenta confirmação do registro., 			

Quadro 8 – UC05 – Consultar histórico do animal

Caso de uso:	UC05 - Consultar histórico do animal		
Descrição:	Este caso de uso tem por objetivo poder consultar um animal e seu histórico no sistema, qualquer usuário pode consultar um histórico de um animal disponível para adoção. Usuários cadastrados podem consultar histórico de qualquer animal.		
Relacionado:	Origem	Conector	Destino
	Usuário ONG	Associação	UC05 - Consultar histórico do animal
Cenários:			
Principal Usuário sem login			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuário solicita tela de consulta de histórico do animal., 2. Sistema apresenta tela de consulta de histórico do animal apenas com animais para adoção, 			

Quadro 9 – UC06 – Consultar animais disponíveis para adoção

Caso de uso:	UC06 - Consultar animais disponíveis para adoção.		
Descrição:	Este caso de uso tem por objetivo disponibilizar uma consulta dos animais disponíveis para adoção e seus respectivos históricos para qualquer pessoa que desejar adotar um animal.		
Relacionado:	Origem	Conector	Destino
	Usuário	Associação	UC06 - Consultar animais disponíveis para adoção.
Cenários:			
Principal			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuário solicita tela de consulta de animais para adoção, 2. Sistema apresenta tela com animais disponíveis para adoção., 			

Quadro 10 – UC07 – Informar históricos diversos do animal

Caso de uso:	UC07 - informar históricos diversos do animal		
Descrição:	Este caso de uso tem por objetivo poder registra um histórico qualquer para o animal que seja de interesse consultar posteriormente.		
Relacionado:	Origem	Conector	Destino
	Usuário ONG	Associação	UC07 - informar históricos diversos do animal
Cenários:			
Principal			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuário solicita tela de registro de histórico do animal, 2. Sistema apresenta tela de registro de histórico do animal, 3. Usuário informa o tipo de histórico, o animal e uma observação e grava o registro., 			

Quadro 11 – UC08 – Manter cadastro de usuários

Caso de uso:	UC08 - Manter cadastro de usuários		
Descrição:	Este caso de uso tem por objetivo registrar os usuários do sistema e só pode ser acessado pelo administrador do sistema.		
Relacionado:	Origem	Conector	Destino
	Usuário Administrador Geral	Associação	UC08 - Manter cadastro de usuários
Cenários:			
Principal Cadastrar			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuário solicita tela de cadastro de usuários., 2. Sistema apresenta tela de cadastro de usuários., 3. Usuário preenche campos da tela, login, senha, e Entidade que o usuário pertence e confirma os dados, 4. Sistema salva o registro e apresenta mensagem de sucesso, 			
Alternativo Editar			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuário solicita tela de cadastro de usuários, 2. Sistema apresenta tela de cadastro de usuários, 3. Usuário informa qual usuário deseja alterar., 4. Sistema apresenta as informações do usuário na tela., 5. Usuários edita os campos desejados e confirma., 6. Sistema grava o registro com suas alterações., 			

Quadro 12 – UC09 – Manter cadastro de entidades

Caso de uso:	UC09 - Manter cadastro de entidades		
Descrição:	Este caso de uso tem por objetivo registrar as entidades que vão utilizar o sistema.		
Relacionado:	Origem	Conector	Destino
	Usuário Administrador Geral	Associação	UC09 - Manter cadastro de entidades
Cenários:			
Principal Cadastrar			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuário solicita tela de cadastro de entidades, 2. Sistema apresenta tela de cadastro de entidades, 3. Usuário preenche campos da tela e confirma os dados, 4. Sistema salva o registro., 			
Alternativo Consultar/Alterar			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuário solicita consulta de entidades, 2. Sistema apresenta tela de consulta de entidades, 3. Usuário preenche as informações que possui para pesquisar a entidade(nome, cnpj, ou qualquer outra informação)., 4. Sistema apresenta entidades encontrados., 5. Usuário seleciona a entidade que deseja consultar/alterar, 6. Sistema apresenta tela de cadastro de entidade com os dados na tela., 7. Sistema entra no cenário principal, 			