

**SILVIA MARIA FARANI COSTA**

**Sistema de Alerta de Risco Epidemiológico para  
Análises Zoossanitárias**

São Paulo  
2016

**SILVIA MARIA FARANI COSTA**

**Sistema de Alerta de Risco Epidemiológico para  
Análises Zoossanitárias**

Tese apresentada a Escola  
Politécnica da Universidade de São  
Paulo para obtenção do título de  
Doutor em Ciências.

São Paulo  
2016

**SILVIA MARIA FARANI COSTA**

**Sistema de Alerta de Risco Epidemiológico para  
Análises Zoossanitárias**

Tese apresentada a Escola  
Politécnica da Universidade de São  
Paulo para obtenção do título de  
Doutor em Ciências.

Área de concentração: “Sistemas  
Eletrônicos”

Orientador: Prof. Dr. Francisco  
Javier Ramirez Fernandez

São Paulo

2016

### Catálogo-na-publicação

Costa, Silvia Maria Farani

Sistema de alerta de risco epidemiológico para análises zoossanitárias /  
S. M. F. Costa -- São Paulo, 2016.

246 p.

Tese (Doutorado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.  
Departamento de Engenharia de Sistemas Eletrônicos.

1.Saúde veterinária 2.Tecnologia da informação 3.Sistema de informação  
4.Ontologias I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento  
de Engenharia de Sistemas Eletrônicos II.t.



## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por me mostrar o discernimento, me amparar, me escutar, me resgatar.

Ao orientador e amigo Prof. Francisco Javier Ramirez Fernandez, pelo estímulo, apoio, pelos conselhos, pela mão amiga, pelas conversas. Tenho certeza que fui uma aluna privilegiada por ter encontrado em meu caminho uma pessoa que, acima de tudo, mostrou que nada é impossível quando existe vontade e dedicação. Você é um exemplo a ser seguido.

Aos meus pais, de onde estiverem, que abracem comigo mais esta vitória.

## LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1: vários tipos de SOCs</i> .....	34
<i>Figura 2: Taxonomia das dimensões dos SOCs</i> .....	35
<i>Figura 3: Evolução da WEB</i> .....	38
<i>Figura 4: Espectro Funcional da Arquitetura da Web Semântica</i> .....	39
<i>Figura 5: tecnologias que compõem a estrutura Web Semântica</i> .....	40
<i>Figura 6: Arquitetura da Web Semântica proposta em 2005 – W3C</i> .....	41
<i>Figura 7: linha cronológica das diretrizes para construção de tesauros</i> .....	58
<i>Figura 8: categorias abaixo de substância, o supertipo mais geral do conhecimento</i> .....	60
<i>Figura 9: Diferentes tipos de ontologias e seus relacionamentos</i> .....	64
<i>Figura 10: Relação entre propriedades, classes e instâncias</i> .....	65
<i>Figura 11: comparação de vocabulários</i> .....	67
<i>Figura 12: Exemplo de alinhamento entre duas ontologias</i> .....	67
<i>Figura 13: Interface WebOnto – ferramenta colaborativa na Web</i> .....	72
<i>Figura 14: interface OntoEdit Free</i> .....	73
<i>Figura 15: Exemplo ontologia Protégé</i> .....	74
<i>Figura 16: mapeamento para a doença pleuropneumonia contagiosa bovina</i> .....	78
<i>Figura 17: mapeamento para a doença antraz</i> .....	79
<i>Figura 18: mapeamento para a doença febre aftosa</i> .....	80
<i>Figura 19: mapeamento para a doença raiva</i> .....	81
<i>Figura 20: mapeamento para a doença tuberculose</i> .....	81
<i>Figura 21: mapeamento para a doença brucelose</i> .....	82
<i>Figura 22: mapeamento para a doença botulismo</i> .....	83
<i>Figura 23: mapeamento para a doença língua azul</i> .....	84
<i>Figura 24: Interface software OGMA</i> .....	85
<i>Figura 25: Mapeamento de Processos – Instituto Biológico</i> .....	93
<i>Figura 26: Visão Geral – SARE</i> .....	101
<i>Figura 27: CSU001 - Caso de Uso - Parametrização</i> .....	102
<i>Figura 28: extensão do caso de uso Parametrização - CSU001-01 - manter tipo de criação</i> .....	103
<i>Figura 29: extensão do caso de uso Parametrização - CSU001-02 - manter análises laboratoriais</i> .....	104
<i>Figura 30: extensão do caso de uso Parametrização - CSU001-03 - manter tipos de exploração</i> .....	105
<i>Figura 31: extensão do caso de uso Parametrização - CSU001-04 - manter espécies</i> .....	106
<i>Figura 32: extensão do caso de uso Parametrização - CSU001-05 - manter usuários</i> .....	107
<i>Figura 33: extensão do caso de uso Parametrização - CSU001-06 - manter laboratórios</i> .....	108
<i>Figura 34: extensão do caso de uso Parametrização - CSU001-07 - manter patologias</i> .....	108
<i>Figura 35: extensão do caso de uso Parametrização - CSU001-08 - manter meios de conservação</i> .....	109
<i>Figura 36: CSU002 - Caso de Uso - requisição geral de exames</i> .....	110
<i>Figura 37: CSU003 - Caso de Uso – conferir e liberar amostras</i> .....	112
<i>Figura 38: CSU004 – Caso de Uso - fracionamento das amostras (feito pelo Responsável Técnico)</i> .....	113
<i>Figura 39: CSU005 - Caso de Uso - Realizar Análise Patológica</i> .....	114
<i>Figura 40: Diagrama Entidade Relacionamento - SARE</i> .....	118
<i>Figura 41: Modelo Espiral</i> .....	120
<i>Figura 42: tela cadastrar usuário</i> .....	121
<i>Figura 43: tela solicitar vínculo veterinário – perfil cliente</i> .....	122
<i>Figura 44: tela aprovar/reprovar vínculo veterinário – perfil veterinário</i> .....	122
<i>Figura 45: tela inserção CRMV do veterinário para inclusão do vínculo</i> .....	122
<i>Figura 46: tela parametrização - cadastrar espécies</i> .....	123
<i>Figura 47: tela parametrização - cadastrar exames</i> .....	124
<i>Figura 48: tela parametrização - cadastrar laboratórios</i> .....	125
<i>Figura 49: cadastro de doenças e níveis de alerta</i> .....	125
<i>Figura 50: tela de inserção para tipos de amostras</i> .....	126
<i>Figura 51: tela de solicitação de exames – parte 1</i> .....	127

<i>Figura 52: tela de solicitação de exames – usuário deve informar quem deve receber a cobrança e os resultados – parte 2 .....</i>	<i>127</i>
<i>Figura 53: tela de solicitação de exames sintetizada – cópia Triagem Animal .....</i>	<i>128</i>
<i>Figura 54: adicionar novos animais, amostras ou novas solicitações de exames em um pedido existente .....</i>	<i>129</i>
<i>Figura 55: tela com opção INSERIR SINTOMAS .....</i>	<i>129</i>
<i>Figura 56: tela para inserção de sintomas detectados em campo .....</i>	<i>130</i>
<i>Figura 57: tela com opção INSERIR NOVAS AMOSTRAS .....</i>	<i>130</i>
<i>Figura 58: tela Triagem Animal – acompanhamento pedido .....</i>	<i>131</i>
<i>Figura 59: tela conferência de amostra e fracionamento .....</i>	<i>131</i>
<i>Figura 60: tela fracionamento de amostra – perfil Responsável Técnico .....</i>	<i>132</i>
<i>Figura 61: tela conferência de amostra e fracionamento .....</i>	<i>133</i>
<i>Figura 62: tela para confirmação do pagamento .....</i>	<i>133</i>
<i>Figura 63: tela Responsável Técnico – atender exames solicitados (em aberto) .....</i>	<i>134</i>
<i>Figura 64: tela Responsável Técnico – adicionar exames complementares .....</i>	<i>134</i>
<i>Figura 65: tela Responsável Técnico – inserir histórico .....</i>	<i>135</i>
<i>Figura 66: tela Responsável Técnico – adicionar suspeita clínica .....</i>	<i>135</i>
<i>Figura 67: tela onde consta suspeita clínica fundamentada – resultado positivo .....</i>	<i>136</i>
<i>Figura 68: procedimento para o desenvolvimento e avaliação de ontologia segundo Grüninger e Fox .....</i>	<i>137</i>
<i>Figura 69: Estágios método Uschold e King .....</i>	<i>138</i>
<i>Figura 70: Methontology .....</i>	<i>139</i>
<i>Figura 71: fases da metodologia On-to-knowledge .....</i>	<i>139</i>
<i>Figura 72: issue list - SARE .....</i>	<i>143</i>
<i>Figura 73: histórico problema – listagem dos exames não permite deleção e ordenação .....</i>	<i>143</i>
<i>Figura 74: descrição das tarefas e cliques estimados – perfil administrador .....</i>	<i>176</i>
<i>Figura 75: descrição das tarefas e cliques estimados – perfil cliente (pecuarista/veterinário) .....</i>	<i>177</i>
<i>Figura 76: descrição das tarefas e cliques estimados – perfil Triagem Animal .....</i>	<i>177</i>
<i>Figura 77: descrição das tarefas e cliques estimados – perfil Responsável Técnico .....</i>	<i>177</i>
<i>Figura 78: tela login SARE – mapa interativo do software Nestor Web .....</i>	<i>178</i>
<i>Figura 79: recorte do mapa interativo extraído do software Nestor Web .....</i>	<i>178</i>
<i>Figura 80: número de cliques estimados para cada tarefa .....</i>	<i>179</i>
<i>Figura 81: resultados dos testes de navegação – média do número de cliques por grupo de usuários .....</i>	<i>179</i>
<i>Figura 82: tempo estimado para cada tarefa .....</i>	<i>180</i>
<i>Figura 83: descrição das tarefas e tempo estimado – perfil administrador .....</i>	<i>180</i>
<i>Figura 84: descrição das tarefas e tempo estimado – perfil cliente (pecuarista/veterinário) .....</i>	<i>181</i>
<i>Figura 85: descrição das tarefas e tempo estimado – perfil Triagem Animal .....</i>	<i>181</i>
<i>Figura 86: descrição das tarefas e tempo estimado – perfil Responsável Técnico .....</i>	<i>181</i>
<i>Figura 87: resultados dos testes de desempenho – média do tempo gasto por grupo de usuários .....</i>	<i>182</i>
<i>Figura 88: tempo de permanência na página web .....</i>	<i>183</i>
<i>Figura 89: tempo de permanência na página web .....</i>	<i>184</i>
<i>Figura 90: Grupo 1 - número de cliques executados em cada tarefa (por usuário) .....</i>	<i>238</i>
<i>Figura 91: Grupo 2 - número de cliques executados em cada tarefa (por usuário) .....</i>	<i>239</i>
<i>Figura 92: Grupo 1 – tempo de execução para cada tarefa (por usuário) .....</i>	<i>240</i>
<i>Figura 93: Grupo 2 – tempo de execução para cada tarefa (por usuário) .....</i>	<i>241</i>
<i>Figura 94: fluxo de atendimento a suspeitas de doenças vesiculares .....</i>	<i>242</i>

## LISTA DE TABELAS

<i>Tabela 1: Sugestão de relações associativas.....</i>	<i>53</i>
<i>Tabela 2: Exemplo de estrutura do THESAGRO .....</i>	<i>55</i>
<i>Tabela 3: tipos de linguagens.....</i>	<i>68</i>
<i>Tabela 4: Comparação de ferramentas para desenvolvimento de ontologias .....</i>	<i>75</i>
<i>Tabela 5: regras de negócio.....</i>	<i>97</i>
<i>Tabela 6: requisitos funcionais .....</i>	<i>97</i>
<i>Tabela 7: requisitos não funcionais .....</i>	<i>100</i>
<i>Tabela 8: Especificação do Caso de Uso - Parametrização .....</i>	<i>102</i>
<i>Tabela 9: especificação CSU001-01 – manter tipo de criação.....</i>	<i>103</i>
<i>Tabela 10: especificação CSU001-02 – manter análises laboratoriais .....</i>	<i>104</i>
<i>Tabela 11: especificação CSU001-03 – manter tipos de exploração.....</i>	<i>105</i>
<i>Tabela 12: especificação CSU001-04 – manter espécies.....</i>	<i>106</i>
<i>Tabela 13: especificação CSU001-05 – manter usuários .....</i>	<i>107</i>
<i>Tabela 14: especificação CSU001-06 – manter laboratórios .....</i>	<i>108</i>
<i>Tabela 15: especificação CSU001-07 – manter patologias .....</i>	<i>109</i>
<i>Tabela 16: especificação CSU001-08 – manter meios de conservação .....</i>	<i>110</i>
<i>Tabela 17: especificação CSU002-01 – incluir requisição geral de exames.....</i>	<i>111</i>
<i>Tabela 18: especificação CSU002-02 - atualização da requisição geral de exames.....</i>	<i>111</i>
<i>Tabela 19: Conferência das Amostras .....</i>	<i>112</i>
<i>Tabela 20: Liberação das amostras para os laboratórios .....</i>	<i>113</i>
<i>Tabela 21: especificação CSU004 - Fracionamento das amostras.....</i>	<i>113</i>
<i>Tabela 22: especificação CSU005 - Realizar Análise Patológica .....</i>	<i>114</i>
<i>Tabela 23: especificação CSU005-01 – validar amostra.....</i>	<i>115</i>
<i>Tabela 24: especificação CSU005-02 – incluir análise complementar .....</i>	<i>115</i>
<i>Tabela 25: especificação CSU005-03 – incluir suspeita clínica.....</i>	<i>116</i>
<i>Tabela 26: especificação CSU005-03A – gerar alerta .....</i>	<i>116</i>
<i>Tabela 27: especificação do plano de hospedagem contratado .....</i>	<i>141</i>
<i>Tabela 28: Plano de Teste - SARE .....</i>	<i>144</i>
<i>Tabela 29: Casos de Teste – criar perfil do sistema SARE .....</i>	<i>145</i>
<i>Tabela 30: Casos de Teste – manter usuários.....</i>	<i>150</i>
<i>Tabela 31: Casos de Teste – manter espécies .....</i>	<i>155</i>
<i>Tabela 32: Casos de Teste – manter laboratórios.....</i>	<i>157</i>
<i>Tabela 33: Casos de Teste – manter doenças .....</i>	<i>160</i>
<i>Tabela 34: Casos de Teste – manter exames (análises laboratoriais) .....</i>	<i>162</i>
<i>Tabela 35: Casos de Teste – manter tipo de amostra.....</i>	<i>165</i>
<i>Tabela 36: Casos de Teste – requisição geral de exames .....</i>	<i>167</i>
<i>Tabela 37: Casos de Teste – conferir, liberar, fracionar e validar amostras .....</i>	<i>170</i>
<i>Tabela 38: Casos de Teste – realizar análise patológica (exames), incluir análise complementar e incluir suspeita clínica .....</i>	<i>172</i>
<i>Tabela 39: Casos de Teste – emitir laudo, gerar alerta.....</i>	<i>174</i>
<i>Tabela 40: dicionário de dados para a entidade “amostra” .....</i>	<i>219</i>
<i>Tabela 41: dicionário de dados para a entidade “análise” .....</i>	<i>219</i>
<i>Tabela 42: dicionário de dados para a entidade “animal” .....</i>	<i>220</i>
<i>Tabela 43: dicionário de dados para a entidade “condições_estoque” .....</i>	<i>221</i>
<i>Tabela 44: dicionário de dados para a entidade “especies” .....</i>	<i>221</i>
<i>Tabela 45: dicionário de dados para a entidade “exame” .....</i>	<i>221</i>
<i>Tabela 46: dicionário de dados para a entidade “exame_vinculado_rt” .....</i>	<i>222</i>
<i>Tabela 47: dicionário de dados para a entidade “histórico_analise” .....</i>	<i>222</i>
<i>Tabela 48: dicionário de dados para a entidade “histórico_pedido” .....</i>	<i>222</i>
<i>Tabela 49: dicionário de dados para a entidade “laboratorio” .....</i>	<i>223</i>
<i>Tabela 50: dicionário de dados para a entidade “meio_conservacao” .....</i>	<i>223</i>

<i>Tabela 51: dicionário de dados para a entidade “patologia”</i> .....	223
<i>Tabela 52: dicionário de dados para a entidade “patologia_pessoacda”</i> .....	224
<i>Tabela 53: dicionário de dados para a entidade “pedido”</i> .....	224
<i>Tabela 54: dicionário de dados para a entidade “pedido_geral”</i> .....	225
<i>Tabela 55: dicionário de dados para a entidade “pessoa”</i> .....	225
<i>Tabela 56: dicionário de dados para a entidade “pessoa_fisica”</i> .....	226
<i>Tabela 57: dicionário de dados para a entidade “pessoa_juridica”</i> .....	226
<i>Tabela 58: dicionário de dados para a entidade “pessoa_veterinario”</i> .....	227
<i>Tabela 59: dicionário de dados para a entidade “susp_clinica_cliente”</i> .....	227
<i>Tabela 60: dicionário de dados para a entidade “susp_clinica_rt”</i> .....	227
<i>Tabela 61: dicionário de dados para a entidade “tipo_amostra”</i> .....	228
<i>Tabela 62: dicionário de dados para a entidade “tipo_criacao”</i> .....	228
<i>Tabela 63: dicionário de dados para a entidade “tipo_exploracao”</i> .....	228
<i>Tabela 64: Casos de Teste – manter tipo de criação</i> .....	230
<i>Tabela 65: Casos de Teste – manter tipo de exploração</i> .....	232
<i>Tabela 66: Casos de Teste – manter meios de conservação</i> .....	235

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABIEC	Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ADAPAR	Agência de Defesa Agropecuária do Paraná
AIFB	Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren
ANSI	American National Standardization Institute
ATT	Antígeno Acidificado Tamponado - método, também conhecido como teste rosa de Bengala e ou “card test”
BS	British Standards
BSI	British Standards Institution
CAPD	Centro de Administração da Pesquisa e Desenvolvimento
CAPTAA	Centro Avançado de Pesquisa Tecnológica do Agronegócio Agrícola
CDA	Coordenadoria de Defesa Agropecuária
CEIB	Centro Experimental Central
CML	Conceptual Modelling Language
CNA	Confederação Nacional da Agricultura
CPD	Conselho de Pesquisa e Desenvolvimento
CPDPA	Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Proteção Animal
CPDSA	Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Sanidade Animal
CPDSV	Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Sanidade Vegetal
CRMV	Conselho Regional de Medicina Veterinária
CSS	Cascading Style Sheets
DAML	DARPA Agent Markup Language
DAML+OIL	The DAML program’s current ontology language, which merges
DIPOA	Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal
EAN-UCC	European Article Numbering - Uniform Code Council
FEPAGRO	Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária
HTML	HyperText Markup Language
IB	Instituto Biológico
IBICT	Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
IDE	Integrated Development Environment ou Ambiente de Desenvolvimento Integrado
ISO	International Organization for Standardization

ISO17025	É uma norma ISO padrão usada para padronização de teste para os laboratórios de ensaio e calibração
JSP	Java Server Pages
KIF	Knowledge Interchange Format
LACEN	Laboratório Central
LANAGRO	Laboratório Nacional Agropecuário
LAP	Laboratório de Anatomia Patológica
LBCMPC	Laboratório de Biologia Celular Maria Pereira de Castro
LBG	Laboratório de Bacteriologia Geral
LDBR	Laboratório de Doenças Bacterianas Da Reprodução
LDSWS	Laboratório de Doenças de Suínos Washington Sugay
LISA	Laboratório Interinstitucional de Sanidade em Aquicultura
LME	Laboratório de Microscopia Eletrônica
LPA	Laboratório de Parasitologia Animal
LRE	Laboratório de Raiva e Encefalites
LTB	Laboratório de Tuberculose
LVB	Laboratório de Viroses e de Bovídeos
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MSCTF	Meat Supply Chain Task Force
NISO	National Information Standards Organization
OC	Organização do Conhecimento
OI	Organização da Informação
OIE	Organização Internacional das Epizootias (atual Organização Mundial da Saúde Animal)
OIL	Ontology Inference Layer
OML	Ontology Markup Language
OMS	Organização Mundial da Saúde
OWL	Web Ontology Language (W3C's Semantic Web Activity)
PNCEBT	Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose
RDF	Resource Description Framework
RDFS	Resource Description Framework Schema (a vocabulary of properties and classes added to RDF)
RIF	Rules Interchange Format
RT	Responsável Técnico

SAA	Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo
SARE	Sistema de Alerta de Risco Epidemiológico
SDA	Secretaria de Defesa Agropecuária
SDA	Secretaria de Defesa Agropecuária
SIF	Serviço de Inspeção Federal
SIGSIF	Sistema de Informações Gerenciais do Serviço de Inspeção Federal ()
SISBOV	Sistema Brasileiro de Identificação e Certificação de Origem Bovina e Bubalina
SKOS	Simple Knowledge Organization Systems
SMS	Short Management System - Serviço de Mensagens Curtas
SOC	Sistemas de Organização do Conhecimento
SPARQL	SPARQL Protocol and RDF Query Language
SQL	Structured Query Language
SUASA	Sistema Único de Atenção à Sanidade Agropecuária
TA	Triagem Animal
THESAGRO	Thesaurus Agrícola Nacional
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
ULR	Unidade Laboratorial de Referência
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
UNISIST	United Nations International Scientific Information System
UPD	Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento
URI	Uniform Resource Identifiers
URL	Uniform Resource Locators
USDA	United States Department of Agriculture
XL	eXtension for Labels
XML	Extensible Markup Language
W3C	World Wide <i>Web</i> Consortium



## RESUMO

Uma das grandes dificuldades para o controle do rebanho em áreas tão extensas como o território brasileiro é a resistência por parte dos pecuaristas/proprietários de fazendas em usar a tecnologia. O não uso de tecnologias acaba tornando inviável a rastreabilidade e consequente controle da cadeia produtiva.

A proposta deste trabalho é a implementação de um sistema, aqui denominado SARE (Sistema de Alerta de Risco Epidemiológico), para gerenciar informações de diagnóstico, comunicando em tempo real aos órgãos competentes de maneira hierarquizada as ocorrências de testes positivos e doenças, agregando confiabilidade e segurança na transmissão dos dados. O foco primário é agilizar o processo de comunicação com intuito de assegurar que medidas preventivas possam ser tomadas em tempo hábil.

Considerando que a situação atual no Instituto Biológico (IB) é bastante burocrática e não existem processos informatizados integrados, o sistema proposto SARE foi desenvolvido para ser utilizado via *web*, de modo a facilitar a comunicação imediata dos órgãos fiscalizadores envolvidos no processo, que imediatamente podem intervir e tomar decisões para o controle de doenças zoonosônicas. A informatização do sistema de sanidade animal para um Centro de Referência como o Instituto Biológico em São Paulo aliado a implantação de um programa especialmente desenvolvido para gerenciar os dados e transmiti-los em tempo real aos órgãos de defesa sanitária contribuirá para a modernização dos processos de diagnóstico, facilitando a identificação de amostras, agilizando a comunicação e gerando rastreabilidade de todas as operações diagnósticas.

O sistema proposto contempla também um módulo desenvolvido para auxiliar especialistas (veterinários e especialistas de campo) na solicitação de exames conforme situação detectada em campo. Para o desenvolvimento desse módulo foi proposto o uso de ontologias para a representação do conhecimento dos especialistas da área a fim de criar um vocabulário com termos formais e informais para auxílio na solicitação adequada de exames conforme sintomas aferidos em campo.

**Palavras – Chave:** Diagnósticos de Ocorrências Zoonosônicas, Sanidade Animal, Alertas Zoonosônicas, Sistemas de Informação, Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's), Ontologias.

## ABSTRACT

One of the major challenges for herd control in areas as large as the Brazilian territory is resistance by breeders/ranch owners to using technology. Failure to use technologies makes tracking and subsequent control of the productive chain unviable.

The proposal of this work is to implement a system, hereby named Epidemiologic Risk Alert System (SARE), to manage diagnosis information, reporting occurrences of positive tests and diseases in real time and in a hierarchical manner to the competent agencies, adding reliability and security in data transmission. The primary focus is to expedite the communication process aiming to ensure that preventive measures can be taken in a timely manner.

Considering the fact that the current situation at the Biological Institute (BI) is very bureaucratic and that there are no integrated computerized processes, the proposed SARE system was developed to be used via the *web* in order to facilitate immediate communication with the inspecting agencies involved in the process, which can immediately intervene and make decisions to control zoonotic diseases. Computerization of the animal health system for a reference center such as the Biological Institute of São Paulo, together with implementation of a specially developed program to manage data and transmit it in real time to the health defense agencies will contribute to modernization of the processes of diagnosis, facilitating identification of samples, speeding communication and ensuring traceability of all the diagnostic operations.

The proposed system also contains a module developed to assist specialists (veterinarians and field specialists) request exams depending on the situation detected in the field. To develop this module the use of ontologies was proposed, to represent the knowledge of specialists in the area in order to create a vocabulary with formal and informal terms to assist in the adequate requesting of exams depending on the symptoms noted in the field.

**Key words:** Diagnosis of Zoonotic Occurrences; Animal Health; Zoonotic Alerts; Information Systems; Information and Communication Technologies (ICTs), Ontologies.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>17</b>
1.1 OBJETIVO .....	19
1) <i>Objetivos do Projeto</i> .....	19
2) <i>Objetivos do Produto</i> .....	20
1.2 JUSTIFICATIVA .....	20
1.3 METODOLOGIA .....	22
1.4 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO .....	23
<b>2. SOBRE A ÁREA DE APLICAÇÃO – CENTROS DE EXCELÊNCIA NO BRASIL .....</b>	<b>24</b>
<b>3. REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>27</b>
3.1 TIC'S (TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO) APLICADAS À ÁREA DE SANIDADE ANIMAL .....	27
3.2 WEB SEMÂNTICA .....	30
3.2.1 <i>Evolução da Web, Características e Definições</i> .....	36
3.2.2 <i>Web Semântica - camadas</i> .....	39
3.3 TESAUROS E ONTOLOGIAS .....	43
3.3.1 <i>Tesouros</i> .....	44
3.3.1.1 Construção de Tesouros.....	45
3.3.1.2 Diretrizes e normas para a construção de tesouros .....	55
3.3.1.3 Elaboração de Tesouros – aspectos gerenciais .....	59
3.3.2 <i>Ontologias</i> .....	60
3.3.2.1 Classificação e elementos (componentes) das ontologias .....	63
3.3.2.2 Linguagens e ferramentas para implementação de ontologias .....	68
<b>4. MATERIAIS E MÉTODO.....</b>	<b>76</b>
4.1 ETAPAS DE CONSTRUÇÃO DE TESAUROS E ONTOLOGIAS .....	76
4.2 CONCEPÇÃO DO PROJETO – DESENVOLVIMENTO DO SOFTWARE.....	89
4.3 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO – 1ª FASE .....	91
4.3.1 <i>Projeto Lógico</i> .....	91
4.3.1.1 Mapeamento de Processos.....	92
4.3.1.2 Engenharia de Software.....	95
4.3.1.3 Banco de Dados.....	117
4.3.2 <i>Projeto Físico</i> .....	119
4.3.2.1 Prototipação.....	119
4.4 PROJETO DO MÓDULO ONTOLÓGICO – 2ª FASE .....	136

<b>5. RESULTADOS .....</b>	<b>141</b>
5.1 ETAPAS DE VALIDAÇÃO – 1ª FASE.....	141
5.1.1 Testes Funcionais - Iterações .....	142
5.1.2 Testes de Navegação.....	175
5.1.3 Testes de Desempenho .....	180
5.2 ETAPAS DE VALIDAÇÃO – 2ª FASE.....	182
5.2.1 Testes Complementares.....	182
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>185</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>188</b>
<b>APÊNDICE I .....</b>	<b>201</b>
<b>APÊNDICE II.....</b>	<b>215</b>
<b>APÊNDICE III .....</b>	<b>219</b>
<b>APÊNDICE IV .....</b>	<b>230</b>
<b>APÊNDICE V .....</b>	<b>238</b>
<b>APÊNDICE VI .....</b>	<b>240</b>
<b>ANEXO I.....</b>	<b>242</b>
<b>ANEXO II .....</b>	<b>243</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil é atualmente o segundo maior produtor mundial de produtos de origem animal e seu mercado interno absorve parte desta produção sendo o principal destino a comercialização. Segundo dados do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA - *United States Department of Agriculture*), em 2011, a produção brasileira de carne bovina alcançou 9,18 milhões de toneladas, representando 16,2% da produção mundial. Nos últimos 20 anos, a produção mundial de carne bovina teve um aumento de 13%, enquanto somente a produção brasileira se elevou 67,6% no mesmo período (ABIEC, 2012).

A sanidade dos rebanhos é ponto fundamental na comercialização de animais e produtos de origem animal, traduzindo-se em diferencial de mercado e em barreiras sanitárias ao mercado nacional e internacional. Conforme Decreto nº 5.741, de 30 de março de 2006, o Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária deve permanentemente desenvolver atividades de vigilância e defesa sanitária animal, garantindo a proteção à saúde dos animais e a qualidade e segurança higiênico-sanitária e tecnológica dos produtos agropecuários finais destinados aos consumidores (SISLEGIS, 2013). A lei nº. 8.171, de 17 de janeiro de 1991, artigo 37 prevê ainda que deve haver a articulação com a rede de laboratórios credenciados visando elevar a qualidade dos resultados, bem como coordenar um sistema de alerta zoossanitário para notificação de riscos para a saúde animal e para informações que facilitem a ação gestora. Segundo a lei nº. 8171, de 17 de janeiro de 1991:

“...as Instâncias Intermediárias e Locais implantarão sistema de alerta e comunicação para notificação de riscos diretos ou indiretos à saúde animal e sanidade vegetal, e para troca de informações que facilitem ação de avaliação e gestão dos riscos, rápida e adequada, por parte dos integrantes do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária” (SISLEGIS, 2013).

Os resultados da produção de carnes no Brasil tem revelado todo esse esforço. No entanto, para manter e elevar ainda mais este patamar de produção é necessário garantir no mercado mundial a sanidade do rebanho brasileiro. As garantias sanitárias representam, atualmente, uma das principais barreiras ao mercado internacional de *commodities* (DUBOIS et al, 2002; COSTA, 2011).

A legislação atual prevê que a fiscalização da qualidade dos produtos de origem animal bem como a erradicação de doenças contribui para o aumento da produção (MAPA,

2009), (BRASIL, 2001). O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) define toda a legislação específica a fim de garantir a sanidade dos animais desde a criação, abate e transporte. Os animais devem ser submetidos a exames “*ante mortem*” e “*post mortem*” a fim de detectar doenças e evitar disseminação que podem inclusive atingir seres humanos.

Segundo a Lei nº. 9712, de 20 de novembro de 1998, a Defesa Agropecuária deve assegurar a sanidade das populações vegetais, saúde dos rebanhos animais e a idoneidade dos insumos e serviços utilizados na agropecuária. Assim sendo se faz necessária uma fiscalização que possa prever a ocorrência de doenças permitindo aos órgãos fiscalizadores o monitoramento e a ação preventiva quando necessárias. A título de exemplo um fluxo de atendimento a suspeitas de doenças vesiculares pode ser observado no ANEXO I.

Dentre os vários centros de referência no país, o Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Saúde Animal do Instituto Biológico (CPDSA – IB), em São Paulo, gera, além de pesquisas em sanidade animal, uma gama de diagnósticos zoossanitários de amostras oriundas de diversas regiões do estado e do país para diagnóstico de enfermidades (ROXO, 2011). Hierarquicamente, esses dados de ocorrência são transmitidos à Coordenadoria de Defesa Agropecuária (CDA), órgão de defesa sanitária do Estado de São Paulo e ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (MAPA, 2012).

O Instituto Biológico (IB) é um órgão vinculado a Secretaria de Agricultura e Abastecimento, tradicional em pesquisa e prestação de serviços em diagnóstico zoossanitário para o Estado de São Paulo e para o país. Segundo Roxo (2011), o IB realiza mais de 55 mil análises por ano em âmbito paulista e brasileiro. Em meio a tamanho crescimento da produção de carnes do Brasil e o aumento das exportações deste produto, faz-se necessário modernizar o sistema produtivo do país e adotar tecnologias que possibilitem o controle das informações do rebanho e garantam a sua sanidade diante da crescente demanda.

Neste processo de modernização do sistema produtivo brasileiro, o MAPA destinou verbas para fomentar o desenvolvimento de infraestrutura tecnológica para que o IB pudesse atuar como órgão oficial de diagnóstico no estado de São Paulo permitindo maior controle sanitário à crescente produção de carne bovina.

Diante desta necessidade apresentada pelo IB e demais órgãos fiscalizadores vislumbrou-se a possibilidade de implementar um sistema que visa agilizar a comunicação de

dados de ocorrências diagnósticas em tempo real, para notificar riscos à saúde animal em âmbito estadual, de acordo com as diretrizes do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA).

O projeto proposto compreende o desenvolvimento de um sistema informatizado de gerenciamento de alertas de riscos epidemiológicos (SARE) a fim de agilizar a emissão de alertas aos órgãos competentes, CDA e MAPA, para tomada de providências sanitárias, de forma a agregar segurança e confiabilidade na transmissão desses dados (GUIMARÃES et al, 2011). Um módulo complementar também foi desenvolvido a fim de auxiliar usuários (veterinários e especialistas de campo) na solicitação de exames com base em sintomas detectados *in loco*. Esta funcionalidade do sistema foi implementada com base em ontologias e prevê a representação do conhecimento dos especialistas da área, a fim de mapear e reconhecer termos formais e informais utilizados (populares/regionais), além de auxiliar os especialistas na solicitação de exames adequados para as situações verificadas em campo.

## 1.1 OBJETIVO

O objetivo primário deste trabalho é a implementação de um sistema computacional que emite alertas às autoridades competentes a fim de realizar o controle de doenças zoossanitárias viabilizando agilidade no processo comunicacional.

### 1) Objetivos do Projeto

- Avaliar e mapear os processos aplicados na rotina do Instituto Biológico, desde a identificação das amostras, pedidos, análises laboratoriais a fim de levantar as funcionalidades para o sistema proposto;
- Identificar as funcionalidades necessárias no sistema para atender funcionários da Triagem Animal, Responsáveis Técnicos, Coordenadoria de Defesa Agropecuária (CDA), dentre outros, com o intuito de identificar os perfis necessários para acesso ao sistema;
- Planejar a execução do sistema proposto (projeto, codificação, testes e manutenção);
- Identificar termos formais e informais (populares) utilizados no domínio da aplicação com o intuito de modelar o sistema que auxiliará os especialistas

(clientes e veterinários) na solicitação dos exames adequados para as situações verificadas em campo (*in loco*);

- Definir termos e conceitos criando os respectivos tesouros para as doenças, sintomas e exames identificados junto aos especialistas da área veterinária promovendo o uso de ontologias a serem consideradas no sistema proposto.

## 2) Objetivos do Produto

- Registrar as solicitações de exames feitas pelos clientes (pecuaristas/proprietários de fazendas e/ou veterinários) encaminhadas aos laboratórios do Instituto Biológico;
- Identificar as amostras para análise;
- Gerenciar o acompanhamento da execução da análise;
- Registrar o diagnóstico da amostra e armazenar laudo;
- Emitir relatórios referentes ao pedido e relatórios gerenciais dos departamentos;
- Emitir alertas zoossanitários por e-mail e SMS (*Short Message Service*);
- Sugerir exames a partir da entrada de dados (sintomas informados) adequados às situações detectadas em campo.

O objetivo final é fazer uso de um sistema computacional que agilize o processo de comunicação e acione as autoridades competentes com alertas gerados de acordo com os níveis de criticidade associados às doenças diagnosticadas para que órgãos fiscalizadores tomem as devidas decisões em tempo hábil.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

O sistema proposto - Sistema de Alerta de Risco Epidemiológico (SARE) - visa automatizar todo o processo de registro de análises zoossanitárias e emissão de laudos, contribuindo para a modernização dos processos de diagnóstico e consequentemente de alertas de risco, facilitando a identificação das amostras, agilizando a comunicação e gerando rastreabilidade de todas as operações diagnósticas. Observa-se que o sistema proposto é



caracterizado como um sistema de comunicação primordial para alertar as autoridades competentes via emissão de mensagens visando a tomada de decisão em tempo hábil, um dos fatores de relevância que justifica o desenvolvimento deste projeto. Outro aspecto de suma importância neste projeto é a implementação do módulo ontológico com o intuito de auxiliar especialistas à distância na solicitação de exames, permitindo a partir de sintomas informados ao sistema, sugerir exames adequados.

Conforme Roxo (2011), os alertas são classificados em quatro níveis:

- Nível 1:** Referente a doenças animais com baixa probabilidade de causar danos ao homem ou a outros animais;
- Nível 2:** Doenças animais com poder limitado de propagação, capazes de causar danos individuais ao homem ou a outros animais, para as quais se dispõem de medidas profiláticas e/ou terapêuticas;
- Nível 3:** Doenças animais com poder limitado de propagação, com alta capacidade de causar danos individuais ao homem ou a outros animais, para as quais se dispõem ou não de medidas profilática e/ou terapêuticas, mas que são de peculiar interesse do Estado, cuja notificação é compulsória num prazo máximo de 24 horas de seu diagnóstico;
- Nível 4:** Doenças animais emergentes, re-emergentes ou exóticas, cuja suspeita de ocorrência fundamentada em análises diagnósticas são de peculiar interesse do Estado e cuja notificação é compulsória e imediata.

Uma vez detectadas doenças de notificação obrigatória os alertas devem ser enviados simultaneamente a diferentes órgãos competentes de forma a agilizar o processo de tomada de decisão necessária a cada caso respeitando a classificação de risco conforme a legislação vigente.

Assim sendo, a principal intenção desta proposta é implementar um sistema computacional para atender estas necessidades reais dos funcionários do Instituto Biológico, para que contemple desde a parametrização e devida manutenção das solicitações de exames, além do foco principal que é agilizar a comunicação e a emissão dos alertas aos órgãos competentes para processo decisório.

### 1.3 METODOLOGIA

Apesar de utilizarmos neste projeto o IB como referência, devido principalmente ao fácil acesso no início do projeto, outros centros de referência foram pesquisados e foi possível consultar alguns documentos como requisição geral de exames, laudos, dentre outros. Desta forma a modelagem das funcionalidades propostas no sistema SARE foram pensadas de forma parametrizável viabilizando o uso do sistema não somente no IB, mas qualquer outro centro de referência que preste estes serviços de diagnósticos no país. Assim sendo, o sistema padronizado proposto pode ser utilizado por vários centros de referência permitindo as instâncias superiores extrair relatórios gerenciais mais rapidamente, uma vez que temos todas as informações consolidadas e centralizadas em uma base de dados.

A partir da análise de documentos e visitas feitas in loco no IB foi gerado um mapa de processos visando o entendimento da rotina e procedimentos realizados pelos vários funcionários, bem como uma pesquisa de campo visando o entendimento das necessidades do cliente (usuário do software) e dos laboratórios certificados. Este mapeamento foi fundamental para que as funcionalidades fossem contempladas no sistema proposto.

A primeira fase deste projeto contemplou o desenvolvimento do módulo que trata dos processos relativos à Triagem Animal (TA) no Instituto Biológico (IB), a realização de exames nos laboratórios específicos realizados pelos Responsáveis Técnicos (RT), a emissão de laudos disponíveis aos diversos perfis de acordo com os resultados e o disparo de alertas as autoridades competentes para tomada de decisão.

Na segunda fase foi levantada a necessidade de uma remodelagem no sistema de forma que auxiliasse os usuários clientes (aqui referenciados como pecuaristas/proprietários de fazendas e/ou veterinários) a identificar quais exames devem ser solicitados tomando como base os sintomas relatados pelo apoio técnico em campo. Como proposta uma abordagem ontológica foi utilizada para especificar formalmente o domínio desta aplicação, ou seja, a representação do conhecimento na área veterinária. Após análise e entendimento dos termos utilizados na área foi criado um vocabulário para a área de domínio representado pelos tesouros. A partir destes tesouros foi desenvolvido um módulo com base em ontologias permitindo modelar a funcionalidade proposta que auxilia o usuário cliente<sup>1</sup> na tomada de decisões quando for solicitar um exame via *Web*.

---

<sup>1</sup> No sistema SARE o cliente pode ser o pecuarista/proprietário da fazenda e/ou o veterinário.

## 1.4 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

O primeiro capítulo desta tese enfoca a discussão relevante acerca do tema expondo parte da legislação que norteia o controle de doenças zoossanitárias.

No capítulo dois são apresentados alguns Centros de Excelência no país responsáveis por diagnósticos zoossanitários.

Uma revisão da literatura no que tange as TIC's (Tecnologias da Informação e Comunicação), *Web Semântica*, Tesouros e Ontologias são apresentadas no capítulo três bem como a aplicação na área de sanidade animal.

No capítulo quatro são apresentados os materiais e método utilizados neste projeto, focando o desenvolvimento do sistema SARE desde a concepção, modelagem e prototipação do sistema proposto. Este capítulo faz referência à fundamentação teórica para embasamento do projeto, destacando conceitos e tecnologias atuais relevantes para o desenvolvimento deste trabalho.

Os resultados esperados são descritos no capítulo cinco. Por fim o capítulo seis apresenta as considerações finais trazendo à tona os objetivos cumpridos neste trabalho, e quais assuntos poderiam ser abordados para complementá-lo futuramente.

## **2. SOBRE A ÁREA DE APLICAÇÃO – CENTROS DE EXCELÊNCIA NO BRASIL**

Com a globalização evidente e considerando que não existem fronteiras para as epidemias e zoonoses, é de fundamental importância promover a integração entre os Estados para que ocorra um processo eficaz de comunicação visando uma sólida conscientização dos profissionais envolvidos na área e também da sociedade. Segundo dados do Ministério da Saúde (2009), 60% das doenças humanas são causadas por parasitos de animais e 75% das enfermidades emergentes humanas são de origem animal. Também resultados apontados pela OMS divulgam que os órgãos responsáveis como Conselhos Regionais de Medicina Veterinária têm reunido esforços para comunicar os profissionais da área e divulgar informações, bem como conscientizar a população sobre os riscos que as zoonoses podem trazer à saúde pública, ambiental e animal (GUIMARÃES et al, 2010).

No Brasil, vários são os centros de diagnósticos responsáveis pelo controle e monitoramento de doenças e epidemias na área de saúde animal.

Com a função de dar suporte às atividades de controle da sanidade animal, vegetal e de segurança alimentar desenvolvidas pela Agência de Defesa Agropecuária do Paraná (Adapar) em 1981 foi fundado no estado do Paraná o Centro de Diagnóstico “Marcos Enrietti”. Em janeiro de 2013, devido à constatação de um caso de mormo na região no estado do Paraná, o Centro de Diagnóstico Marcos Enriette foi credenciado junto ao Ministério da Agricultura (portaria nº 39, de 4 de fevereiro de 2013) para realização dos exames de mormo, que antes eram encaminhados para São Paulo ou Recife. A secretaria do estado provou ser um caso isolado com um único animal e procedente de outro estado. Atualmente por determinação do Ministério da Agricultura, os animais do estado do Paraná ficam dispensados da obrigatoriedade de exames que comprovem a doença, sendo necessário somente quando animais são enviados a outros países, e, portanto estão condicionados às regras internacionais, (CARVALHO, 2010).

No estado do Rio Grande do Sul, o Instituto de Pesquisas Veterinárias Desidério Finamor, ligado à Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (Fepagro) é atualmente referência nos serviços de diagnósticos junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e à Secretaria da Agricultura, Pecuária e Agronegócio. A pesquisa e

o diagnóstico realizados no Instituto alicerçam as campanhas sanitárias, apoiados pelos programas de Pesquisa em Produção Animal e Apoio à Defesa Sanitária Agropecuária.

Os estados de Minas Gerais, São Paulo, Rio Grande do Sul, Paraná, Pernambuco, Goiás também contam com serviços prestados pelo Laboratório Nacional Agropecuário (Lanagro). Vários estados como Paraná, Rio Grande do Sul, Brasília, Santa Catarina, Pernambuco, dentre outros, também contam com os serviços prestados pelo Laboratório Central (Lacen) de cada Estado.

Alguns outros institutos estão espalhados pelo país como a Fundação Oswaldo Cruz no Rio de Janeiro, o Instituto Adolfo Lutz em São Paulo, e a Fundação Ezequiel Dias em Minas Gerais.

Este estudo foi realizado junto ao Instituto Biológico do Estado de São Paulo, tido como um dos Centros de Excelência na área de sanidade animal e análise de diagnósticos zoossanitários.

O IB tem como missão desenvolver e transferir conhecimento científico e tecnológico para a agropecuária nas áreas de sanidade animal e vegetal, suas relações com o meio ambiente, visando à melhoria da qualidade de vida da população. O IB possui certificação NBR ISO 9001:2008 para atividades de ensaios e análise técnicas em isolamento de *Salmonella spp* e monitoria sorológica, atividades de ensaios bacteriológicos, sorológicos e bromatológicos em amostras de origens diversas e diagnóstico de enfermidades animais por meio de técnicas anatomopatológicas e bacteriológicas. O IB também possui acreditação pelo Inmetro na NBR ISO/IEC 17025:2005 para análise de resíduos de pesticidas em alimentos e bebidas com o número de acreditação CRL 0382, Laboratório de Resíduos de Pesticidas. Desta forma podemos enfatizar a importância do trabalho realizado pelo Instituto Biológico de forma a desenvolver pesquisas em sanidade animal, realizar análises para diagnósticos, produzir vacinas, formar recursos humanos e difundir tecnologias, atuando como centro de referência em sanidade animal e saúde pública para o estado de São Paulo.

Apesar deste projeto ter sido desenvolvido junto aos especialistas do Instituto Biológico, entende-se que a proposta é extensível a qualquer centro de referência do país, uma vez que o Brasil tem que atender a legislação no sentido de constatar e informar aos órgãos competentes a inexistência de doenças exóticas e de interesse internacional que normalmente são objeto de controle oficial do MAPA, através de Programas Sanitários, que estabelece os

laboratórios credenciados para diagnóstico, a coleta de amostras para fiscalização e as normas gerais para a vigilância epidemiológica da doença, conforme as normas estabelecidas por acordos internacionais ou pela Organização Internacional de Epizootias – OIE.

### 3. REVISÃO DA LITERATURA

Uma das grandes dificuldades apontadas pelos órgãos que propõem a rastreabilidade dos rebanhos é o não uso de tecnologias por parte dos criadores e pecuaristas, o que acaba tornando inviável o controle do rebanho em áreas tão extensas como o território brasileiro. Uma proposta do MAPA é o uso do Sistema Brasileiro de Identificação e Certificação de Origem Bovina e Bubalina (SISBOV), com a finalidade de consolidar e fomentar as exportações brasileiras, garantindo a competitividade e qualidade em toda a cadeia desde o nascimento do animal até o momento em que o produto está disponível nas prateleiras para o consumo final (RESENDE e LOPES, 2004). Esta iniciativa ainda que incipiente, mostra a importância do uso de tecnologias no setor.

Neste capítulo são apresentadas algumas tecnologias, importância e onde serão utilizadas neste trabalho.

#### 3.1 TIC'S (TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO) APLICADAS À ÁREA DE SANIDADE ANIMAL

A crescente e inexorável influência das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's) nas questões da saúde é notória atualmente, principalmente com a difusão da rede Internet.

Contemplando o cenário da vigilância epidemiológica é perceptível o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação com o intuito de produção e divulgação de informações que envolvem coleta, processamento, análise e interpretação de dados, além da avaliação das medidas de controle a partir das informações divulgadas. A adoção de novas tecnologias pode melhorar a gestão promovendo acompanhamento da produtividade e competitividade frente ao novo cenário econômico e social (MENDONÇA et al, 2011).

Desde o século XVII são adotados procedimentos para o monitoramento de dados visando o controle de doenças e acompanhamento da saúde. Porém somente no século XX ocorre a consolidação de um sistema de informação para tal fim, realizando a coleta, análise e divulgação destes dados, viabilizando a tomada de decisões e priorizando medidas de prevenção, orientação e controle de doenças em geral além de contribuir para elaboração de políticas públicas na área da saúde (GAZE e PEREZ, 2006). Neste cenário os sistemas e Tecnologias de Informação e Comunicação foram de fundamental importância para que todo

este processo ocorresse. A partir daí também foram surgindo programas para a área de sanidade animal com crescente interesse da comunidade acadêmica a fim de desenvolver pesquisas clínico-epidemiológicas a partir de dados já disponíveis pelos serviços de saúde (VIRGIN e MCBEAN, 2001; BITTENCOURT et al, 2006; CAETANO-SIMÕES, 2009).

Após a crise da “vaca louca” no final do século XX foram realizados vários esforços internacionais para o controle da doença e restabelecimento da confiança do consumidor, por exemplo. Um desses esforços foi desenvolvido pelos países da Comunidade Europeia onde foi publicada a regulamentação da Comissão Europeia, EC 820/97. O Regulamento do Conselho da Comunidade Europeia (EC) 820/97 foi posteriormente substituído pelo EC 1760/2000 e previa um sistema para identificação e registro de bovinos e rotulagem da carne e dos produtos à base de carne, de modo a promover a rastreabilidade ao longo da cadeia produtiva (COMUNIDADES EUROPEIAS, 2000).

Visto este cenário e com o propósito de desenvolver ferramentas de automação que facilitassem a implementação dessa regulamentação, a EAN *International*, órgão responsável na Europa pela gestão de um sistema global de identificação e monitoramento dos animais e produtos, formou o *Meat Supply Chain Task Force* (MSCTF), composto por organizações membro da EAN *International* e entidades europeias do setor.

No Brasil a Confederação Nacional da Agricultura (CNA) seria o órgão responsável por esta tarefa, e, portanto se encarregaria de fiscalizar e gerenciar as informações, enquanto os órgãos credenciados ao MAPA se responsabilizariam pelos dados das propriedades rurais e dos animais (FELÍCIO, 2001). O projeto do “Programa Nacional de Identificação e Registro de Bovinos”, compreende uma base de dados informatizada com informações básicas como local de nascimento, passaporte para animais, registros individuais do animal mantidos em cada propriedade, data de nascimento, raça, sistema de criação e alimentação e registros de movimentações que deveriam ser registrados. Para viabilizar este levantamento, bem como manter guardadas estas informações os sistemas de informação baseados em computador são extremamente recomendáveis.

Os sistemas computacionais permitem a informatização dos processos viabilizando a obtenção de informações mais precisas como dados sobre cada animal, auxiliam no planejamento dos manejos sanitário e reprodutivo, bem como na seleção de reprodutores e matrizes. Dados importantes como peso de carcaça, classe de qualidade, pH e coloração da carne, método de refrigeração, ocorrências no transporte, dentre outros também podem ser



registrados via sistema após o abate. De modo geral, o sistema de rastreabilidade permite de forma mais precisa obter informações de tudo o que ocorreu do nascimento à comercialização do produto promovendo um acompanhamento da cadeia produtiva.

Para atender os diversos parceiros comerciais da cadeia de suprimentos foram propostos padrões que viabilizam a comunicação nacional e internacional conhecidos como padrões EAN-UCC (*European Article Numbering - Uniform Code Council*). O Sistema EAN-UCC é um conjunto de padrões que promove a rastreabilidade das operações possibilitando a gestão eficiente de cadeias de suprimentos globais e de vários setores. Este conjunto de padrões permite a identificação de produtos, unidades logísticas, localizações, serviços e processos de comércio eletrônico.

Com a necessidade de assegurar a competitividade, qualidade, confiabilidade e a rastreabilidade da Cadeia de Suprimentos da Carne Bovina Brasileira, A EAN BRASIL<sup>2</sup> estruturou em 2001 o “Grupo de Trabalho para Automação, Rastreabilidade e Padronização Comercial da Carne Bovina” (YUGUE, 2002).

Os países que exportam carne, dentre eles o Brasil, sofrem uma inquietação com as exigências de rastreabilidade. Isso se justifica pelas condições de criação, o tamanho do rebanho, a extensão do território brasileiro e principalmente pela falta de utilização da tecnologia por parte da grande maioria de produtores para controle de suas atividades (LIBERALI NETO e FREITAS, 1996).

Com o propósito de atender a essa demanda, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) publicou a Instrução Normativa nº. 1, de 9 de janeiro de 2002 (BRASIL, 2002a), que instituiu o Sistema Brasileiro de Identificação e Certificação de Origem Bovina e Bubalina (SISBOV), cuja ideia foi consolidar e fomentar as exportações brasileiras, que atingiram a ordem de um bilhão de dólares no ano de 2001. Também foi publicada a Instrução Normativa nº. 21, de 26 de fevereiro de 2002, que estabeleceu as diretrizes, os requisitos, os critérios e os parâmetros para o credenciamento de entidades certificadoras junto ao SISBOV (BRASIL, 2002b; LOPES e SANTOS, 2007).

O anexo I da Instrução Normativa nº 1 estabelece que a base de dados informatizada seja nacional e tem caráter oficial, ficando o gerenciamento de suas informações a cargo da

---

<sup>2</sup> A EAN BRASIL - Associação Brasileira de Automação é uma entidade multisetorial sem fins lucrativos, que gerencia o licenciamento do Código Nacional de Produto, utilizado hoje pelo mercado brasileiro. O Sistema EAN.UCC é composto por padrões de numeração de identificação exclusiva, estruturas de código de barras e mensagens eletrônicas.

Secretaria de Defesa Agropecuária – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SDA/MAPA). Nesta base de dados devem conter informações atualizadas de animais, propriedades rurais e agroindústrias, todos identificados e cadastrados no SISBOV pelas entidades credenciadas. O controle da identificação e movimentação dos animais registrados deve ser realizado pelas entidades certificadoras credenciadas (BRASIL, 2002a).

O Sistema Brasileiro de Rastreabilidade Bovina, incluindo o Sistema Brasileiro de Identificação e Certificação de Origem Bovina e Bubalina (SISBOV) estabelece um modelo padronizado visando a regulamentação dos procedimentos e gestão, a fim de promover a rastreabilidade de acordo com os padrões pré-definidos, de forma integrada e compatível com os sistemas utilizados em outros países garantindo a integridade das informações em toda cadeia produtiva (LIMA et al, 2007). No SISBOV é possível registrar e identificar todo o rebanho promovendo a rastreabilidade desde o nascimento até o abate, e disponibilizar relatórios gerenciais para o processo decisório quanto à qualidade do rebanho nacional e importado.

Como complemento ao sistema gerenciado pelo Ministério da Agricultura que foca a cadeia produtiva, existe o Serviço de Estabelecimentos Registrados no Serviço de Inspeção Federal (SIF). Este aplicativo permite identificar as empresas responsáveis pelos produtos de origem animal, possibilitando apurar a legitimidade dos dados contidos na embalagem dos produtos, por exemplo. A base de dados do serviço é o Sistema de Informações Gerenciais do Serviço de Inspeção Federal (SIGSIF), alimentado pelo Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA), da Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA) (BRASIL, 1997). O acesso a estes registros permitem a aplicação de medidas preventivas, como a retirada de produtos expostos à venda antes que cause algum impacto à saúde pública, por exemplo, (MENDONÇA, 2010).

### 3.2 WEB SEMÂNTICA

Atualmente tanto a área de serviços como produtos tem exigido qualidade como fator preponderante do ponto de vista dos usuários. O excesso de informações disponíveis, bem como a facilidade de acesso e a rapidez com que são disponibilizadas também é alvo de maior atenção das pessoas com intuito de promover qualidade nos serviços prestados. É importante que as pessoas tenham discernimento e adotem critérios a fim de agregar valor em suas buscas, principalmente quando se tratam de pesquisas, atividades profissionais e acadêmicas.

A falta de critérios para selecionar as informações, bem como a quantidade de informações disponíveis e a maneira como se encontram desconexas e incompletas tem se tornado um grande problema na vida das pessoas que usam estes recursos rotineiramente para seus afazeres diários, seja trabalho, escola, lazer, educação, dentre outros.

O acesso rápido, a estruturação confiável e organizada bem como a recuperação destas informações é um fator de extrema relevância para os usuários da informação. Para tanto as informações devem ser filtradas, personalizadas, atendendo necessidades imediatas e que estejam prontas para serem utilizadas. Para atender essas necessidades e expectativas dos usuários, os provedores de informações devem adotar práticas de gestão da informação.

Tendo em vista que a recuperação da informação é de extrema relevância em ambientes como a rede Internet, percebe-se que a estrutura bem como a interoperabilidade da informação são atributos fundamentais a serem considerados. Qualquer pesquisa em um buscador na Internet retorna milhares de páginas, recurso admirável quando a Internet foi concebida no início. Para os dias atuais precisamos da informação, além disso, não somente a busca de páginas e a inteligibilidade pelos seres humanos, mas precisamos da informação trabalhada e relevante, com um significado bem definido, permitindo melhor interação entre seres humanos e computadores (BERNERS-LEE, HENDLER e LASSILA, 2001).

Aí está a contribuição da *Web Semântica* fornecendo informações mais refinadas sobre conteúdos diversificados, porém relacionados, e que possam ser processados por máquinas. Trata-se de agregar um nível de significado compreensível por máquinas à *web* de conteúdos concebida inicialmente. Para que isso ocorra são necessários recursos computacionais (ferramentas, softwares ou linguagens, por exemplo) que possam descrever detalhes relevantes pertinentes ao significado e suas relações. Também se deve considerar a adoção de padrões para que esses conteúdos sejam compartilhados por diferentes sistemas promovendo inclusive a interoperabilidade (W3C, 2004).

O *World Wide Web Consortium* (W3C) é a principal organização de padronização da *World Wide Web*. Trata-se de um consórcio internacional com o propósito de estabelecer padrões para a criação e a interpretação de conteúdos para a *Web*. Foi fundado por Tim Berners-Lee em 1994 com o intuito de explorar a *Web* levando ao seu potencial máximo, por meio do desenvolvimento de protocolos comuns e fóruns abertos que promovam a sua evolução e assegurem a sua interoperabilidade. Aplicações desenvolvidas segundo os padrões propostos pelo W3C podem ser acessadas e visualizadas por qualquer pessoa ou tecnologia de

maneira rápida, independente dos hardwares ou softwares utilizados, como celulares, PDAs, dentre outros.

O W3C referencia o termo “*Web Semântica* como *Web de Dados Linkados*, ou seja, trata-se de aplicações que permitem as pessoas criarem seus repositórios de dados na *Web*, construírem vocabulários e escreverem regras para interoperarem com esses dados” (W3C, 2004).

Os vocabulários são criados quando definimos conceitos e relacionamentos para descrever e representar uma área do conhecimento (especialidade) permitindo então classificar e caracterizar estas relações. Daí a designação dos Sistemas de Organização do Conhecimento (SOC) utilizados como instrumentos de representação na área de Biblioteconomia e Ciência da Informação, adotada desde 1998 quando ocorreu em Pittsburgh (Pensilvânia) a primeira Conferência da ACM *Digital Libraries*. O objetivo ao usar os SOC é descrever o conteúdo da informação de modo que haja uma organização a fim de obter maior consistência desses recursos. De forma mais ampla estas linguagens permitem elaborar normas e regras com o propósito de exercer o controle terminológico de um determinado domínio (área do conhecimento/especialidade) e indicar os relacionamentos entre estes conceitos. Segundo Hodge (2000) uma definição mais completa para SOC foi apresentada na Conferência em 1998:

“O termo sistemas de organização do conhecimento pretende abranger todos os tipos de estruturas para organizar a informação e promover a gestão do conhecimento. Sistemas de organização do conhecimento incluem estruturas [...] que organizam os materiais a um nível mais geral, [...] que fornecem acesso mais detalhado, [...] que controlam variantes [...] tais como nomes geográficos e nomes pessoais. Sistemas de organização do conhecimento também incluem vocabulários altamente estruturados [...]. Como os sistemas de organização do conhecimento são mecanismos de organização de informações, eles estão no coração de cada biblioteca, museu e arquivo [...]. O SOC pode ser uma aplicação com registros de metadados, para cada recurso, pode estar incorporado em *metatags* ou separado dos recursos da biblioteca digital, como parte do mecanismo de acesso. Independentemente da sua localização, em relação ao recurso [...] ou ao seu tipo, o SOC tem uma única finalidade: organizar conteúdos para apoiar a recuperação de itens relevantes, disponibilizados na base de dados de uma biblioteca digital” (HODGE, 2000, p. 9).

Alguns autores enfatizam a diferença entre “organização da informação” (OI) e “organização do conhecimento” (OC) (SVENONIUS, 2000; NAVES e KURAMOTO, 2006;

BRÄSCHER e CAFÉ, 2008). Considerando como alicerce a área da Biblioteconomia e Ciência da Informação, Bräscher e Café (2008) analisaram distintos pontos de vista acerca de “informação” e “conhecimento”, no intuito de conceituar OI e OC. Ao final dessas análises, as autoras apresentaram uma proposta de definição para esses dois termos:

“Organização da informação é, portanto, um processo que envolve a descrição física e de conteúdo dos objetos informacionais. O produto desse processo descritivo é a representação da informação, entendida como um conjunto de elementos descritivos que representam os atributos de um objeto informacional específico” (BRÄSCHER e CAFÉ, 2008, p. 5).

“Organização do conhecimento, por sua vez, visa à construção de modelos de mundo que se constituem em abstrações da realidade (BRÄSCHER, CAFÉ, 2008, p.7). [...] Delineamos a OC como o processo de modelagem do conhecimento que visa à construção de representações do conhecimento. Esse processo tem por base a análise do conceito e de suas características para o estabelecimento da posição que cada conceito ocupa num determinado domínio, bem como das suas relações com os demais conceitos que compõem esse sistema nacional” (BRÄSCHER e CAFÉ, 2008, p. 8).

Nesta pesquisa compartilha-se do entendimento da organização do conhecimento, uma vez que um SOC permite representar o conhecimento de um dado domínio através de uma estrutura conceitual. Assim sendo, um SOC permite agrupar assuntos correlatos, conduzindo o usuário à informação desejada.

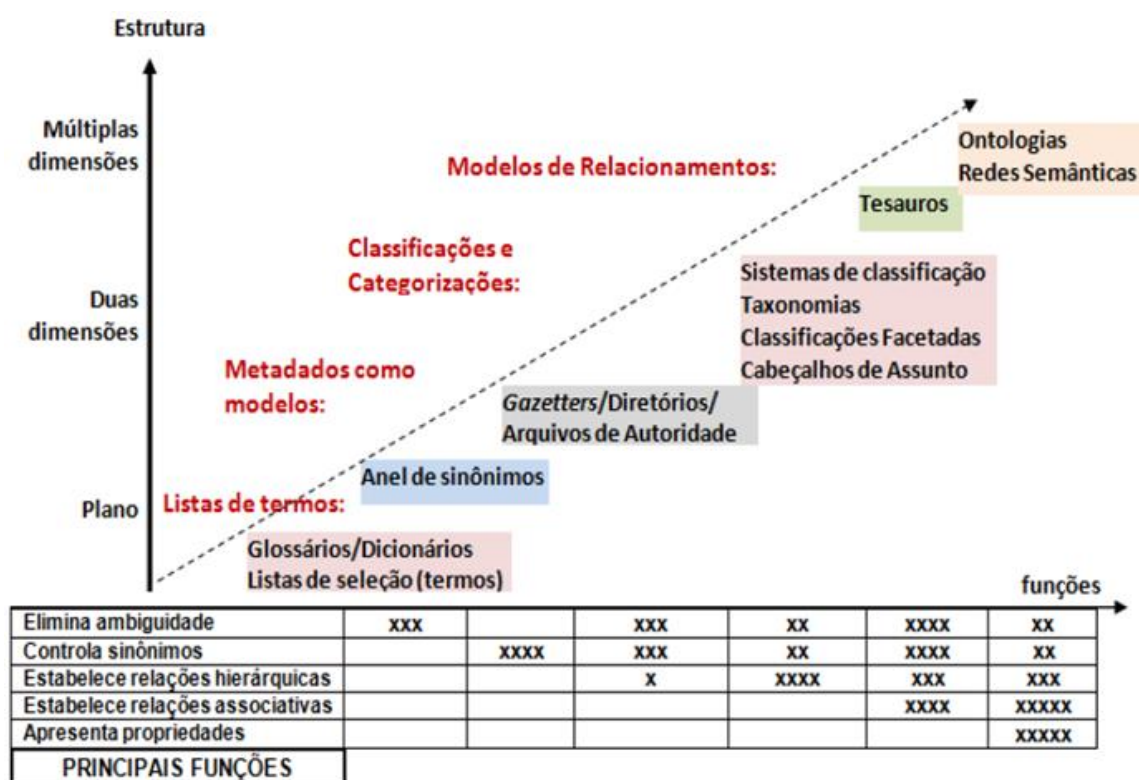
Para Soergel (1999) um SOC pode ser considerado como um instrumento, ou seja, um dicionário mono, bi ou multilíngue, para uso humano ou como base de conhecimento para ser interpretado pela máquina (processamento da linguagem natural, tradução, entre outros). Segundo Soergel (1999) dentre alguns dos objetivos de um SOC pode-se apontar: (1) fornecer um mapa semântico para domínios específicos, definindo as inter-relações entre esses domínios, assim como os relacionamentos entre os conceitos e seus termos, bem como as definições desses termos, promovendo orientação e servindo como uma ferramenta de referência; (2) oferecer classificações que permitam condutas assertivas como, por exemplo, a classificação de doenças, visando diagnósticos; (3) alicerçar a recuperação da informação, proporcionando opções de busca ao usuário final, através de mecanismos baseados em conhecimento, tais como menus hierárquicos, expansão de consultas, resultados de buscas apresentados de forma semanticamente estruturada ou o oferecimento de vocabulário controlado para orientar a indexação e a busca; (4) fornecer uma base conceitual para a

criação de sistemas baseados em conhecimento, para a criação de definições de elementos de dados e de hierarquias de objetos no desenvolvimento de software.

É importante ressaltar que os SOC's possuem níveis diferenciados de estruturação e de controle terminológico e por isso usam linguagens construídas com base em critérios e regras pré-estabelecidas. Nesse sentido, Hodge (2000) agrupa os diversos tipos de SOC's viabilizando uma sistematização, a saber: (1) artefatos como listas de termos: arquivo de autoridade, glossários e dicionários; (2) classificações e categorizações: lista de cabeçalhos de assunto, sistemas de classificação bibliográfica, taxonomias e sistemas de classificação bibliográfica facetados; (3) artefatos como listas de termos e relacionamentos: tesauros, redes semânticas e ontologias.

Outra sugestão de sistematização é proposta por Zeng (2008) na qual mostra a diversidade e a complexidade dos tipos de SOC's existentes. Observe na Figura 1 que ocorre um aumento de complexidade entre os diversos tipos de SOC's considerando desde o nível de controle terminológico (linguagem natural à linguagem controlada) até componentes da sua estrutura semântica.

Figura 1: vários tipos de SOC's

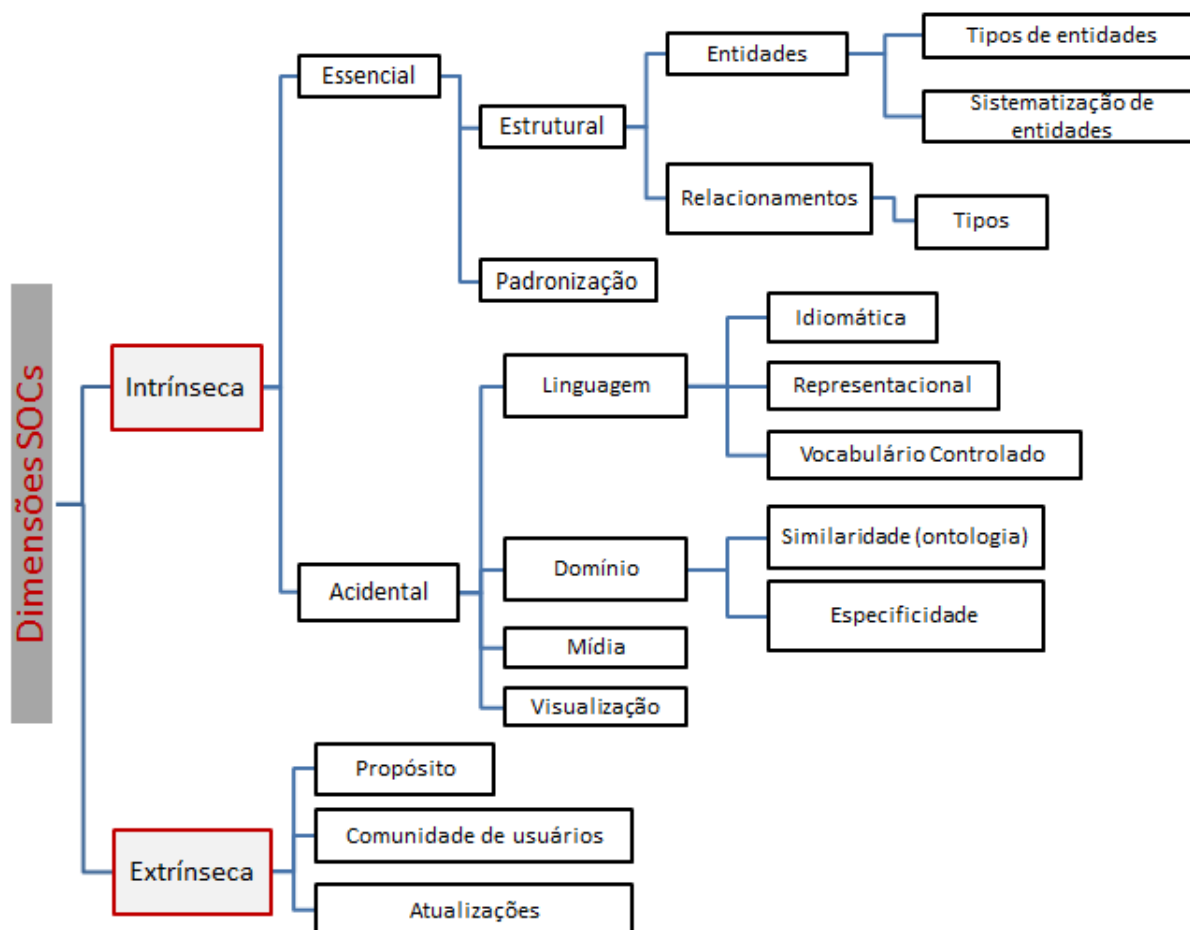


Fonte: figura traduzida de Zeng, 2008, p. 161.

Souza, Tudhope e Almeida (2012) sugerem que a forma de sistematização apresentada por Zeng é unidimensional e que também não há consenso sobre o significado e as características de SOC's tais como taxonomia, tesouro e ontologia. Percebe-se aí como apresentado na Figura 1 que estes tipos de SOC's podem ter abordagens diferentes e, portanto, diferentes graus de complexidade. Porém na prática, estes tipos de SOC's podem possuir características sobrepostas que acabam por dificultar um consenso na conceitualização desses artefatos. Por este motivo, os pesquisadores propuseram uma classificação de tipologias de SOC's mais abrangente buscando mostrar as diversas dimensões de suas características.

Na Figura 2 os autores propõem uma classificação subdividindo as dimensões dos SOC's em intrínsecas (modelo ideal) e extrínsecas (contexto de uso).

**Figura 2: Taxonomia das dimensões dos SOC's**



Fonte: figura traduzida e adaptada de Souza, Tudhope, Almeida, 2012, p. 189.

Considerando a dimensão intrínseca-essencial podem ser consideradas a estrutura, normas e padrões adotados na construção do SOC, independente da aplicação na qual será

usada. Já para a dimensão intrínseca-acidental deve ser considerado o domínio modelado (SOUZA; TUDHOPE; ALMEIDA, 2012).

Nesta tese adotou-se esta abordagem a partir de distintas dimensões como forma de analisar e determinar a complexidade e estrutura dos SOC's. Isso se dá porque se acredita que nem sempre é possível definir diferenças lineares entre os diversos SOC's. Destaca-se nesta pesquisa o uso do tesauro como instrumento para identificar termos e conceitos pertinentes à área de especialidade (veterinária) a fim de estabelecer a partir desta representação do conhecimento os relacionamentos semânticos refinados no módulo ontológico proposto no sistema SARE.

### 3.2.1 Evolução da *Web*, Características e Definições

A primeira geração da *Web*, conhecida como *Web 1.0* caracterizou-se com o uso de recursos da informação e a questão do comércio por meio de sites. Inicialmente com conteúdo estático, imagens e links eram apresentados para divulgar instituições, empresas e negócios. Tratava-se de mais um recurso de divulgação de informações e marketing. Com a evolução dos recursos computacionais como os navegadores e novas linguagens de programação que adicionavam recursos à linguagem HTML (*HyperText Markup Language*), a *web* passa a evoluir e impulsionar o mundo.

Com o advento das empresas “pontocom” entre 1995 e 2001 e surgimento de novas soluções baseadas em tecnologias, instituições, empresas e grupos dos mais variados ramos de atividade passaram a direcionar investimentos para sites, produtos e serviços na rede, dando início ao processo de *e-commerce*, com promessas de um mundo promissor, cheio de possibilidades, e que vem a cada dia se consolidando. Com a evolução das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's) outros ambientes foram criados promovendo a interação, colaboração e cooperação, bem como o armazenamento de informações, na então chamada *Web 2.0*.

“Se antes a *web* era estruturada por meio de sites que colocavam todo o conteúdo on-line, de maneira estática, sem oferecer a possibilidade de interação aos internautas, agora é possível criar uma conexão por meio das comunidades de usuários com interesses em comum, resultado do uso da plataforma mais aberta e dinâmica” (BLATTMANN e SILVA, 2007, p. 199).



Segundo Borchani (2007) a *Web 2.0* “não é uma tecnologia nem um produto, mas uma evolução da *Web*, com o oferecimento de serviços ou tecnologias que proporcionam o compartilhamento de informações na rede”. Trata-se da concepção de uma rede dinâmica e não mais estática, possibilitando o compartilhamento e interação dos usuários, com a proliferação de redes comunitárias e sociais, hospedagem de serviços e aplicações, compartilhamento de vídeos, *wikis*, *blogs*, dentre outros.

De acordo com O'Reilly (2007):

“...não ha como delimitar fronteiras para a *Web 2.0*, pois trata-se de princípios e práticas para que diversos *sites* sigam. Um dos princípios fundamentais é a *web* como plataforma, ou seja, o usuário poder realizar atividades *online* que antes só eram possíveis com programas rodando em seu computador. O autor enfatiza que além da melhora na usabilidade e participação, o sistema também é incorporado por interconexão e compartilhamento”.

Neste novo cenário, os usuários passam a ter uma participação ativa, porque produzem, alteram, criticam e sugerem novos conteúdos, deixando de ser apenas telespectador e passando a atuar como fornecedores de informação além de consumidores.

Com a concepção de que a *Web 2.0* é um espaço para compartilhar e disseminar informações cabe aos profissionais da informação explorar tecnologias que facilitem o acesso legível a essas informações. A evolução destas ferramentas e recursos computacionais nos remete a imaginar uma *Web* “inteligente”, capaz de pensar sobre as informações disponibilizadas. Trata-se da *Web 3.0*, cujo objetivo é agregar maior significado aos recursos informacionais disponibilizados na *web* e utilizar técnicas de inteligência artificial e agentes inteligentes para promover a solução para tarefas de busca, localização, recuperação e associação da informação buscando principalmente o entendimento semântico (BRAVO, 2007).

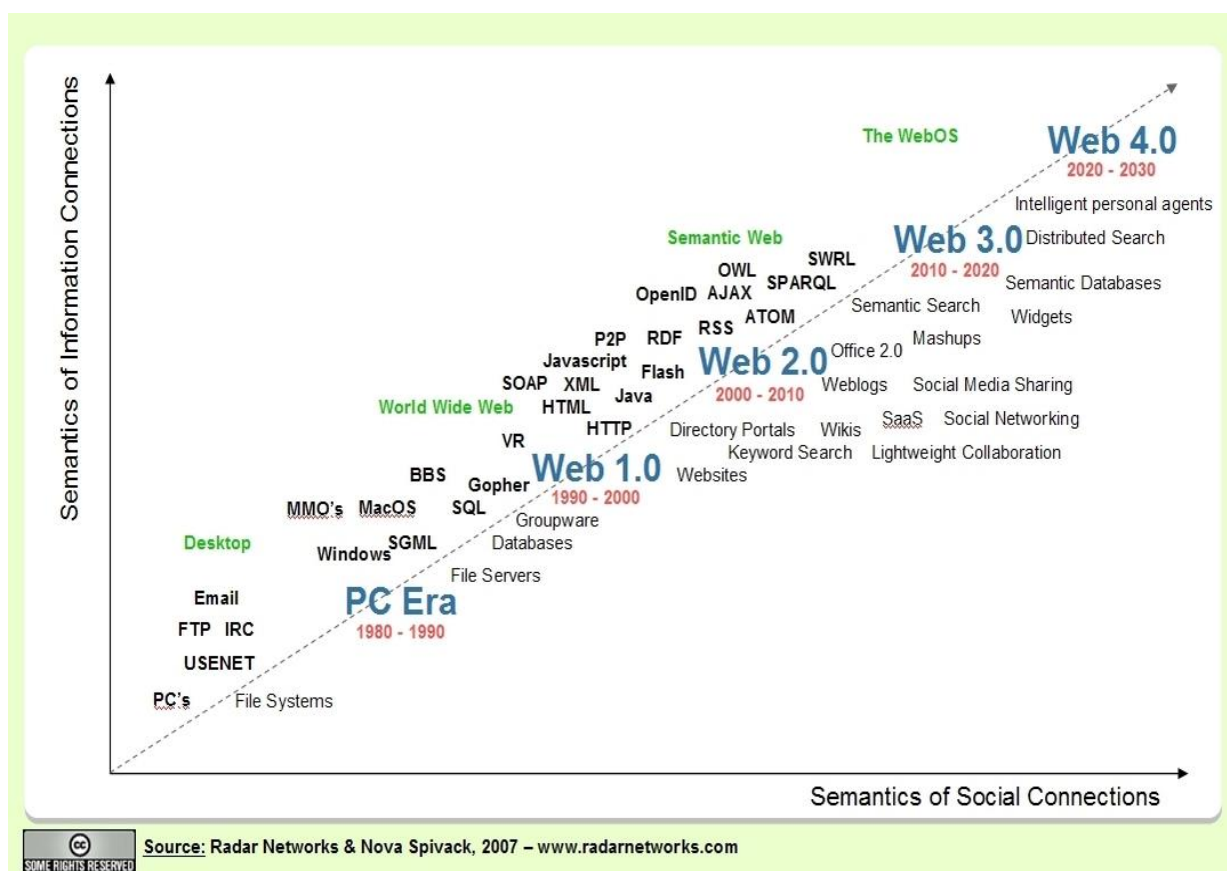
Esta *Web Semântica* (alguns a rotulam como *Web 3.0*) promete organizar a informação de uma forma mais lógica permitindo a compreensão por máquinas. Este cenário contempla não somente a busca por palavras chaves, mas a produção de domínios específicos inteligíveis pelas máquinas que passam a formular soluções com base nas informações disponíveis estabelecendo relações. Assim a *Web Semântica* visa disponibilizar informações para as máquinas e softwares juntamente com as informações para os usuários (MACHION, 2007). Desta forma o desafio da *Web Semântica* é prover uma linguagem capaz de expressar ao

mesmo tempo dados e regras, de forma a possibilitar a dedução de novos dados e regras a partir de qualquer sistema de representação de conhecimento.

Existem controvérsias a respeito da *Web Semântica* e *Web 3.0*. A proposta de funcionamento da *Web Semântica* é facilitar a recuperação de informações, possíveis com o uso de ferramentas tecnológicas e métodos de representação da informação de forma a estabelecer o raciocínio sobre os dados. A partir disto será possível a construção de ambientes inteligentes. Já a *Web 3.0* é vista como uma evolução da *web* contemplando novos ambientes de informação que só serão funcionais efetivamente com a implantação da estrutura da *Web Semântica* (ALVES, 2005); (SANTOS e ALVES, 2009).

Por fim, a evolução contínua das tecnologias e criação de ambientes informacionais cada vez mais especializados consolidará a *Web 4.0*. A Figura 3 apresenta a evolução histórica acerca da *Web*.

**Figura 3: Evolução da WEB**



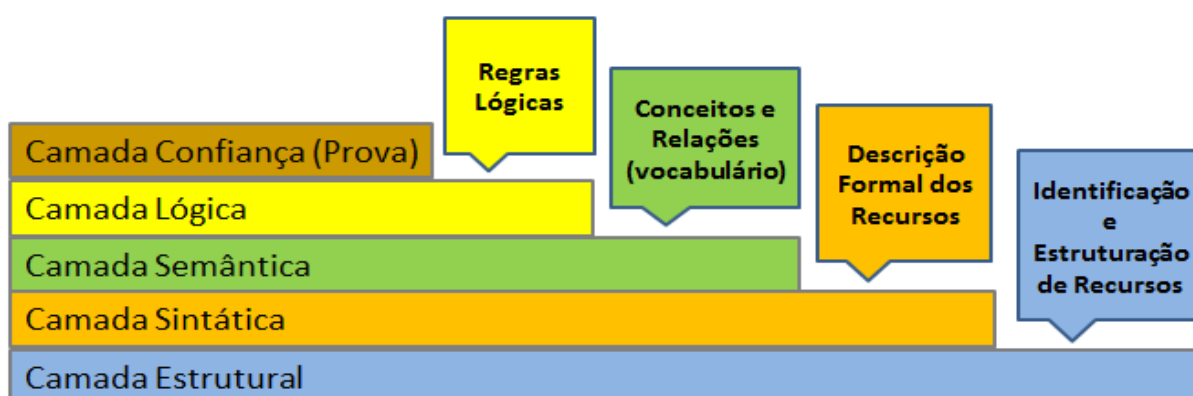
Fonte: Méndez Rodríguez, 2007.

### 3.2.2 Web Semântica - camadas

Atualmente a grande dificuldade encontrada com as ferramentas de busca é a recuperação eficiente e precisa da informação, pois as ferramentas de busca não conseguem interpretar palavras em um determinado contexto, não sendo possível o entendimento do significado do conteúdo de um recurso informacional. Na *Web Semântica* a arquitetura proposta visa promover uma estruturação do conteúdo dos recursos, viabilizando uma maior definição semântica dos dados representados. Desta forma é possível criar um ambiente que utilize linguagens computacionais, agentes de software e instrumentos de metadados que possam realizar tarefas mais refinadas para recuperação de informações mais precisas a partir de processamentos semânticos.

A arquitetura da *Web Semântica* do ponto de vista da área da Ciência da Informação é representada no “espectro funcional” de forma que detalhes técnicos são omitidos para facilitar a compreensão desta arquitetura, conforme Figura 4.

**Figura 4: Espectro Funcional da Arquitetura da Web Semântica**



Fonte: figura elaborada pela autora.

A camada estrutural permite identificar cada recurso de forma padronizada e única possibilitando meios seguros de transmissão e armazenamento das informações.

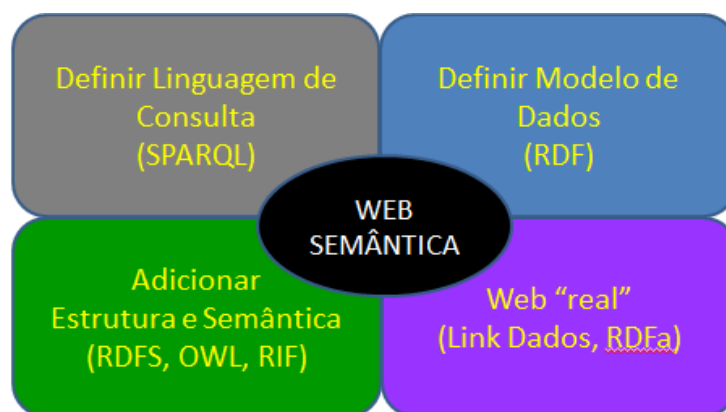
Na camada sintática devemos fazer a descrição desses recursos, ou seja, deve-se definir e validar as regras sintáticas formalmente a fim de propor uma estruturação dos recursos informacionais. Um exemplo clássico aplicado à área da Ciência da Informação se refere às práticas de catalogação e indexação, que são de grande valia para o projeto da *Web Semântica*.

Na camada semântica são desenvolvidos vocabulários e sistemas de conceitos que definem as relações para que na camada lógica as regras possam ser interpretadas por agentes computacionais, possibilitando realizar inferências automaticamente e verificar o nível de coerência lógica dos recursos informacionais.

Na área da Ciência da Informação a representação do conhecimento através de tesouros, listas de cabeçalhos, taxonomias, dentre outros, permite o desenvolvimento de ontologias promovendo a representação formal dos relacionamentos existentes entre termos e conceitos (vocabulários) de forma mais sofisticada, (SOUZA e ALVARENGA, 2004). Desta forma para que a *Web Semântica* se concretize é necessária a utilização intensiva de lógicas computacionais, para que na camada de confiança possamos comprovar que os aspectos semânticos dos recursos informacionais estão corretamente descritos a fim de termos um grau de confiança das informações apresentadas, além de atender todos os requisitos das camadas anteriores.

Segundo W3C (2004) o “link desses dados é possível com tecnologias como RDF (*Resource Description Framework*), SPARQL (*SPARQL Protocol And RDF Query Language*), OWL (*Web Ontology Language*), dentre outras”, conforme Figura 5.

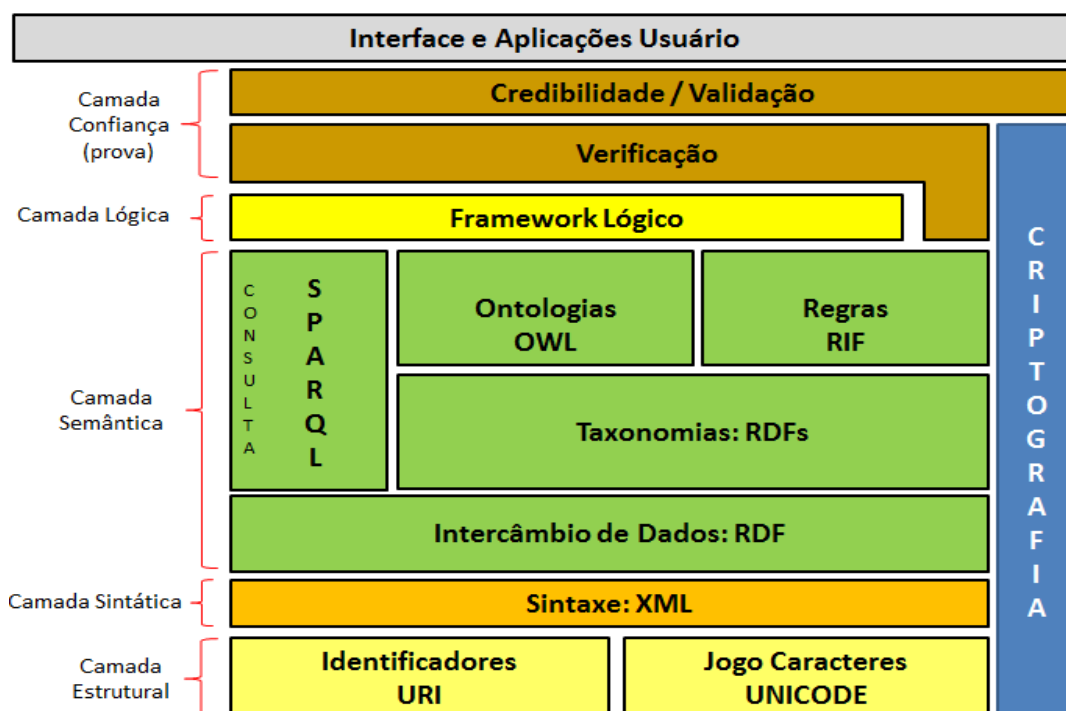
**Figura 5: tecnologias que compõem a estrutura *Web Semântica***



**Fonte: elaborada pela autora.**

Uma descrição mais detalhada dos componentes da *Web Semântica* compreendem as normas e ferramentas para XML, Esquema XML, RDF e OWL que estão organizados numa arquitetura própria denominada *Semantic Web Cake* (Torta da *Web Semântica*) representada, na sua forma já clássica, na Figura 6.

**Figura 6: Arquitetura da Web Semântica proposta em 2005 – W3C**



Fonte: figura adaptada de Berners-Lee, 2005, p. 17.

As funções e relações entre os componentes apresentados na figura 6 encontram-se em *World Wide Web Consortium* (W3C, 2004), conforme segue:

- URI (*Uniform Resource Identifier*) pode ser utilizado para identificar pessoas, lugares, instituições, dentre outros na *web*. Trata-se do Identificador Único de Recursos que possibilita a definição de nomes aos recursos e seus respectivos endereços na Internet.
- UNICODE é o esquema padrão de codificação dos caracteres, que diminui consideravelmente a possibilidade de redundâncias dos dados, pois funciona independentemente da plataforma utilizada. Trata-se de um esquema padronizado de codificação de caracteres acessível a qualquer sistema computacional (utiliza formato texto).
- XML (*Extensible Markup Language*) permite uma descrição de regras sintáticas (relações entre palavras) para análise e validação de recursos. Trata-se de uma linguagem computacional que possibilita estruturar dados por meio da definição de elementos e atributos; é uma linguagem de marcação que permite flexibilidade na estruturação de dados. Os *namespaces* são uma coleção de nomes identificados por um URI (*Uniform Resource Identifier*) utilizados para validar elementos e atributos em um documento

XML. Ao contrário da linguagem HTML, XML não apresenta uma estrutura de *tags* (etiquetas) pré-definidas possibilitando, portanto, ao desenvolvedor rotular dados da maneira que for conveniente. Em resumo, trata-se de uma linguagem universal que permite a troca de informações entre diferentes sistemas computacionais, porém não se apresenta como meio eficiente de empregar significados semânticos aos dados. Para delimitar a estrutura e o conteúdo dos elementos contidos nos documentos XML utiliza-se a linguagem XML Schema.

- RDF (*Resource Description Framework* - Estrutura de Descrição de Recursos) é uma linguagem simples para expressar modelos de dados que se referem a objetos e a suas relações, permitindo a representação de classes. Um modelo baseado em RDF pode ser representado em uma sintaxe XML. Um vocabulário para propriedades e classes de recursos baseados em RDF pode ser descrito com RDF Schema.
- OWL (*Web Ontology Language*) é a linguagem computacional para o desenvolvimento de ontologias recomendada pelo W3C. Esta linguagem permite descrever formalmente aspectos semânticos dos termos utilizados e suas relações.
- SPARQL (*SPARQL Protocol And RDF Query Language*) é um protocolo e linguagem de busca para fontes de dados da *Web Semântica*. Trata-se de uma linguagem para realizar consultas a partir de estruturas RDF com o objetivo de facilitar a recuperação das informações.
- RIF (*Rule Interchange Format*) - Regra do Formato de Intercâmbio – recomendado pelo W3C é parte da estrutura da *Web Semântica* juntamente com SPARQL, RDF e OWL. Trata-se do intercâmbio de um conjunto de regras na camada semântica da *web*. A intenção é reforçar a usabilidade e a utilidade da *web* e de seus recursos interconectados.
- Criptografia consiste de um processo em que as informações são cifradas de modo que não possam ser interpretadas por qualquer pessoa ou sistema computacional, garantindo assim a confidencialidade das informações.

A *Web Semântica* está em constante desenvolvimento, de forma que muitas das tecnologias apresentadas são passíveis de modificações devendo atender a padronização a fim de contemplar todas as camadas propostas em sua arquitetura. Apesar de modificações que possam ocorrer, devido inclusive a evolução das tecnologias, é importante manter os

conceitos básicos que norteiam a proposta da *Web Semântica* (GÓMEZ-PÉREZ e MANZANO-MACHO, 2003).

Soergel (2002) propõem um modelo que se utiliza de linguagens e padrões compatíveis com a *web semântica*, tais como a *Resource Description Framework Schema* (RDFS) ou a *Extensible Markup Language* (XML). Furgeri (2006, p. 237) complementa afirmando que com a RDFS é possível definir os termos (as triplas) que serão usados nas declarações dos documentos RDFS, ou seja, é uma forma de criar o vocabulário controlado estabelecendo relações e restrições entre os recursos (regras e restrições que devem ser seguidas pelos documentos RDF).

Segundo os autores o RDFS possui um modelo de representação simples e flexível, que utiliza conectivos lógicos, de negação, disjunção e conjunção, permitindo a interpretação semântica do conhecimento. Já a linguagem XML é autodescritiva, flexível e normalmente é utilizada para representar dados e troca de informações em várias áreas do conhecimento.

Conforme modelo proposto por Soergel (1999) o uso destas linguagens permite que os relacionamentos sejam armazenados em uma base de dados em todos os níveis de entidades (conceitos, termos, *strings* e notas). Dessa forma, é possível formalizar as características de cada entidade, de maneira explícita, permitindo que as restrições de integridade sejam mantidas.

Com esta formalização cada entidade pode ser identificada por um *Unique Resource Identifier* (URI), ou seja, trata-se de um conjunto de caracteres que permite a identificação ou denominação de um recurso informacional na *web* viabilizando a interação através de recursos específicos. Desta forma o uso de identificadores codifica cada entidade, evitando-se falsos relacionamentos entre eles.

### 3.3 TESAUROS E ONTOLOGIAS

Com a proposta da *Web Semântica* e o crescimento do volume de informações que trafegam na rede vários pesquisadores da indústria e do mundo acadêmico vêm explorando a utilização de tesouros, taxonomias e ontologias de forma a apresentar uma “língua” que possa ser interpretada pelos humanos e também por máquinas a fim de promover a integração de recursos *web* de maneira mais inteligente. Este cenário possibilita buscas mais rápidas,

recuperação da informação e a interoperabilidade entre os diversos recursos e/ou dispositivos heterogêneos acessíveis via *web* (BERNERS-LEE e MILLER, 2002).

### 3.3.1 Tesouros

A palavra tesouro, do latim “thesaurus” significa tesouro. Atualmente o termo está presente na edição mais recente do Dicionário da Língua Portuguesa de Aurélio Buarque de Holanda Ferreira, o que não ocorreu em 1975 na sua primeira edição.

O primeiro e mais conhecido tesouro data de 1852 quando o inglês Peter Mark Roget publicou o *Thesaurus of English Words and Phrases*. Segundo o autor este tesouro não agrupava palavras pela ordem alfabética “mas de acordo com as ideias que exprimiam”, ou seja, pelo seu significado (GOMES, 1990).

Duas características são relevantes para distinguir um tesouro de um simples vocabulário controlado. A primeira é que as palavras descritas em um tesouro são tidas como conceito (informações associadas à semântica), ou seja, não há simplesmente uma descrição, mas sim um significado e, portanto tornam-se “descritores”. A segunda característica diz respeito ao relacionamento dos termos entre si (estruturação da informação); ou seja, nenhum termo pode constar no tesouro sem estar relacionado a algum outro, sendo essa relação determinada pelo seu significado. Assim, um tesouro permite organizar e classificar conceitos de forma que leigos possam entender o relacionamento dos termos e as conexões pouco evidentes para pessoas que não pertencem a uma determinada área do conhecimento.

Neste sentido, tesouro pode ser definido como uma linguagem documentária, um vocabulário de termos relacionados genérica e semanticamente sobre determinada área de conhecimento com o propósito de organizar, armazenar, gerenciar e recuperar a informação (MOTTA, 1987).

Em 1971, a UNESCO (*United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*) editou diretrizes para construção de tesouros o que tornou o uso e emprego do termo tesouro mais uniforme e consistente como um instrumento de representação terminológica. Assim, os tesouros são linguagens elaboradas a partir de regras pré-estabelecidas e constituídos por um conjunto de termos descritores, preferidos e não-preferidos, que representam o conhecimento de determinado domínio.



### 3.3.1.1 Construção de Tesauros

Várias metodologias para construção de tesauros são encontradas na literatura (CINTRA et al., 2002; DODEBEI, 2002; VAN DER LAAN, 2002), a partir das quais se apresenta um esquema composto por três etapas:

- Etapa inicial: define-se grupo de trabalho; planejamento geral do tesouro o que inclui delimitação do domínio a ser modelado e especificação de objetivos; seleção do público alvo; levantamento das principais fontes de terminologia (especialistas do domínio, vocabulários controlados, linguagens de indexação, dicionários, glossários e *corpus* textual);
- Etapa de desenvolvimento: escolha de critérios de modelagem para elaboração da estrutura conceitual; identificação e compilação de termos, que representam conceitos no domínio modelado, que são os candidatos a descritores; elaboração de um glossário de definições; seleção dos descritores (preferidos e não-preferidos), com validação de especialistas; criação de classes básicas ou facetas; organização dos descritores em um mapa conceitual; estabelecimento das relações semânticas entre conceitos e termos;
- Etapa de edição: definição da estrutura conceitual e seus relacionamentos; escolha do software para o gerenciamento das etapas de construção do tesouro; determinação dos símbolos que expressam as relações; elaboração de notas de escopo para orientar quanto ao sentido e uso de descritores; escolha da forma de apresentação.
- Etapa de manutenção: o tesouro é dinâmico e, portanto necessita de atualizações do vocabulário. Para esta etapa é imprescindível à formação de uma equipe com especialistas da área de domínio, bem como linguistas.

Segundo Lancaster (1986) a origem dos princípios sobre construção de tesauros provém de duas linhas teóricas principais: (1) abordagem alfabética, proveniente da América do Norte, principalmente dos Estados Unidos, (2) com base nos princípios sistemáticos, das classificações bibliográficas, com origem europeia, sobretudo, no Reino Unido.

A primeira linha, mais realista e objetiva, considera a ordem alfabética, onde não ocorrem categorizações (agrupamentos por categorias de conceitos) levando em conta somente uma lista alfabética de descritores. Essa linha provém dos estudos de Charles Ammi Cutter, em 1876, com a publicação do dicionário *Rules for a Dictionary Catalogue*, onde foi

elaborado um catálogo alfabético de assuntos estabelecido com regras formais dando origem ao tesauro alfabético (CESARINO e PINTO, 1978).

Em 1951, Mortimer Taube propõe uma abordagem alfabética baseada na indexação coordenada, ou seja, a ideia é suprir a limitação da précoordenação encontrada nas listas de cabeçalhos de assunto cuja coordenação se dá antes da sua utilização (MOREIRA, 2003, p. 24). Assim sendo, uma linguagem précoordenada requer a coordenação dos termos no momento da representação dos conteúdos documentários, enquanto uma linguagem póscoordenada possibilita a coordenação dos termos no momento da busca e recuperação da informação.

Esta vertente alfabética proposta nos tesauros americanos pode ser vista nas listas de cabeçalhos de assunto para o Unitermo, exemplo de vocabulário não controlado representado por descritores simples de uma única palavra. Nesta abordagem os termos são criados com base no sentido linguístico somente, não considerando a terminologia para determinação dos termos e suas relações. Assim sendo não existe a preocupação de categorização (criação de categorias) para gerar agrupamentos com atributos comuns, sendo a lista alfabética a única forma de recuperar a informação.

Considerando a segunda linha de origem europeia para construção de tesauros, a organização e categorização (agrupamento por categorias) dos conceitos de um domínio são influenciadas pela Teoria da Classificação Facetada desenvolvida por Ranganathan (1967). Esta abordagem permitia o arranjo sistemático de classes e provocou mudanças na indexação alfabética por assuntos passando a combinar estruturas hierárquicas provenientes dos sistemas de classificação bibliográficos facetados e do arranjo alfabético derivados dos tesauros conhecidos até então. Para detectar as relações entre os termos e a navegação pelo tesauro o uso de facetas é recomendável. Com esta visão o domínio foi subdividido em campos de assuntos e a Teoria da Classificação Facetada foi utilizada para categorizar e definir hierarquias e relacionamentos entre termos. Dessa forma passa a ser uma vantagem a busca sistemática de um assunto percorrendo as diversas facetas criadas, principalmente quando o termo desejado não é conhecido a priori. Esta apresentação sistemática do tesauro mostra um avanço, porém semelhante à abordagem americana existe uma dificuldade em estabelecer os termos propriamente dito, ou seja, ainda se privilegia o sentido linguístico na sua criação. Ainda assim, Aitchison e Gilchrist (1972) criadores do *Thesaurofacet* afirmam que o arranjo sistemático deu origem a um tesauro com novas características e foi amplamente aceito

contribuindo, segundo Lancaster (1986) para a elaboração da norma britânica sobre construção de tesauros, a British Standards (BS 5723, 1979).

Segundo a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) a partir da década de 70 há uma distinção em duas formas de tesauros:

“.....(1) como estrutura de termos que mantêm relacionamentos semânticos entre si em determinado domínio, e (2) como uma linguagem para o controle terminológico, mais restrita, utilizada para o tratamento e a recuperação de informações (UNESCO, 1971)”.

Ainda na década de 70, a Teoria do Conceito desenvolvida por Ingtraut Dahlberg, fornece princípios que visam ajudar na determinação dos conceitos de um domínio e no estabelecimento de relacionamentos entre eles, problemas identificados até então na construção de tabelas de classificação ou para elaborar tesauros. A partir disso, o tesouro evoluiu para um tesouro conceitual, ou seja, “com base em conceitos: seu nome indica que cada termo denota um conceito, ou seja, uma unidade de conhecimento” (CAMPOS e GOMES, 2006). Trata-se de um tesouro com base em conceitos e são necessários princípios para o estabelecimento do termo/conceito e das relações entre eles na sua construção. Neste tipo de tesouro o conteúdo conceitual passa a ser relevante e não mais o sentido linguístico.

Outra contribuição foi a abordagem francesa de Gardin que aponta os fundamentos da terminologia como suporte na construção dos tesauros. Gardin propõe o conceito de “léxico documentário”, ou seja, um conjunto de termos, estruturados ou não, que são utilizados na indexação de documentos oferecendo contribuições à área de Biblioteconomia e Ciência da Informação na época (LUCAS, 1999). É importante ressaltar que a Teoria Geral da Terminologia teve base nos estudos de Wüster que se preocupou apenas em normatizar os termos técnicos e, portanto despertou interesse de linguistas nos anos 50 (KRIEGER, 2006).

É importante observar que as linhas de elaboração de tesauros possuem aspectos divergentes, porém partilham de alguns requisitos em comum, ou seja, há necessidade de se fazer um levantamento do escopo do domínio a ser representado, as relações entre os termos e suas sinonímias. Também deve ser considerado o envolvimento de profissionais com conhecimento do domínio para que seja possível modelar a aplicação. Assim sendo percebe-se que a construção de um tesouro possui semelhanças a um projeto de desenvolvimento de software, tais como levantamento de requisitos, modelagem do problema, elaboração de documentação e controle de versões, testes e manutenção.

Para Currás (1995) os tesauros são tidos como linguagem especializada e terminológica e representam os assuntos dos documentos em um ambiente organizacional permitindo que consultas informacionais sejam realizadas pelos usuários. Currás (1995, p. 85) define tesouro como “uma lista autorizada, que pode conduzir o usuário de um conceito a outro, por meio de relações heurísticas ou intuitivas. Pode-se usar a lista manual ou mecanicamente, para indicar cabeçalhos de indexação”. Segundo a autora o tesouro pode ser visto como um instrumento para recuperar informações cumprindo as funções de: (a) definir os termos utilizados no sistema; (b) determinar os termos que podem ser empregados nas consultas do usuário; (c) permitir a inserção de novos termos em sua estrutura, promovendo uma aproximação entre a linguagem do usuário e a linguagem utilizada no sistema. Dessa forma, é possível manter a atualização e adequação da estrutura conceitual do tesouro.

Dentre as características dos tesauros destaca-se a sua especificidade, ou seja, macrotesauros e microtesauros. Os macrotesauros são mais genéricos possuindo baixo nível de especificidade. Já os microtesauros tem abrangência em um campo mais delimitado de especialidade (único assunto) e são compostos por conceitos mais específicos, com alto nível de especificidade. Além da especificidade, outra característica a ser considerada é a sua estrutura. A estrutura dos tesauros é composta por quatro elementos: (1) uma terminologia, composta pelos descritores preferidos e não-preferidos; (2) uma estrutura gramatical, que determina a forma de apresentação e composição dos descritores; (3) uma rede paradigmática (relações definidas a priori), para indicar relações essenciais e estáveis entre conceitos (relações materiais onde conceitos tem relações da mesma natureza); (4) uma rede sintagmática (combinação dos descritores a posteriori) para determinar as relações entre descritores, válidas apenas em determinado contexto de uso, relações entre os termos realizadas no momento da busca (relações funcionais com conceitos de diferentes categorias).

A junção dos elementos faz com que todo descritor tenha uma ligação com outro elemento diretamente relacionado com seu significado (conceito) (SVENONIUS 2000). No entanto podem ocorrer cenários em que o tesouro é o único artefato de acesso à informação e a sua construção nem sempre preserva o princípio de relacionamentos descrito por Svenonius (2000) o que compromete a recuperação da informação. Dessa forma as diretrizes adotadas para a construção de tesauros dependem da especificidade, do seu uso e domínio que devem ser considerados na sua elaboração.

Uma lista alfabética de descritores no tesauro permite controlar sinônimos, homógrafos e mostra a relação entre eles, por exemplo. Daí a importância da normalização dos termos no tesauro a fim de assegurar a coincidência entre o vocabulário de indexação e o de recuperação da informação.

Um problema corriqueiro encontrado na construção de tesouros é a questão da polissemia, principalmente as homonímias, que acarretam ambiguidades gerando imprecisão no entendimento uma vez que um mesmo termo pode expressar significados diferentes dentro de um mesmo campo semântico. Estes fenômenos não podem ser ignorados durante a construção de instrumentos terminológicos, como tesouros, por exemplo, devendo estar representados na modelagem do domínio. Como exemplo hipotético, observe a expressão mapeada no domínio da agricultura:

Expressão verbal: MISTURA

Contexto: Agricultura

Definição 1: composto de resíduos de dejetos animal usado como adubo e formado a partir da técnica de compostagem.

Sinônimo: composição; composto.

Definição 2: cruzamento de raças diferentes de animais, gerando a miscigenação.

Sinônimo: cruzamento; hibridação.

Pelo mapeamento observa-se um problema de polissemia, pois a mesma expressão “mistura” representa dois conceitos diferentes. Assim sendo, é importante o mapeamento das ambiguidades de um domínio específico a fim de prover relações semânticas para a definição de uma estrutura hierárquica. Segundo Svenonius (2000) a criação de estruturas é uma das formas de desambiguação na construção de tesouros.

Mesmo sabendo que a ocorrência de homonímias em domínios de especialidade seja quase inexistente, é importante este estudo no mapeamento da terminologia. Svenonius (2000, p. 131) aponta que “uma forma comum para distinguir homônimos, mas não a única, é criar um novo termo, adicionando um qualificador ao termo que tem múltiplos referenciais (conceitos)”. Como exemplo, a autora indica o termo “organização”, que pode ser um processo ou uma instituição; então, criam-se dois novos termos, com qualificadores descritos entre parênteses, ou seja, “Organização (instituição)” e “Organização (processo)”, distinguindo os homônimos.

Outro aspecto importante que deve ser analisado nos modelos de representação é a significação dos verbos. Pustejovsky (1995) propõe o uso da estrutura *Qualia* desenvolvido como parte de sua Teoria do Léxico Gerativo. A estrutura *Qualia* define papéis para as expressões verbais com intuito de identificar o significado semântico de um verbo que representa as relações semânticas na estrutura de um tesauro. Neste sentido é possível identificar os fenômenos de hiperonímia/hiponímia (relação de gênero-espécie) e de holonímia/meronímia (relação todo-parte).

Nesta rede de relações os componentes são classificados de acordo com o papel que desempenham, divididos da seguinte forma, conforme Pustejovsky (1995, p. 85 e 86):

- (a) Formal: generalização de uma operação descrita através de outra operação representada; distingue um objeto em um domínio mais amplo ou geral. Maculan (2015) propõe como exemplo:

tem nome científico (FORMAL)

Definição:  $\alpha$  <tem nome científico>  $\beta$ .  $\beta$  é a nomenclatura, determinada por convenção internacional, para  $\alpha$ . Por exemplo: abelha <tem nome científico> *Apis mellifera scutellata*; cavalo <tem nome científico> *Equus caballus*.

tem suprapropriedade: tem sinônimo

é inversa de: é nome científico de

- (b) Constitutivo: indica uma relação entre um objeto e suas partes constituintes. Como exemplo:

tem composição (CONSTITUTIVA)

Definição:  $\beta$  <tem composição>  $\alpha$ .  $\alpha$  é parte de um todo  $\beta$ , ou  $\alpha$  decompõe  $\beta$  de alguma maneira, seja no seu aspecto ou em sua forma, sendo que  $\alpha$  não está inerentemente misturado em  $\beta$ . Por exemplo: solo <tem composição> matéria orgânica, minerais.

tem suprapropriedade: relacional

é inversa de: é composição de

- (c) Agentivo: indica fatores que estão envolvidos na origem do objeto ou as causas para o objeto acontecer, existir ou ocorrer. Como exemplo:

hospeda ou é vetor de (AGENTIVO)

Definição:  $\alpha$  <hospeda ou é vetor de>  $\beta$ .  $\alpha$  é um organismo que abriga ou transmite  $\beta$  para outro organismo. Por exemplo: mosquito *Aedes aegypti* <hospeda ou é vetor de> dengue.

tem suprapropriedade: relacional

é inversa de: tem vetor ou é hospedado em

- (d) Télico: especificação da saída de uma operação, na forma de objetos reais, imaginários ou abstratos; expressa o propósito e a função do objeto. Como exemplo:

é prática para (TÉLICO)

Definição:  $\alpha$  <é prática para>  $\beta$ .  $\alpha$  é uma prática de  $\beta$ . Por exemplo: poda (remoção do excesso de frutos) <é prática para> pessegueiro; aração (nivelamento do solo) <é prática para> preparo do solo.

tem suprapropriedade: relação causal

tem subpropriedade: é prática de pós-produção para

é inversa de: tem prática

A comunicação em um determinado contexto (área de domínio) é estabelecida pelas relações definidas entre os termos tanto no sentido verbal (verbo e sujeito) quanto nominal (entre substantivo e adjetivo). Desta forma, para se obter resultados mais representativos e que vão além de uma estrutura hierarquizada, é possível agregar valor semântico aos termos léxicos. Neste sentido, destacam-se neste projeto que os papéis *Qualia* de interesse são os sentidos verbais, pois estabelecem relações entre dois conceitos em um dado domínio.

Ainda com a intenção de minimizar a ambiguidade e a polissemia (pluralidade de significados) inerentes a linguagem natural, as relações básicas, estabelecidas na organização do tesauro segundo Miranda (1994) podem ser de três tipos:

- Relação de equivalência: ocorre entre termos que representam o mesmo conceito, ou seja, entre termos sinônimos ou equivalentes. Esses termos são incluídos no Tesauro, mas apenas um deles será o descritor (termo preferencial), os outros termos serão considerados não-descritores (não-preferenciais). Essas relações são consideradas remissivas, pois podem ocorrer nos dois sentidos. Essa relação é expressa pelos símbolos,

na língua inglesa USE e UF (*used for*) que equivale a “usado para” em português. Como exemplo:

Professor

USE Docente

Docente

UF Professor

- Relação hierárquica: são estabelecidas para cada descritor (termo preferencial) e indicam relações de superordenação e subordinação. O termo superordenado (termo genérico) representa o conceito mais abrangente, do qual o termo subordinado (termo específico) é uma parte ou tipo. Representa-se esta relação através dos símbolos, na língua inglesa, BT (*broader term*) que equivale a termo genérico (do português TG) e NT (*narrower term*) que equivale a termo específico (do português TE). Como exemplo:

Plantas

NT Árvores

NT Árvores Frutíferas

NT Macieira

As relações hierárquicas também podem ser apresentadas como gênero/espécie (genérica) ou ainda como parte/todo como pode ser observado no exemplo:

Gênero/Espécie

Medicamentos

NT Antibiótico

Parte/Todo

Árvore

NT Raiz

- Relação associativa: ocorre entre termos que não são equivalentes nem formam uma hierarquia, mas são tão associados que se deve tornar esta ligação explícita no tesauro para auxiliar na recuperação da informação. Representa-se esta relação através dos símbolos, na língua inglesa, RT (*related term*) que equivale a termo relacionado (do português TR). Como exemplo:

Árvore



## RT Folhas

A norma NISO Z39.19 (2005) fornece exemplos de relacionamentos associativos conforme Tabela 1.

**Tabela 1: Sugestão de relações associativas**

RELAÇÕES ASSOCIATIVAS	EXEMPLOS
Causa / Efeito	acidente / lesão
Processo / Agente	medição de velocidade / velocímetro
Processo / Contra-agente	fogo / retardadores de chama
Ação / Produto	escrever / publicação
Ação / Propriedade	comunicação / habilidades de comunicação
Ação / Alvo	ensino / aluno
Conceito ou Objeto / Propriedade	liga de aço / resistência à corrosão
Conceito ou Objeto / Origem	água / poço
Conceito ou Objeto / Unidade ou Mecanismo de medida	cronômetro / minuto
Matéria-prima / Produto	uvas / vinho
Disciplina ou Campo / Objeto ou Praticante	Neonatologia / infantil

**Fonte: Norma NISO Z39:19, 2005, p. 42.**

Na construção de tesouros, considerando ainda a sua estrutura, um tesouro tradicional apresenta uma terminologia própria através dos seguintes campos:

- **Descritor preferido:** termo preferencial ou termo autorizado escolhido para representar um conceito no tesouro, e que será utilizado na indexação e na recuperação da informação (antes do descritor preferido, constará a sigla USE). Os termos preferidos são impressos em maiúscula. Simbolicamente:

DESCRITOR1 (descritor não-preferido)  
USE DESCRITOR2 (descritor preferido)

ANIMAL NÃO COME (descritor não-preferido)  
USE Anorexia (descritor preferido)

- **Descritor não-preferido:** termo não preferencial ou não autorizado, serve para minimizar dispersão de sinônimos; antes do descritor não-preferido constará a sigla UF (*used for*). Os termos não-preferidos são impressos em minúsculas com a letra inicial em maiúscula. Como exemplo:

ANOREXIA (descritor preferido)

UF Animal Não Come (descriptor não-preferido)

- Nota de escopo (NE): apresenta uma definição do descriptor ou uma orientação sobre como utilizá-lo em uma indexação. Como exemplo:

Termo: Anorexia

NOTA DE ESCOPO: use para descontrole ou perda de apetite; para a doença de transtorno alimentar, caracterizado pela falsa percepção da imagem corporal USE anorexia nervosa.

FONTE: Instituto para a Segurança Alimentar e Nutrição Aplicada

- BT (*broader term*) = TG (termo genérico): indica que há relação hierárquica entre conceitos, representando um conceito mais abrangente. Como exemplo:

INTOXICAÇÃO ANIMAL

**BT** INTOXICAÇÃO

- NT (*narrower term*) = TE (termo específico): indica um ou mais conceitos subordinados ao conceito mais genérico na hierarquia. Como exemplo:

INTOXICAÇÃO

**NT** INTOXICAÇÃO ANIMAL

**NT** INTOXICAÇÃO VEGETAL

- RT (*related term*) = TR (termo relacionado ou associado): indica que há relações não hierárquicas entre conceitos ou não equivalência entre descritores, determinando a existência de outro tipo de associação; serve como indexador para orientar o usuário, limitando ou expandindo uma busca. Como exemplo:

INTOXICAÇÃO ANIMAL

**BT** INTOXICAÇÃO

**RT** DIAGNÓSTICO DE INTOXICAÇÕES

Na Tabela 2 está apresentada a estrutura semântica do THESAGRO para descrever TANGERINA, PONKAN, TANGERINA CRAVO e TANGERINA SATSUMA. Esta tabela ilustra as relações: (a) de equivalência, entre o descriptor preferido TANGERINA (USE) e os descritores não-preferidos (TANGERINA PONKAN, TANGERINA CRAVO e TANGERINA SATSUMA – UF); (b) hierárquicas, entre o descriptor preferido TANGERINA e o termo mais genérico FRUTA CÍTRICA (BT), assim como com os termos mais específicos TANGERINA PONKAN, TANGERINA CRAVO e TANGERINA SATSUMA (NT); (c) associativas, entre o descriptor preferido TANGERINA e o termo associado CITRUS

RETICULATA (RT). Com essa forma de apresentação sistemática, ao se realizar uma busca usando-se o descritor não-preferido PONKAN, é possível expandir a consulta ao termo equivalente, TANGERINA, escolhido como descritor preferido. Ao se acessar a estrutura sistemática do descritor preferido TANGERINA, recuperam-se as informações sobre o termo mais geral, FRUTA CÍTRICA, sobre os termos mais específicos, TANGERINA PONKAN, TANGERINA CRAVO e TANGERINA SATSUMA, e sobre o termo associativo, CITRUS RETICULATA, minimizando a perda de informações que podem ser importantes ao usuário. Essa é a forma mais tradicional de representação de relacionamentos em tesauros.

**Tabela 2: Exemplo de estrutura do THESAGRO**

PONKAN USE TANGERINA	TANGERINA UF TANGERINA PONKAN UF TANGERINA CRAVO UF TANGERINA SATSUMA
TANGERINA CRAVO USE TANGERINA	BT FRUTA CÍTRICA NT TANGERINA PONKAN NT TANGERINA CRAVO NT TANGERINA-SATSUMA RT CITRUS RETICULATA
TANGERINA SATSUMA USE TANGERINA	

**Fonte:** tabela elaborada pela autora, adaptada de THESAGRO.

Neste trabalho o THESAGRO foi utilizado como referência por ser o único Thesaurus brasileiro especializado em literatura agrícola utilizado para indexação e recuperação dos documentos (THESAGRO, 2006). O THESAGRO foi desenvolvido segundo diretrizes da UNESCO baseado em normas estabelecidas pela *United Nations Information System* (UNISIST).

### 3.3.1.2 Diretrizes e normas para a construção de tesauros

Lancaster (1986) aponta que em 1967 ocorreu a publicação do tesauro TEST, visto como primeiro esforço que culminou na elaboração de um manual para a construção de tesauros. Esse manual era composto por diretrizes que serviram de base para a preparação das normas que foram produzidas pela UNESCO, em 1973, e pela *American National Standardization Institute* (ANSI), em 1980.

Logo após a *United Nations International Scientific Information System* (UNISIST), da UNESCO, em 1971, lança as primeiras diretrizes para a construção de tesauros

monolíngues com o título *Guidelines for Establishment and Development of Monolingual Thesauri for Information Retrieval*.

Em 1972 foram publicados os manuais para construção de tesouros mais conhecidos: o de Aitchison e Gilchrist (1972), intitulado *Thesaurus construction: a practical manual*, e o de Lancaster (1972) denominado *Vocabulary control for information retrieval*.

Em 1974, ocorreu a publicação intitulada *Guidelines for the establishment and development of monolingual thesauri*, com o objetivo de fornecer diretrizes para a representação dos conceitos. Trata-se da norma internacional elaborada pela *International Organization for Standardization* (ISO) 2788, antiga BS 5723.

Ainda na década de 70, o Committee Z39 (hoje *National Information Standards Organization* – NISO), da *American National Standards Institute*, publicou a primeira versão da norma americana conhecida como a ANSI/NISO Z39.19. Em 1980, essa norma foi revisada por Madeline Henderson (AITCHISON e CLARKE, 2004) e foi publicada em sua segunda edição com o título *Guidelines for the Construction, Format, and Management of Monolingual Thesauri*, tomando como base a ISO 2788, edição de 1986. Em sua terceira edição em 2003, a norma ANSI/NISO Z39.19 forneceu diretrizes de forma que os tesouros fossem usados como instrumentos para o acesso e a recuperação de informações em ambientes eletrônicos. Com os avanços tecnológicos e o crescimento de bases de dados digitais eram necessárias diretrizes que atendessem este novo cenário e diante desta realidade, em 2005 foi editada a quarta edição desta norma que consideraria aspectos de interoperabilidade entre vocabulários.

Em 1984 merece destaque a primeira diretriz brasileira elaborada pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT). Esta diretriz foi baseada nos princípios da *British Standards Institution* - BSI 5723 (1979), que era uma tradução da ISO 2788.

Em 1985 vários países adotaram a norma ISO 5964, publicada com o título *Guidelines for the establishment and development of multilingual thesauri*, com o propósito de construir tesouros multilíngues.

Destaca-se que, em 1993, o Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) traduziu para o português as diretrizes compiladas pela UNESCO e

publicou o documento intitulado “Diretrizes para o Estabelecimento e Desenvolvimento de Tesouros Monolíngues”.

Entre os anos de 2005 a 2008, uma comissão do *British Standards Institution* (BSI) elaborou uma norma para construção de tesouros que substituiria as *British Standards* (BS) 5723 e 6723, dado que estas eram idênticas às normas americanas ISO 2788 e ISO 5964, respectivamente. A partir desta análise o *British Standards Institution* (BSI) publica a BS 8723, intitulada *Structured vocabularies for information retrieval; Guide; Exchange formats and protocols for interoperability*, que cobriu a construção de tesouros mono e multilíngues, dividida em cinco partes: (parte 1) publicada em 2005 engloba definições, símbolos e abreviaturas; (parte 2) ainda em 2005 define tesouros, incluindo e ampliando tudo que havia na BS 5723 e na ISO 2788; (parte 3) publicada em 2007 inclui outros vocabulários; (parte 4) ainda em 2007 considera aspectos de interoperabilidade entre vocabulários, abrangendo o conteúdo multilíngue das normas BS 6723 e ISO 5964, além de orientações para mapear diferentes tipos de vocabulários; (parte 5) publicada em 2008 inclui os formatos de intercâmbio e protocolos de interoperabilidade, fornecendo um modelo de dados e formato para facilitar o intercâmbio de dados.

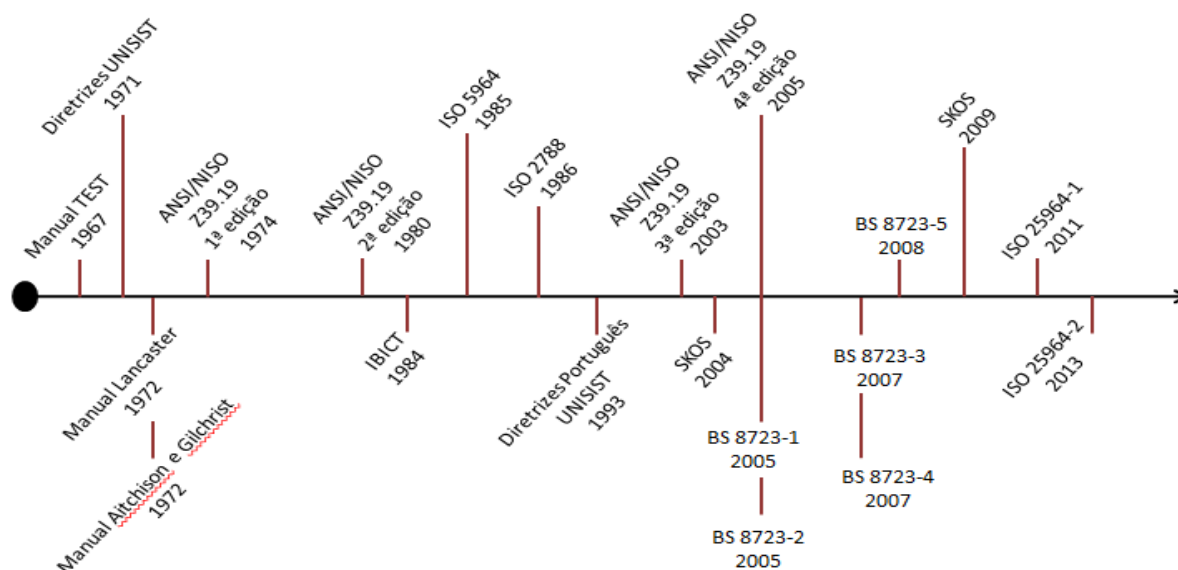
A comissão responsável que revisou e unificou as normas ISO 2788 e ISO 5964 em 2007 utilizou como base a norma BS 8723. Daí o surgimento da mais recente norma internacional que viera para substituir as normas ISO 2788, ISO 5964 e partes da BS 8723. Trata-se da norma para construção de tesouros mono e multilíngue nomeada como ISO 25964, elaborada por representantes de quinze países e composta de duas partes: (parte 1) *Thesauri for information retrieval*, publicada em 2011: a primeira parte da norma para construção de tesouros, mono e multilíngue, visa estabelecer as diferenças entre conceitos e termos, enfatizando que nos tesouros, as relações hierárquicas e associativas ocorrem entre conceitos, e não entre termos. Além disso, inclui também um modelo de dados e um esquema *EXtensible Markup Language* (XML) para troca destes dados. (parte 2) *Interoperability with other vocabularies*, publicada em 2013: nesta parte são tratadas as diretrizes sobre interoperabilidade, iniciadas na primeira parte com o modelo de dados, e estão incluídas recomendações referentes ao armazenamento dos recursos, a fusão de vocabulários controlados, mapeamento dos conceitos entre distintos tesouros e entre outros tipos de vocabulários (ISO, 2011; ISO, 2013). Segundo Martins (2013):

“....os pontos 1 a 13 da Parte 1 dessa norma refletem praticamente todo o teor da ISO 5964:1985 e da ISO 2788:1986. Contudo, o

restante da Parte 1 e toda a Parte 2 trazem conteúdos que ainda não haviam sido cobertos por nenhuma outra norma internacional, principalmente no que diz respeito à identificação explícita de relacionamentos associativos”.

Uma síntese do histórico relatado para elaboração de diretrizes na construção de tesouros, mono e multilíngues, pode ser observada na Figura 7.

**Figura 7: linha cronológica das diretrizes para construção de tesouros**



**Fonte: figura elaborada pela autora.**

Em 2004, juntamente às diversas diretrizes foi lançado o *Simple Knowledge Organization Systems* (SKOS). Trata-se de um modelo de dados utilizado para definir a estrutura conceitual de diversos tipos de SOC, dentre estes o tesouro. Em 2009 foi lançada uma nova versão do SKOS com extensão XL (*eXtension for Labels*) que possibilita o uso de propriedades da aplicação *Resource Description Framework* (RDF), ou seja, permite que as expressões sejam interpretadas por máquinas viabilizando a interoperabilidade entre diferentes vocabulários. O SKOS é um modelo que permite a representação de relações semânticas entre conceitos, muito semelhante às relações hierárquicas e associativas, recomendadas na mais recente norma, a ISO 25964 (parte 1:2011; parte 2:2013). Daí se justifica sua aparição junto às diretrizes propostas para a construção dos tesouros.

### 3.3.1.3 Elaboração de Tesauros – aspectos gerenciais

De forma geral, as recomendações estabelecidas nas diretrizes e normas para construção de tesauros são importantes para a formalização e atribuição de relações semânticas entre conceitos que irão compor o sistema de conceitos do tesouro. Assim sendo, é necessário adotar métodos para mapear a terminologia do domínio e organizar a estrutura semântica dos conceitos tomando como base as normas internacionais. Para tanto existem dois métodos apontados na literatura conhecidos como: (1) o método dedutivo (*top-down*) e, (2) o método indutivo (*bottom-up*) (DAHLBERG, 1979; MOTTA, 1987; DODEBEI, 2002).

Quando se aplica a técnica do método dedutivo, os termos são extraídos de documentos antes da etapa de indexação. As classes gerais ou facetas são previamente definidas junto aos especialistas, não ocorrendo nenhum controle do vocabulário. Primeiramente são identificados termos que representem categorias genéricas ou facetas e os demais termos são relacionados a estas categorias conforme relações lógicas.

No método indutivo novos termos podem ser incorporados no tesouro como membro de uma ou mais categorias genéricas e podem ser organizados conforme suas semelhanças e diferenças. Assim sendo a organização se dá do termo específico para o genérico.

É importante ressaltar que a elaboração de um tesouro é uma operação contínua e deve contar com o apoio de especialistas da área. Também é necessário decidir sobre o método a ser utilizado, dedutivo ou indutivo, conforme destacam as diretrizes da norma ISO 25964. O método dedutivo, conforme descreve a norma, oferece uma maior cobertura do escopo, principalmente por contar com especialistas da área. Neste método existe uma preocupação com a definição da estrutura conceitual ou categorização mapeando o domínio em estudo, além da coleta dos termos que é feita posteriormente. Já o método indutivo foca nas particularidades do domínio e aponta para relações associativas que influenciam na determinação do nível das classes mais gerais da estrutura do tesouro. A preocupação inicial no método indutivo é a coleta dos termos que estarão dispostos em uma estrutura conceitual definida a posteriori.

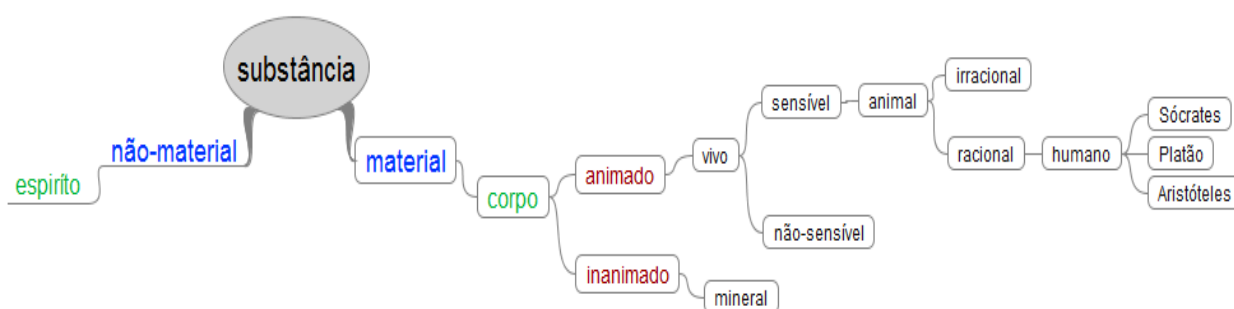
Neste sentido, a referida norma, assim como as autoras Dahlberg (1979) e Dodebei (2002), sugerem que os dois métodos sejam aplicados em conjunto (combinação de métodos), iniciando-se com um esboço da estrutura de nível mais genérico, ou seja, com o método dedutivo, com a determinação das classes mais gerais. Somente depois, recomendam-se

prosseguir com as deliberações sobre as facetas dos níveis mais específicos da hierarquia, aplicando o método indutivo. Sendo assim, tanto as diretrizes como as autoras indicam que pode ser mais eficiente trabalhar com agrupamentos (*clusters*) de hierarquias de termos separadamente, ou seja, definem-se as relações de equivalência e as hierárquicas aos termos de cada grupo, para depois incluí-los no conjunto da estrutura completa. Já as relações associativas são definidas em estágio mais avançado de organização da estrutura da terminologia uma vez que podem ser evidenciadas na construção do sistema de conceitos.

### 3.3.2 Ontologias

A palavra ontologia vem do grego *ontos* (ser) + *logos* (palavra). Do ponto de vista filosófico o termo foi inserido no século XIX pelos alemães com o intuito de tentar responder “o que é um ser” e “quais são as características comuns de todos os seres” existentes no mundo natural (MAEDCHE, 2002). Enquanto disciplina desta área de filosofia o termo ontologia tem foco em categorizar e organizar informações de um domínio (GUARINO, 1998). Aristóteles propôs a primeira estrutura de classificação que no século III DC (depois de Cristo) foi comentada por um filósofo grego de nome Porfírio. Surge aí a “árvore de Porfírio” ou estrutura de árvore conforme Figura 8.

**Figura 8: categorias abaixo de substância, o supertipo mais geral do conhecimento**



**Fonte: figura adaptada de Gandon, 2002 - Árvore de Porfírio.**

Na área da Ciência da Computação esta abordagem de ontologia é utilizada para facilitar o compartilhamento e reutilização de informações empregando-se recursos de inteligência artificial, por exemplo. Segundo Fensel (2000) atualmente a “utilização de ontologias está se tornando comum nas áreas de integração de sistemas inteligentes, sistemas de informação cooperativos, software baseado em agentes e aplicações *web* voltadas ao comércio eletrônico”.



Com a proposta da *Web Semântica* cresce a necessidade de busca rápida e recuperação de informações que são publicadas em linguagem natural e, portanto, podem ser facilmente processadas pelos seres humanos. Porém o propósito desta nova abordagem semântica direciona para aplicações que possam ser inteligíveis também por máquinas, e, portanto o uso de ontologias se torna indispensável.

A literatura sobre ontologias apresenta uma série de definições distintas. Essas diferentes definições apresentam pontos de vista distintos e até mesmo complementares para uma mesma realidade. Segundo Gómez-Pérez (1999) “ontologias é um conjunto de termos ordenados hierarquicamente para descrever um domínio que pode ser usado como esqueleto para uma base de conhecimentos”. Do ponto de vista de Gruber (1992) ontologia pode ser entendida como uma especificação explícita e formal, compartilhada de uma conceitualização, ou seja, descreve formalmente um domínio do conhecimento que representa um modelo abstrato. Diz-se que é uma especificação explícita, pois os elementos devem estar claramente definidos e formal, porque a ontologia deve ser processada automaticamente. Assim sendo as ontologias devem fornecer suporte para a evolução de vocabulários, de forma que não apresentem problemas de identificação ou conflito de terminologia.

As ontologias são constituídas por uma lista de termos e seus relacionamentos podendo ser usadas por pessoas e máquinas (ANTONIOU e VAN HARMELEN, 2004a). Os termos referem-se aos conceitos básicos de um domínio do conhecimento (classes de objetos) enquanto os relacionamentos podem expressar hierarquias entre os conceitos ou outros tipos de relações.

Estas ontologias são utilizadas por pessoas, bancos de dados e aplicações que necessitam compartilhar informações (FALBO et al, 2004). Pode se tratar também de uma coleção de URI's (*Uniform Resource Identifiers*) com significado embutido e relacionado, ou um conjunto de regras utilizadas na especificação de software (GRUBER, 1995; USCHOLD e GRUNINGER, 1996; BREITMAN, 2005).

Dentre as vantagens no uso de ontologias pode-se citar o fato de que estas fornecem um vocabulário para a representação do conhecimento. Com intuito de prevenir diferentes interpretações, esse vocabulário tem uma conceitualização que o sustenta. Assim sendo, uma ontologia que modele adequadamente certo domínio do conhecimento pode ser compartilhada e usada por pessoas que criem aplicações inseridas nesse domínio.

A título de exemplo considera-se a situação aplicada ao domínio de livrarias. Imaginando a existência de uma ontologia para esse domínio, e considerando que esta ontologia está disponível, qualquer livraria pode construir seus catálogos usando o vocabulário fornecido sem a necessidade de refazer uma avaliação desse domínio. O que se pretende expor aqui é que as ontologias por serem escritas em linguagem formal fornecem uma descrição exata do conhecimento, diferente da linguagem natural onde as palavras podem ter diferentes significados dependendo do contexto. Como exemplo, se alguém cita a palavra “cedo”, dependendo do contexto a pessoa pode entender como advérbio, ou seja, “eu saí cedo de casa nesta manhã.” Diferentemente pode-se interpretar a palavra cedo na frase - “Cedo sempre meu lugar a pessoas idosas.” É possível minimizar as chances de diferentes interpretações quando existe uma conceitualização comum entre as pessoas que se comunicam, e isso é viável quando se usa uma ontologia sobre o domínio para evitar tais mal-entendidos.

É relevante descrever e exemplificar o conceito de ontologias e tesouros, pois ambos os instrumentos são utilizados como linguagens de representação do conhecimento. Enquanto os tesouros propõem um sistema simbólico para unir a linguagem do usuário com a linguagem usada nos sistemas de informação fornecendo a relação entre termos e conceitos, as ontologias propõem um mapa semântico, uma estrutura formal para um domínio, transcendendo simplesmente a padronização da linguagem utilizada na indexação e recuperação da informação.

Os tesouros têm como objetivos a padronização e normalização terminológica com foco na indexação e recuperação da informação baseada em linguagem natural, porém as ontologias servem como um instrumento utilizado tanto por seres humanos como por máquinas (base de conhecimento) para processar a linguagem natural. Assim sendo, as ontologias visam um entendimento comum e compartilhado e possibilitam por meio de aplicações lógicas a construção de modelos computacionais para um determinado domínio da aplicação.

As ontologias foram criadas com foco em atender o processamento em meios informáticos viabilizando a interoperabilidade de serviços ofertados na *web*, a reusabilidade na engenharia de sistemas, promovendo operações semânticas de forma a descrever o significado de um domínio que seja compreensível por homens e máquinas. Na proposta da *Web Semântica*, as ontologias permitem uma conceitualização de um domínio de forma

compartilhada entre usuários comuns e que seja formalmente definida por uma linguagem processada por máquinas. Assim sendo os tesouros podem ser vistos como instrumentos que representam conteúdos documentais, porém as ontologias cumprem além deste papel e são de extrema relevância para os sistemas de informação automatizados e serviços ofertados na *web*, sobretudo se considerarmos a *Web Semântica*.

#### 3.3.2.1 Classificação e elementos (componentes) das ontologias

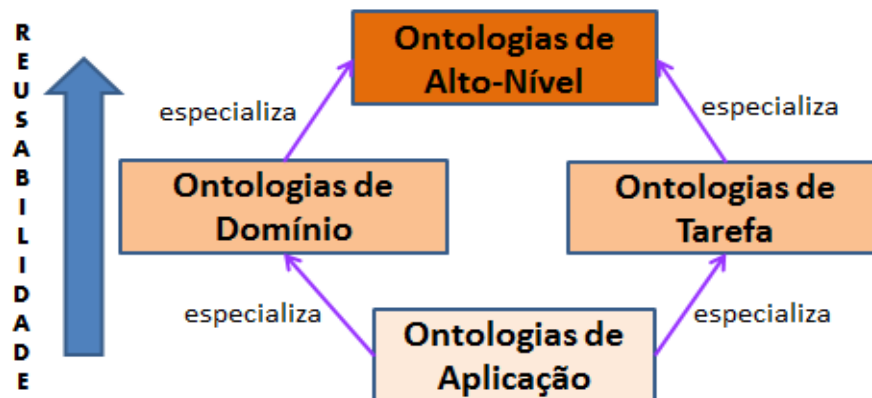
Ontologias descrevem domínios utilizando uma organização taxonômica, ou seja, baseando-se nos conceitos de especialização (subclasse) e generalização (superclasse). Já as relações que envolvem composição, tais como parte-todo ou gênero-espécie, só podem ser representadas através de propriedades não estruturais, e desta forma pode-se considerar aspectos léxico-semântico para estabelecer estas relações, por exemplo.

Um sistema de classificação que utiliza a generalização da ontologia como o critério principal para a classificação foi proposto por Guarino (1998). Neste sistema o autor identifica:

- Ontologias de nível superior (alto-nível ou meta-ontologias) – descrição de conceitos muito genéricos, tais como espaço, tempo, eventos, dentre outros. Estes conceitos podem ser compartilhados por uma grande comunidade de usuários, pois independem do domínio de aplicação, podendo inclusive ser reutilizados para criação de novas ontologias.
- Ontologias de domínio - descrevem o vocabulário relativo a um domínio genérico buscando especializar conceitos da ontologia de alto nível. Pode-se citar como exemplos ontologias de veículos, documentos, dentre outros.
- Ontologias de tarefas - descrevem o vocabulário relacionado a uma tarefa ou atividade genérica através da especialização de conceitos presentes na ontologia de alto nível.
- Ontologias de aplicação - são as ontologias mais específicas por serem utilizadas dentro das aplicações. Conceitos em ontologias de aplicação correspondem, de maneira geral, a papéis desempenhados por entidades do domínio no desenrolar de alguma tarefa. Um exemplo é uma ontologia para uma aplicação que trabalhe com carros de luxo. Essa ontologia especializará conceito da ontologia de veículos (que é uma ontologia de domínio).

A Figura 9 mostra os diversos tipos de ontologias e seus relacionamentos. Observa-se que quanto mais alto o nível das ontologias maior é sua reusabilidade por definir conceitos genéricos; enquanto as ontologias de baixo nível ou de aplicação são as que possuem menor capacidade de reuso, por definir conceitos relativos a uma aplicação específica.

**Figura 9: Diferentes tipos de ontologias e seus relacionamentos**



Fonte: figura elaborada pela autora.

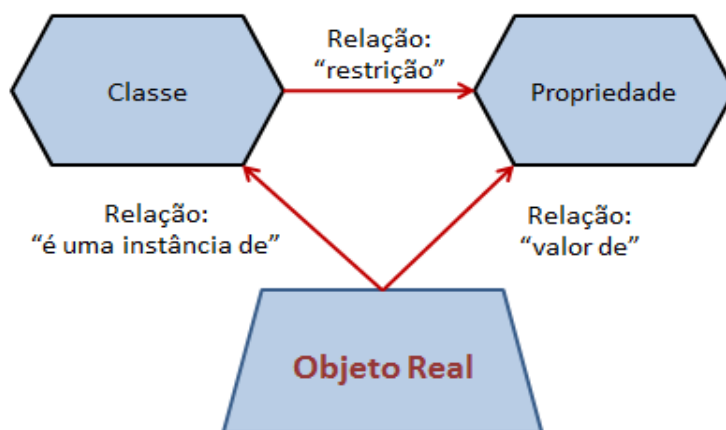
Além da classificação das ontologias alguns elementos (componentes) também são apresentados. Para facilitar o compartilhamento do conhecimento de um dado domínio uma ontologia apresenta diversos elementos, tais como:

- Conceitos ou Classes – (organizadas em uma taxonomia) termo relacionado a um determinado domínio. Como exemplo o termo “metrô” é um conceito relacionado ao domínio de transportes.
- Definição do conceito – trata-se do significado semântico do conceito de um determinado domínio. Por exemplo, o termo “carro” no domínio de transportes pode ser definido como um meio de transporte privado, que possui quatro rodas e trafega sobre vias urbanas apropriadas para a circulação destes veículos.
- Propriedade (características) – é o atributo de um termo que permite a caracterização em um determinado domínio, ou seja, é uma identificação que o diferencia das demais instâncias neste domínio tornando-o único. Como exemplo, podemos caracterizar um “carro” citando informações como placa, chassi, fabricante, modelo, cor, dentre outros.

- Relação (relacionamentos) – é o relacionamento dos termos/conceitos, ou seja, determina como os conceitos se relacionam (representam o tipo de interação entre os conceitos de um domínio). O termo “carro” é utilizado pelo conceito transporte particular.
- Restrição – são representadas através de axiomas (usados para modelar sentenças sempre verdadeiras) e define determinados limites para os conceitos de um domínio. Como exemplo, o conceito “usuário só pode utilizar o ônibus se tiver o conceito passagem eletrônica”. Restrições de valor e de cardinalidade (cardinalidade mínima e máxima) são as mais utilizadas. Restrições também podem ser utilizadas para representar o “ou exclusivo” e para definir melhor a semântica de classes especializadas derivadas de classes genéricas.
- Instâncias - utilizadas para representar elementos específicos, ou seja, os próprios dados (GRUBER, 1995; NOY e MCGUINNESS, 2002).

Estes são os elementos típicos que compõem uma ontologia, porém não são obrigatórios. A relação entre propriedades, classes e instâncias é de extrema importância na criação de ontologias, conforme Figura 10.

**Figura 10: Relação entre propriedades, classes e instâncias**



Fonte: figura elaborada pela autora.

Assim sendo, uma ontologia formal pode assumir diversas formas desde que inclua um vocabulário de termos e alguma especificação do significado de suas definições, ou seja, aquela que define vocabulário com lógica. Desta forma, uma ontologia consiste em termos, definições e axiomas. Não basta construir redes semânticas entre palavras, onde são apresentadas cadeias de associações, que na maioria dos casos não estão baseadas em relações

lógicas. Uma ontologia formal é formada por redes conceituais e provê relações de generalização e agregação, encadeadas logicamente. Além disso, temos os axiomas que determinam as regras para a interpretação, ou seja, são importantes para a definição semântica dos termos e restrições contidas na ontologia. Além dos elementos já citados, uma ontologia pode conter a especificação dos atributos das classes como valores que estes podem assumir, ou seja, valor padrão, cardinalidade e restrições. Assim podemos afirmar que uma ontologia é diferente de uma taxonomia.

Para Breitman (2005) taxonomia é a classificação na forma hierárquica, ou seja, é possível estabelecer relacionamentos e classificar a informação no formato árvore que usa o relacionamento pai-filho (generalização ou tipo-de), por exemplo, uma estrutura de diretórios. Já a ontologia possui diversos tipos de relacionamentos entre as classes (facetadas) como “parte-de”, “causa-efeito”, “localização”, não se restringindo a generalização, além de ser possível atribuir características ou propriedades aos termos (atributos). Para Dodebei (2002) faceta é a técnica de fragmentar um assunto em partes constituintes (aspectos/partes) utilizando categorias para estabelecer a relação.

Em vocabulários controlados uma faceta (F) contém características distintas para cada conceito, provendo em uma comparação relações combinadas como segue:

$F = lg, mg, Ri$ , onde:

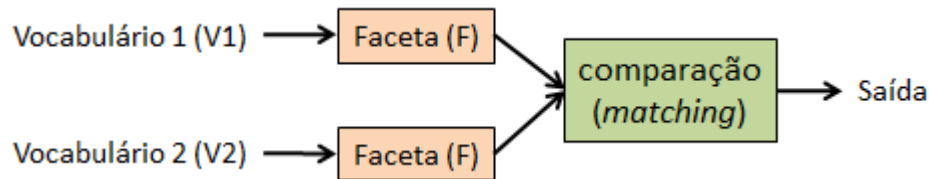
lg identifica conceitos específicos (um ou mais),

mg indica conceitos mais gerais (um ou mais) e,

R identifica conceitos relacionados (um ou mais).

Quando se pretende realizar uma correspondência entre dois vocabulários (V1, V2) considera-se F como conceitos de ambos os vocabulários. Para cada faceta (F) do vocabulário 1 (V1) é verificada a correspondência com todas as facetadas (F) do vocabulário 2 (V2). Os conceitos das facetadas de ambos os vocabulários são armazenados em tabelas para fins de correspondência. O princípio do algoritmo aplicado a cada conceito correspondente pode ser observado na Figura 11.

**Figura 11: comparação de vocabulários**

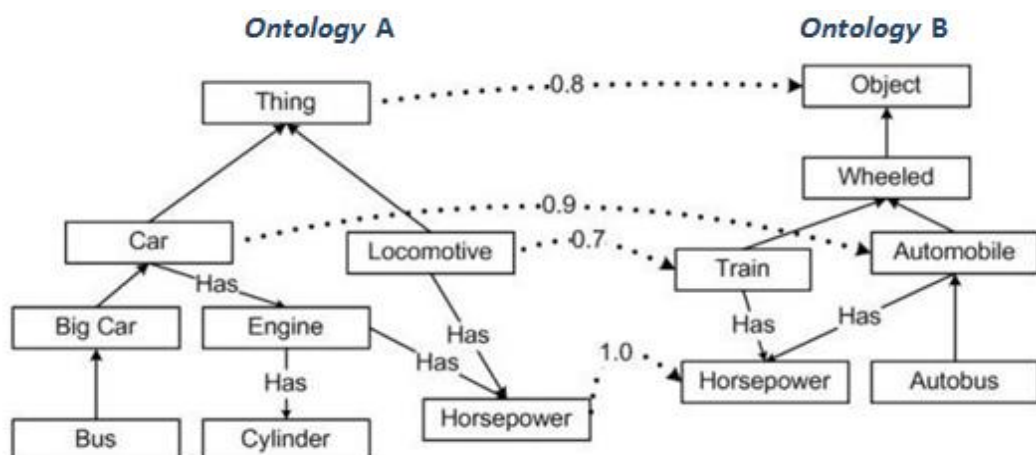


Fonte: figura elaborada pela autora.

Vários algoritmos para comparação de ontologias são reportados na literatura dentre os quais SMOA Distance, Hamming Distance, Jaro Medida, SubString Distância, N-gram, Jaro WinKler Measure, Lavestein Distance, dentre outros. Alguns desses algoritmos de comparação apresentam uma abordagem *top-down*, ou seja, primeiramente comparam conceitos mais gerais, que caso sejam correspondentes, então podem ser considerados sinônimos, por exemplo. Em segundo lugar faz-se uma comparação dos conceitos menos genéricos que podem apresentar uma correspondência parcial ou não correspondência.

A título de exemplo, considerando duas ontologias (A e B) conforme Figura 12, as arestas pontilhadas indicam correspondências entre as entidades de A e B. No exemplo, percebe-se uma correspondência entre as entidades carro e automóvel. Também é possível atribuir peso às arestas de forma a indicar o grau de confiança dessa correspondência. Observe que o grau de confiança da correspondência entre carro e automóvel é de 0,9, (ABOLHASSANI et al, 2006).

**Figura 12: Exemplo de alinhamento entre duas ontologias**



Fonte: Abolhassani et al, 2006.

Vários dos algoritmos citados fazem uma classificação baseada nas abordagens de alinhamento, vistas como técnicas no nível sintático e/ou terminológico. Assim sendo, o

processo de alinhamento de ontologias está pautado em ligações semânticas que podem ser estabelecidas a partir de funções de similaridade. Estas funções de similaridade permitem comparar termos baseados em *strings*, ou seja, uma sequência de caracteres. Assim a semelhança entre dois termos aumenta quando a semelhança entre as suas sequências de caracteres correspondentes também aumenta.

Não é proposta deste trabalho avaliar nenhum algoritmo de comparação de ontologias, mas sim utilizar-se de alguma ferramenta que possa servir como recurso para identificar termos recorrentes e gerar uma versão de um microtesauro.

### 3.3.2.2 Linguagens e ferramentas para implementação de ontologias

Para formalizar a representação dos diversos elementos que compõem uma ontologia é preciso utilizar linguagens que possam ser interpretadas por sistemas ou por pessoas. Sendo assim várias linguagens foram sugeridas para codificar uma ontologia.

Com o intuito de definir uma linguagem que pudesse ser utilizada para representar todo e qualquer domínio e permitindo o uso de diversas tecnologias desde o começo dos anos 80 várias linguagens foram propostas.

As linguagens utilizadas na especificação de ontologias podem ser divididas em três tipos: linguagens de ontologias tradicionais, linguagens padrão *Web*, e linguagens de ontologias baseadas na *Web*, conforme Tabela 3.

**Tabela 3: tipos de linguagens**

<b>Linguagens de Ontologias Tradicionais</b>	<b>Linguagens Padrão <i>Web</i></b>	<b>Linguagens de Ontologias baseadas na <i>Web</i></b>
CycL	XML	OIL
Ontolingua	RDF	DAML+OIL
F-Logic		SHOE
CML		XOL
OCML		OWL
Loom		
KIF		

**Fonte: tabela elaborada pela autora.**

A partir da década de 80 várias propostas de linguagens surgiram para modelar ontologias dentre as quais segue:



- KIF (*Knowledge Interchange Format*), baseada na lógica de primeira ordem trata-se de uma linguagem formal para troca de conhecimento entre sistemas computacionais (GRUBER, 1992; GENESERETH e FIKES, 1992).
- Ontolingua foi criada em 1992 pelo Laboratório de Sistemas do Conhecimento da Universidade de Stanford com o propósito de especificar ontologias com uma semântica lógica clara (combinações de frames com lógica de primeira ordem). A Ontolingua é baseada na linguagem KIF (*Knowledge Interchange Format*) e também pode ser representada definindo termos baseados em quadros e orientados a objetos. Assim sendo esta linguagem permite a construção de ontologias usando expressões KIF somente; usando o vocabulário definido em Frame Ontology; ou usando as duas formas simultaneamente. Trata-se de uma das linguagens tradicionais mais expressivas para representar ontologias, permitindo representar conceitos, taxonomias de conceitos, relações n-árias, axiomas, instâncias e procedimentos (GRUBER, 1992).
- F-Logic (*Frame Logic*) integra frames e lógica de primeira ordem. Trata-se de uma forma declarativa dos aspectos estruturais das linguagens baseadas em frames e orientadas a objetos identificando estes objetos, herança, tipos polimórficos, encapsulamento, dentre outros. Permite representar conceitos, taxonomias, relações binárias, instâncias, axiomas e regras (KIFER, LAUSEN e WU, 1995).
- CML (*Conceptual Modelling Language*) é uma linguagem semi-formal, que foi proposta para a metodologia CommomKADS, na qual uma ontologia é definida através da especificação de conceitos, atributos, expressões, estruturas e relações, utilizando representação gráfica (SCHREIBER et al, 1994).
- OCML permite a especificação de funções, relações e classes, instâncias e regras. Trata-se de uma linguagem que pode ser aplicada para representação de várias áreas do conhecimento como medicina, ciências sociais, memória corporativa, engenharias, aplicações *Web*, dentre outras (DOMINGUE et al, 1999).
- LOOM, baseada em lógica de descrições. Permite representar conceitos, taxonomias, relações n-árias, funções, axiomas e regras (MACGREGOR e BATES, 1987; BRILL, 1993).

- OML (*Ontology Markup Language*): é uma linguagem baseada em lógica descritiva e grafos conceituais, que permite a representação de conceitos organizados em taxonomias, relações e axiomas (KENT, 1999).
- XML (*Extensible Markup Language*) é uma linguagem que permite a construção de documentos legíveis para seres humanos e que podem ser facilmente tratados por máquinas. Trata-se de um conjunto de regras para a definição de marcadores semânticos, que dividem um documento em partes identificáveis (HAROLD, 1999).
- RDF (*Resource Description Framework* - Estrutura de Descrição de Recursos) foi desenvolvida pelo W3C (World Wide Web Consortium) e está baseada no formalismo de redes semânticas para descrever recursos *Web*, permitindo definir a descrição de recursos através de suas propriedades e valores (LASSILA e SWICK, 1999; CARROLL e KLYNE, 2004).
- RDF Schema também desenvolvida pelo W3C utiliza primitivas baseadas em frames (BRICKLEY e GUHA, 1999). Esta linguagem possibilita definir taxonomias de recursos em termos de hierarquia de classes, ou seja, é uma extensão semântica do código RDF fornecendo mecanismos para descrever grupos de recursos e os relacionamentos existentes entre eles.
- RDFS é a combinação de RDF e RDF Schema. É muito mais expressiva. Permite representação de conceitos, taxonomias de conceitos e relações binárias. Algumas máquinas de inferência têm sido criadas para esta linguagem, principalmente para checar as restrições.
- OWL (*Web Ontology Language*) pode ser utilizada por aplicações que precisam processar o conteúdo da informação, ao invés de apenas disponibilizá-lo. Além disso, facilita a leitura de conteúdo *Web* suportado por XML, RDF e RDF-Schema, provendo um vocabulário adicional com uma semântica formal. Trata-se de uma descrição das propriedades e classes e suas relações de forma mais detalhada, como por exemplo, relações entre classes (disjunção), cardinalidade (UML), características de propriedades (simetria), dentre outras. Para a representação, utiliza a lógica descritiva para explicitação do conhecimento (ANTONIOU e VAN HARMELEN, 2004b).
- OIL: proposta pelo projeto *On-to-Knowledge* foi desenvolvida sobre a sintaxe RDFs, considerando linguagens de ontologias baseadas em frames e tem seu formalismo

baseado em lógica de descrições. Permite verificar classificação e taxonomias de conceitos (FENSEL et al, 2001).

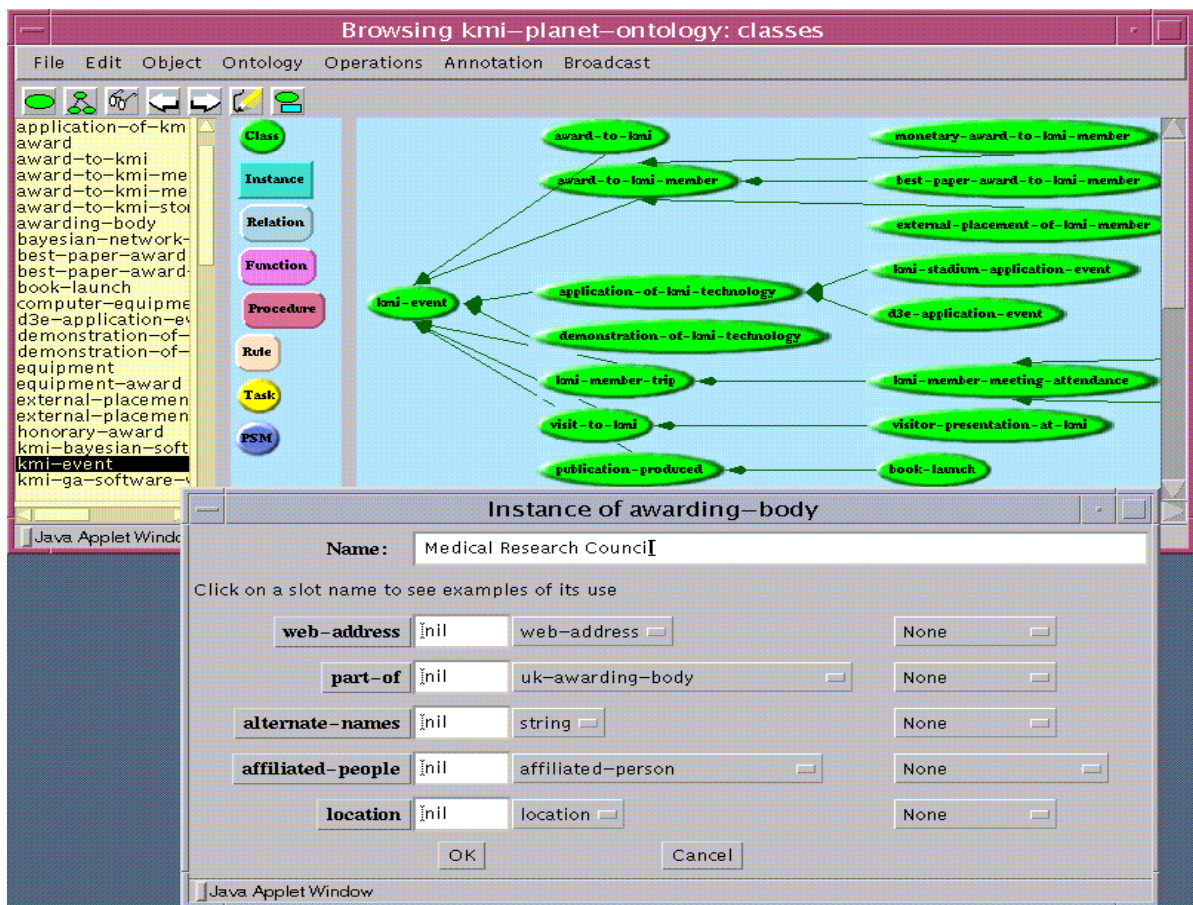
- DAML (*DARPA Agent Markup Language*) + OIL: foi desenvolvida como uma extensão da XML e RDF com o objetivo de aumentar a interoperabilidade entre agentes de software para *Web*. Trata-se de uma linguagem desenvolvida por meio de primitivas de modelagem baseadas em linguagens lógicas (HORROCKS et al, 2001; DAVIES et al, 2002).

Visto que existem várias linguagens para a implementação de ontologias, várias ferramentas também foram propostas. Geralmente, estas ferramentas incluem documentação, importação e exportação de ontologias existentes (de diferentes formatos), visualização gráfica, bibliotecas e mecanismos de inferência. Algumas ferramentas populares para construção de ontologias são apresentadas como segue:

- OilEd: editor simples que oferece as funcionalidades básicas para criação de ontologias. Esta ferramenta foi desenvolvida na Universidade de Manchester pelo Grupo de Gerenciamento de Informações. A ferramenta OilEd utiliza as linguagens OIL e DAML+OIL, além de gerar código em OIL e converter para RDF. A ferramenta também permite a verificação da consistência e classificação automática utilizando o paradigma baseado em quadros, mas não é considerado um ambiente completo para desenvolvimento de ontologias, já que não suporta o desenvolvimento em larga escala, a migração e a integração de ontologias, bem como seu versionamento, argumentação e muitas outras atividades que envolvem a construção de ontologias (BECHHOFFER et al, 2001).
- WebODE: desenvolvida no Laboratório de Inteligência Artificial da Universidade Técnica de Madri. Trata-se de um ambiente para engenharia ontológica que dá suporte à maioria das atividades de desenvolvimento de ontologias. A integração com outros sistemas é possível, importando e exportando ontologias de linguagens de marcação como XML, RDF(S), OIL, DAML + OIL, CARIN, F-logic, Jess, Prolog (ARPÍREZ et al, 2001).
- WebOnto: ferramenta que possibilita a navegação colaborativa, criação e edição de ontologias, representadas na linguagem de modelagem OCML, conforme Figura 13. Permite aos usuários navegar e editar modelos de conhecimento na *Web* viabilizando o

gerenciamento de ontologias por interface gráfica, inspeção de elementos, verificação da consistência da herança e trabalho cooperativo (DOMINGUE et al, 1999).

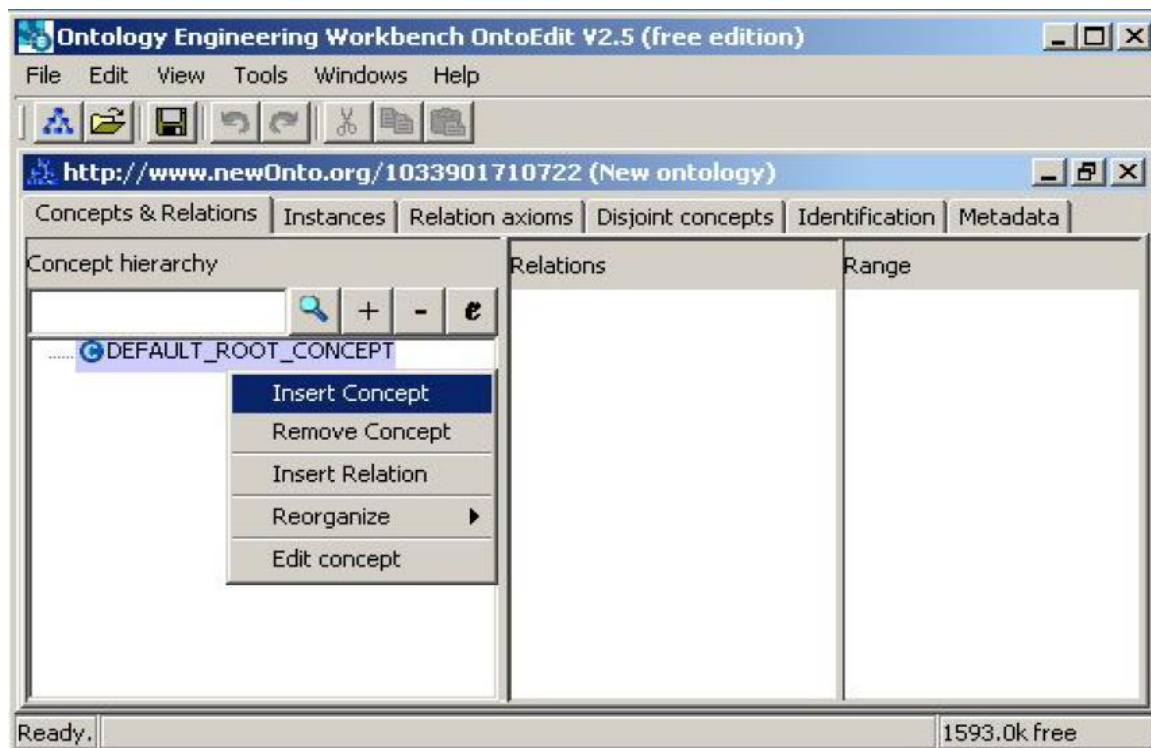
**Figura 13: Interface WebOnto – ferramenta colaborativa na Web**



Fonte: <http://people.kmi.open.ac.uk/domingue/sharing-ontologies/> - acesso dezembro/2015.

- **OntoEdit:** ferramenta concentra-se nos principais passos para o desenvolvimento de ontologias, contemplando as atividades de especificação, refinamento e avaliação. Foi desenvolvida pela AIFB (*Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren*) na Universidade de Karlsruhe, Alemanha (SURE et al, 2002). Possui uma arquitetura extensível baseada em *plugins* e permite a importação e exportação para Flogic, XML, RDF(S), DAML+OIL, (MAEDCHE, 2002). Existem versões da ferramenta disponíveis como OntoEdit Free e OntoEdit Professional. A interface da ferramenta OntoEdit é mostrada na Figura 14.

Figura 14: interface OntoEdit Free



Fonte: figura elaborada pela autora.

- Protégé: trata-se de uma ferramenta gráfica de código aberto, utilizada para a construção de ontologia possibilitando a criação de bases de conhecimento independente da plataforma (escrito em Java, utiliza uma máquina virtual para execução em qualquer plataforma). Esta ferramenta possui uma interface intuitiva possibilitando aos desenvolvedores criar e editar ontologias de domínio, e contempla uma arquitetura modulada permitindo a inserção de novos recursos como visualizações alternativas, gerenciamento de múltiplas ontologias, uso de motores de inferência, importa e exporta ontologias em diversos formatos facilitando a reutilização e intercâmbio de ontologias, conforme Figura 15 (NOY et al, 2003; GENNARI et al, 2003).



**Tabela 4: Comparação de ferramentas para desenvolvimento de ontologias**

Ferramentas Características	OilEd	WebOnto	WebODE	OntoEdit	Protégé
Disponibilidade	Gratuita e Aberta	Gratuita	Gratuita	Gratuita	Gratuita
Colaborativa	Não	Sim	Sim	Não	Sim (Collaborative Protégé)
Classe gráfica / propriedade taxonomia	Não	Sim	Sim	Não	Sim
Gerenciamento de backup	Não	Yes	Sim	Não	Não
Suporta crescimento ontologias	Não	Sim/Não	Sim	Sim/Não	Sim
Consultas	Não	Sim/Não	Não	Sim/Não	Sim
Interface Usuário	Sim	Sim/Não	Sim	Sim/Não	Sim
Verificação de consistência	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Editor OWL	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Bibliotecas (ontologia)	Sim	Sim	Não	Não	Sim/Não
Arquitetura	Standalone	Cliente/Servidor	N-Tire (camadas)	Standalone	Standalone
Importação	RDF(S), DAML+OIL	OMCL	RDF(S), DAML+OIL, OWL	RDF(S), DAML+OIL	RDF(S), OWL
Exportação	RDF(S), DAML+OIL, OWL	OMCL, Ontolingua, RDF(s), OIL	RDF(S), DAML+OIL, OWL, CLIPS	RDF(S), DAML+OIL, OWL	RDF(S), OWL, CLIPS
Armazenamento	Files	Files	DBMS (JDBC)	Files	Files, DBMS (JDBC)
Mecanismo de regras	FaCT	-	Prolog	OntoBroker	Pellet
Construção inferências	Sim	Sim	Não	Sim/Não	Sim
Implementação em	Java	Lisp	Java	Java	Java

*Nota: Sim indica um recurso suportado na língua, Não indica recursos não suportados, e Sim/Não indica características que precisam de mais explicações.*

**Fonte: tabela elaborada pela autora.**

## 4. MATERIAIS E MÉTODO

Neste capítulo serão descritas todas as fases, métodos e produtos concretizados neste projeto.

### 4.1 ETAPAS DE CONSTRUÇÃO DE TESAuros E ONTOLOGIAS

A primeira etapa deste projeto diz respeito ao levantamento dos termos utilizados pelos especialistas da área, pois sem isso não seria possível mapear o domínio da aplicação. Como proposto nas diretrizes para elaboração de tesauros, esta atividade é contínua e será objeto de revisões, ampliações e correções na medida em que especialistas da área apontarem tal necessidade.

Para a elaboração dos tesauros neste projeto as seguintes etapas foram seguidas:

- Planejamento: fase em que identificamos o público alvo, potenciais usuários do sistema, a delimitação do escopo considerando o domínio da aplicação, o nível de especificidade do tesouro e procedimentos para coleta de termos.
- Formas/Métodos de compilação dos termos: nesta fase adotou-se a “combinação de métodos”, ou seja, hierarquias e outras relações entre termos que foram primeiramente estabelecidas indutivamente poderiam mais tarde ser reexaminadas a partir de um ponto de vista dedutivo. Ambas as técnicas (dedução/indução) bem como a combinação destes métodos são essencialmente empíricos.
- Compilação dos termos: fase em que foi realizado o registro e seleção dos termos. Também ocorreu uma validação dos termos compilados juntamente com auxílio dos especialistas da área, bem como vasta pesquisa na literatura (documentação terminológica) como dicionários, glossários, vocabulários, tesauros, entre outros.
- Estabelecimento de relações entre termos (categorização): estruturação de conceitos com controle terminológico dos termos; ordenação dos termos; estabelecimento e organização de categorias (critério a afinidade semântica); estabelecimento de relações entre termos.
- Especificidade: estabelecer limites de especificação dependendo da complexidade do vocabulário.



- Processamento de dados com ferramentas automáticas: estruturação sistemática do tesouro, produção de uma estrutura final.
- Formas de apresentação: sistemática.

Neste projeto um escopo foi delimitado com o intuito de atender uma área específica do conhecimento voltado às análises e execução de exames para controle zoossanitário. Um centro de referência (Instituto Biológico) foi utilizado para entendimento das necessidades dos usuários e levantamento dos processos. Mais tarde, com entendimento do cenário identificado foi possível modelar funcionalidades para um sistema informatizado baseado em ontologias.

É importante analisar e delimitar o escopo a ser tratado, pois na construção dos tesouros um grande número de conceitos dificulta a sistematização. Desta forma é necessário fazer um recorte em assuntos mais específicos que podem ser estruturados em microtesouros.

Para este projeto foi considerado o departamento de Sanidade Animal do Instituto Biológico de São Paulo. Considerando a área Sanidade Animal, definiu-se em um primeiro momento trabalhar somente com animais da classe bovinos e bubalinos. Para estes animais foram identificadas as doenças de notificação obrigatória, os exames realizados no IB bem como as amostras necessárias para realização destes exames, e os sintomas associados às doenças. Sendo o tesouro um vocabulário especializado, é de extrema importância identificar o público alvo que usará este instrumento, a fim de selecionar e nele incluir preferencialmente os termos que representem a necessidade de informação do usuário, e consequentemente a seleção dos termos a serem incluídos. Assim delimitamos um escopo para iniciar a análise e identificação de termos utilizados na área. Nesta fase de levantamento dos termos várias visitas *in loco* foram realizadas para análise de documentos utilizados no IB. Nestas visitas, vários especialistas da área nos forneceram documentos que permitiram entender e mapear os processos rotineiros dos vários departamentos envolvidos na execução das análises realizadas para detecção de doenças zoossanitárias. Dentre estes documentos cita-se a requisição geral de exames utilizada nos centros de referência, laudos e relatórios emitidos pelos veterinários do Instituto Biológico de São Paulo, tabelas de exames e laboratórios do IB e também publicação no Diário Oficial da União das doenças de notificação obrigatória. Um exemplo do formulário para Requisição Geral de Exames fornecido pelo Instituto Biológico de São Paulo pode ser observado no ANEXO II. A partir da análise de documentos foram realizadas entrevistas junto aos funcionários da Triagem Animal e Responsáveis Técnicos (veterinários) para esclarecimento dos processos rotineiros e então, foi elaborada uma planilha com todos os

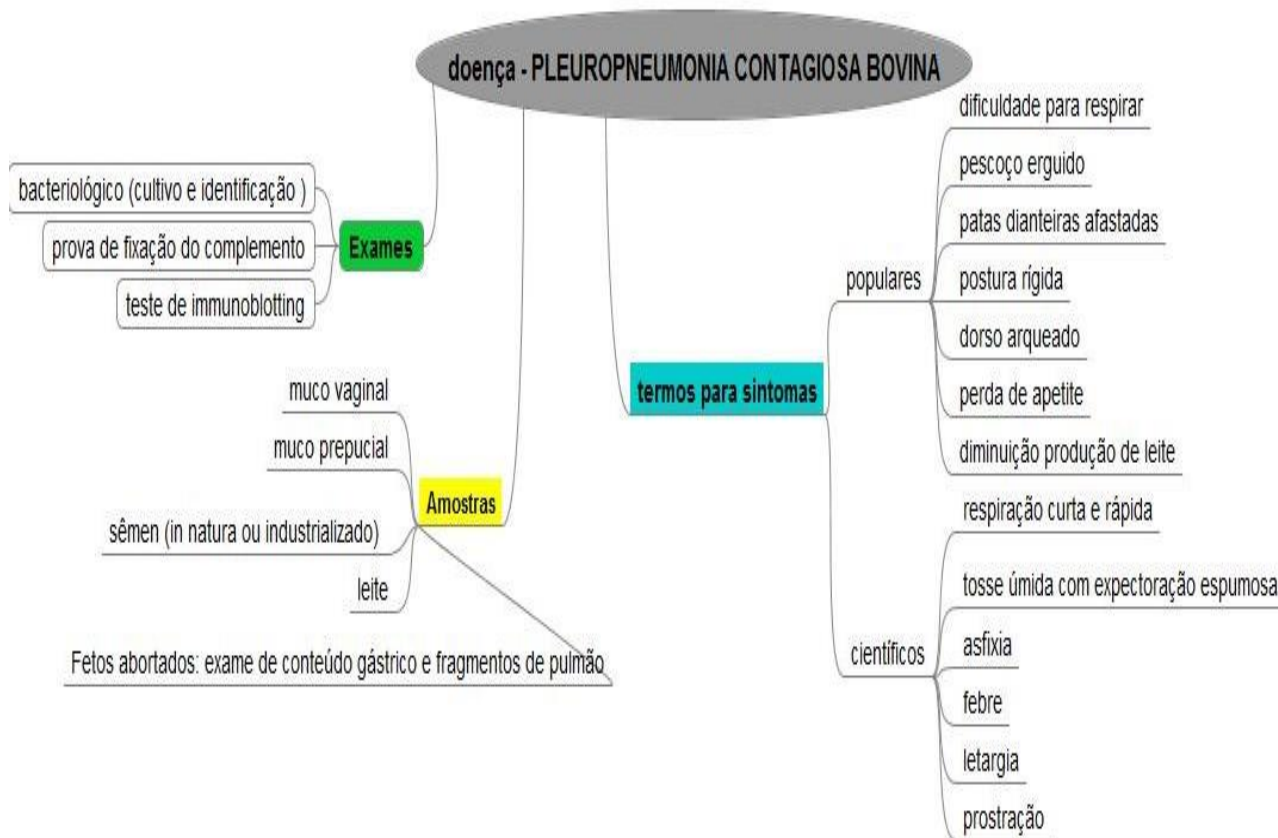
termos identificados para posterior consolidação junto aos especialistas. Após 30 dias de consulta para levantamento dos termos, esta planilha documentada foi disponibilizada aos funcionários da Triage Animal e Responsáveis Técnicos (veterinários) para consolidação do *cópus* da área a ser utilizado neste projeto.

A partir daí, buscou-se fazer uma categorização, ou seja, pensou-se no domínio do tesouro de forma dedutiva a fim de determinar classes genéricas (facetar) dentro da temática escolhida.

Como abordagem primária, mapas conceituais foram desenvolvidos como forma de representar, graficamente em duas dimensões, as doenças, exames, amostras e sintomas identificados no domínio da aplicação. Prioridade foi dada às doenças que requerem notificação conforme Instrução Normativa nº 50, de 24 de setembro de 2013 (DOU, 2013).

A Figura 16 mostra o mapeamento para a doença pleuropneumonia contagiosa bovina. Observe que foram levantados os termos populares e científicos para os sintomas citados, bem como os exames que devem ser realizados e respectivas amostras.

**Figura 16: mapeamento para a doença pleuropneumonia contagiosa bovina**

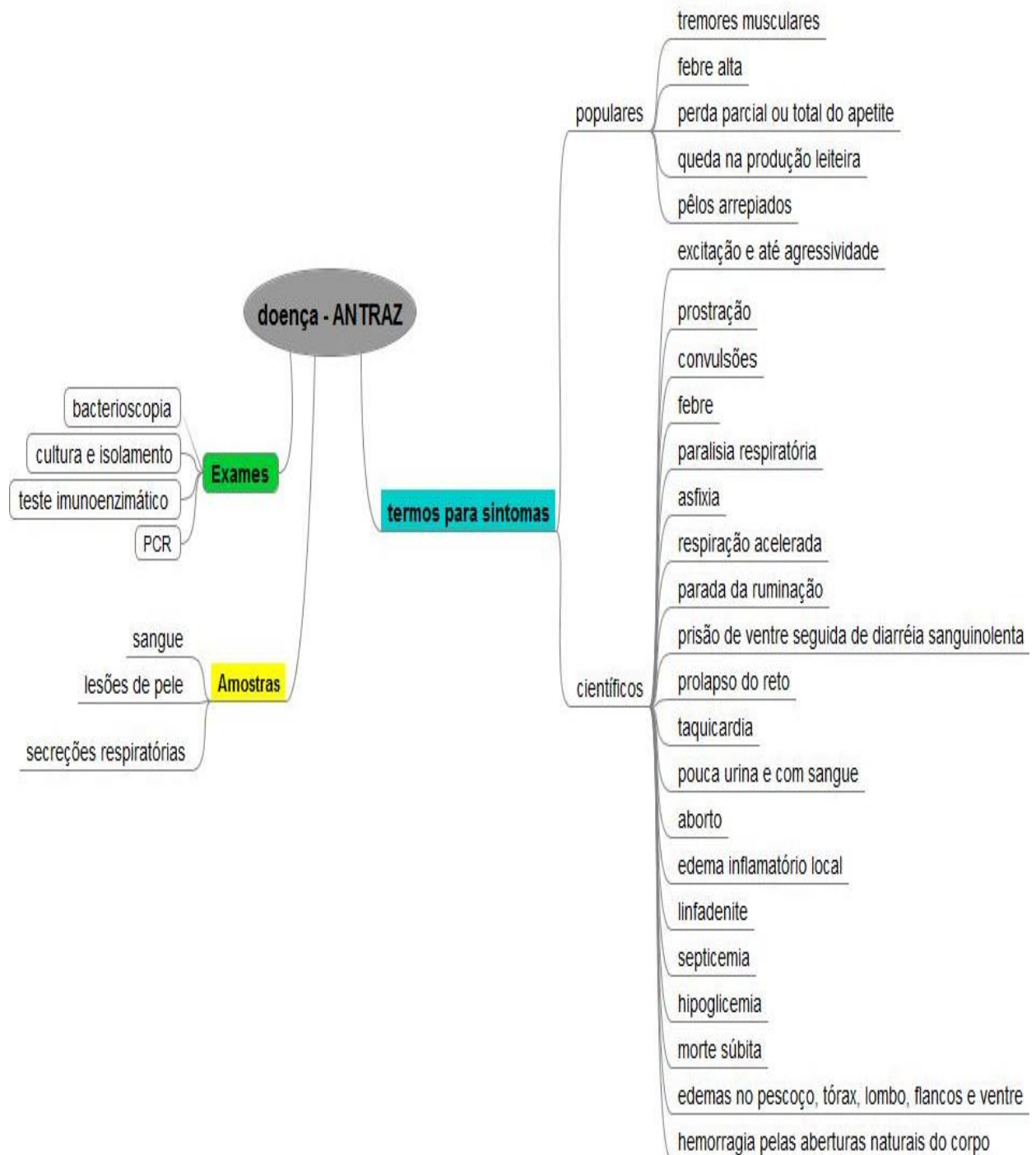


**Fonte: figura elaborada pela autora.**

Na Figura 17 observa-se o mapeamento para a doença antraz, que requer notificação imediata de qualquer caso suspeito.

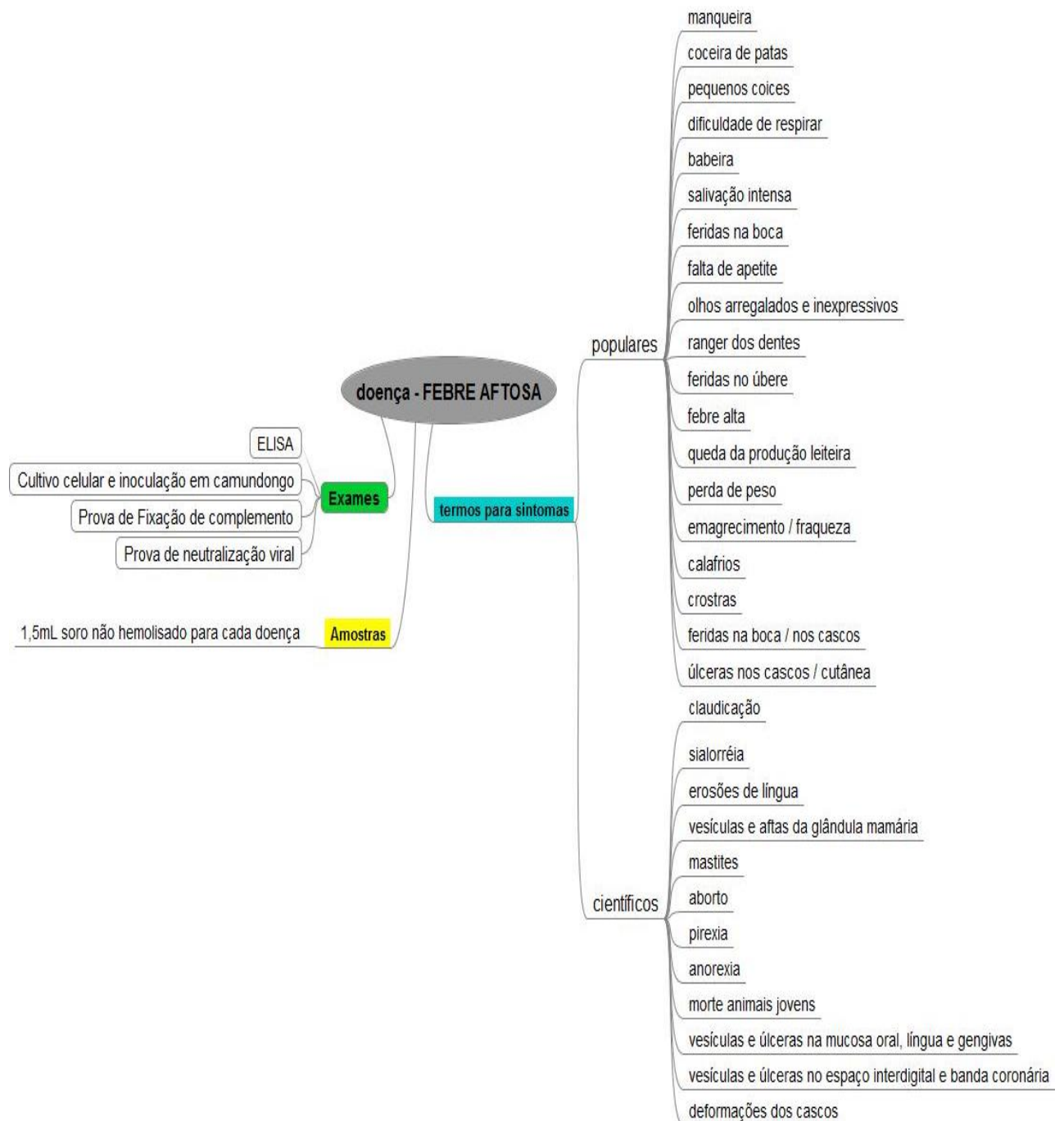
Já o mapeamento dos sintomas, exames e amostras para a doença febre aftosa pode ser observada na Figura 18.

**Figura 17: mapeamento para a doença antraz**



**Fonte: figura elaborada pela autora.**

**Figura 18: mapeamento para a doença febre aftosa**

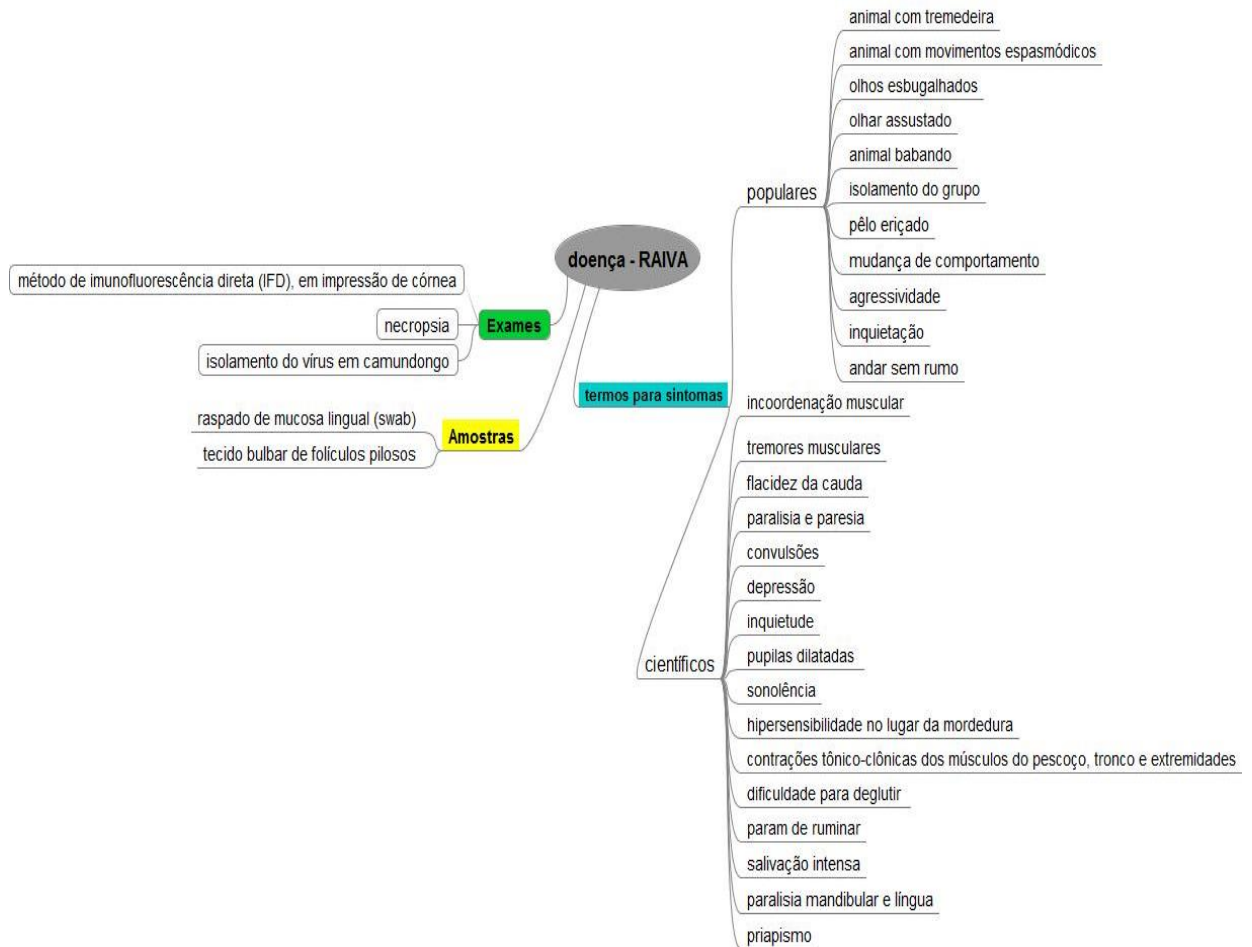


**Fonte: figura elaborada pela autora.**

O mapeamento dos sintomas, exames e amostras para as doenças raiva, tuberculose, brucelose, botulismo e língua azul podem ser observados nas figuras 19 a 23, respectivamente.

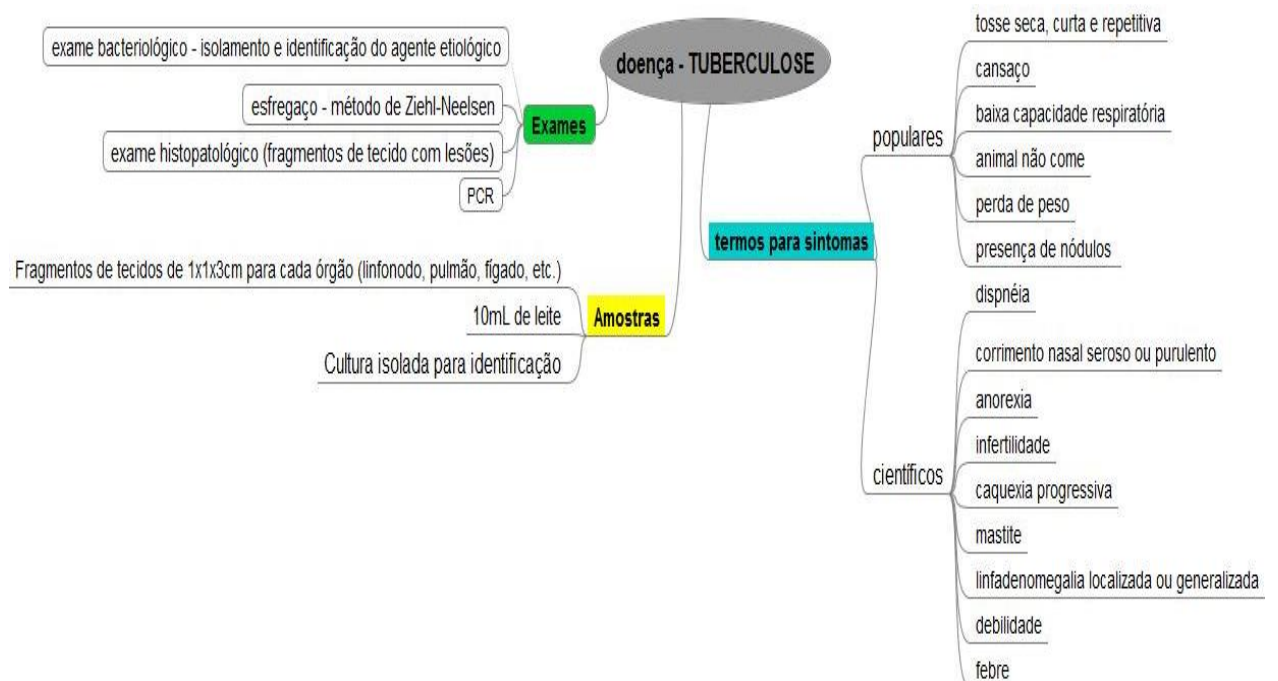
Várias outras doenças foram mapeadas e tratadas no sistema proposto com auxílio de profissionais da área de medicina veterinária.

**Figura 19: mapeamento para a doença raiva**



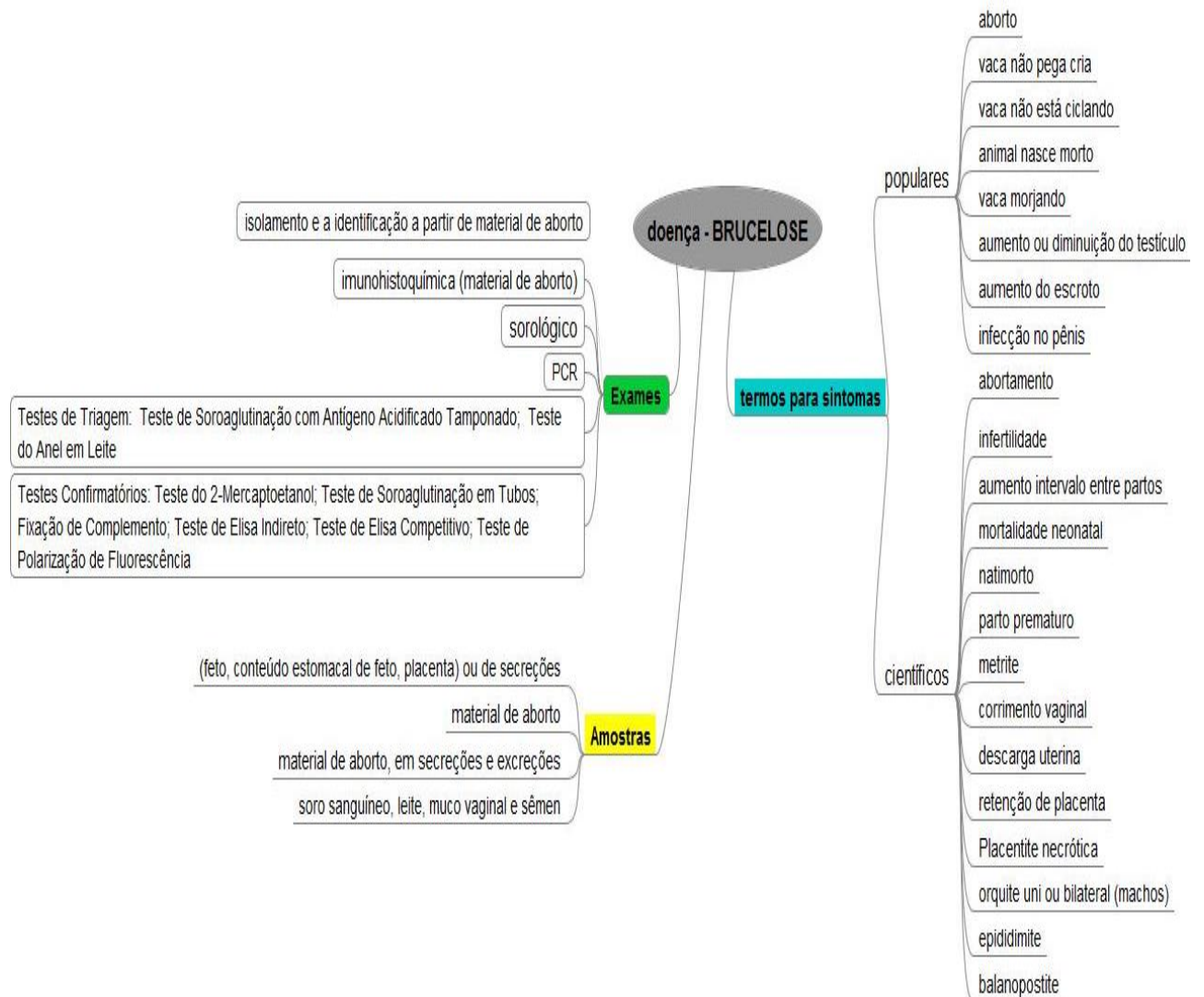
Fonte: figura elaborada pela autora.

**Figura 20: mapeamento para a doença tuberculose**



Fonte: figura elaborada pela autora.

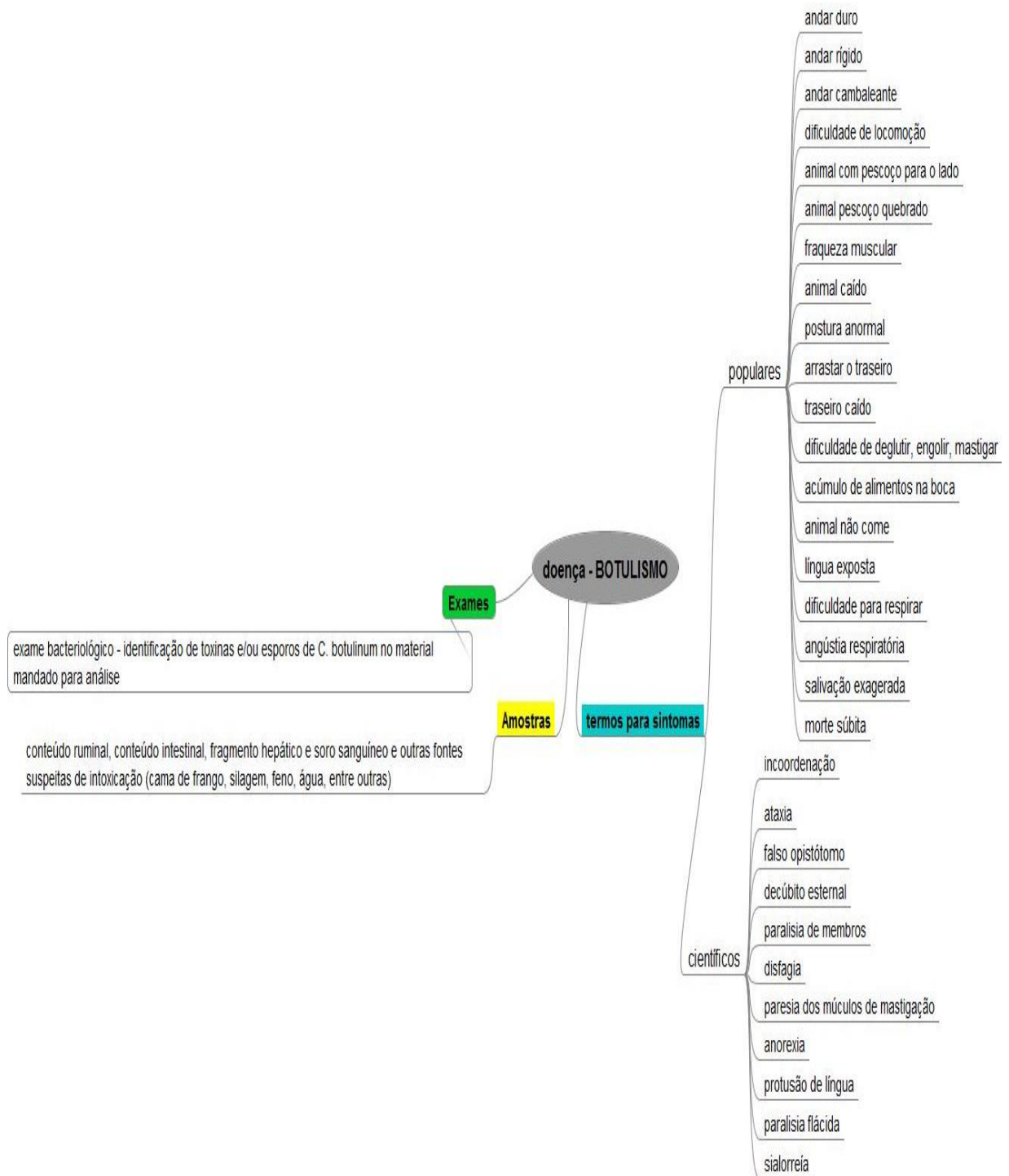
**Figura 21: mapeamento para a doença brucelose**



**Fonte: figura elaborada pela autora.**

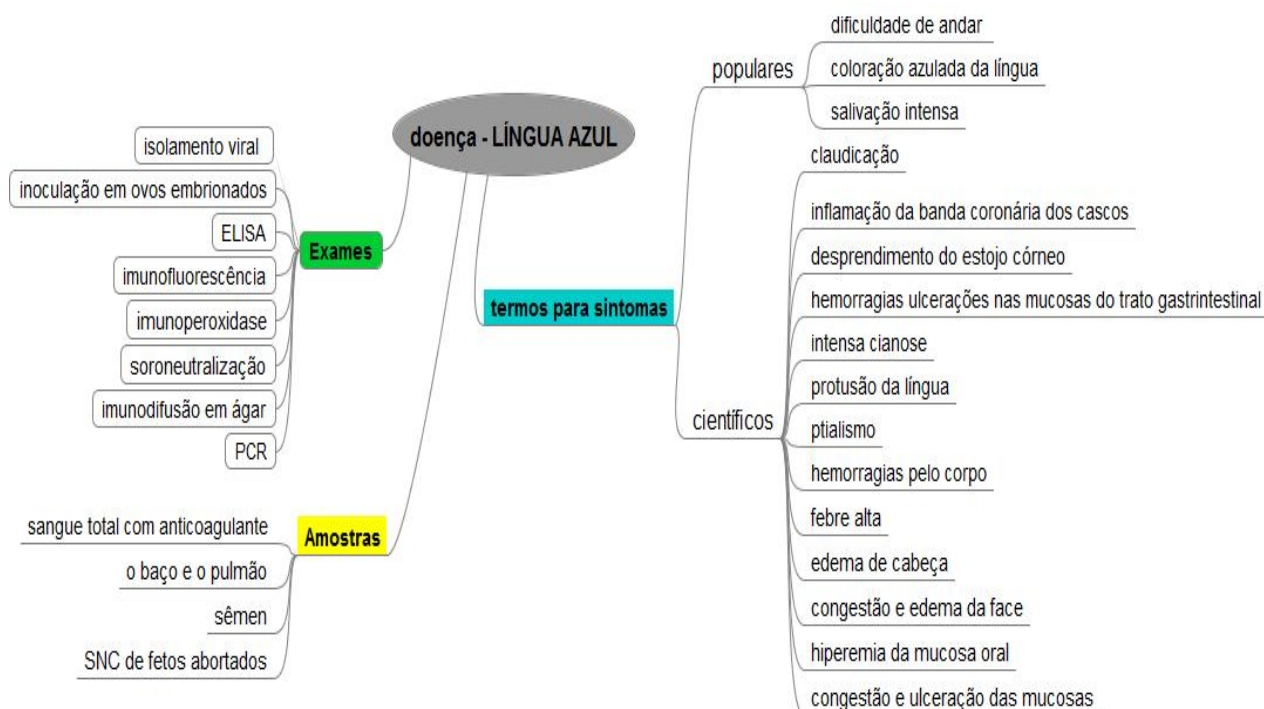


**Figura 22: mapeamento para a doença botulismo**



**Fonte: figura elaborada pela autora.**

**Figura 23: mapeamento para a doença língua azul**



**Fonte: figura elaborada pela autora.**

O sistema implementado neste projeto prevê que após o apontamento dos sintomas detectados em campo pelos veterinários, o SARE faça a sugestão dos exames pertinentes àqueles sintomas e solicita as respectivas amostras para realização das análises. É importante ressaltar que o SARE é um sistema parametrizável permitindo a inserção de novas doenças, exames e amostras, bem como alterações das já existentes conforme necessidade dos especialistas da área.

Além do auxílio dos especialistas buscaram-se na literatura outras fontes que pudessem contribuir com a composição da estrutura conceitual, a identificação dos termos pertinentes à área e a confecção das definições dos conceitos. Identificaram-se então os tesouros THESAGRO e AGROVOC (2016), já utilizados por vários órgãos voltados à agropecuária.

Além dos tesouros outras fontes de informação foram utilizadas como segue:

- (a) AGROBASE: base referencial desenvolvida e gerenciada pela Biblioteca Nacional de Agricultura (BINAGRI), cobrindo temas sobre a área da Agropecuária e áreas afins, que inclui documentos técnicos e científicos, tais como monografias, relatórios, documentos de congressos, teses e dissertações, publicações seriadas e artigos de



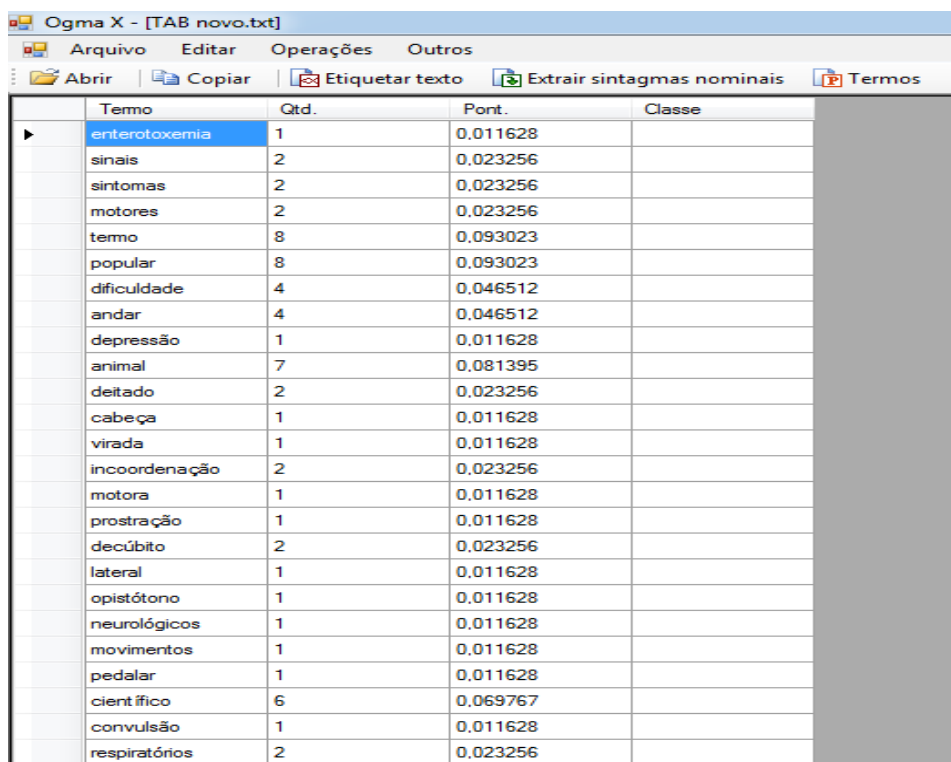
periódicos (disponível em [http://snida.agricultura.gov.br:81/binagri/html/cen\\_agb1.html](http://snida.agricultura.gov.br:81/binagri/html/cen_agb1.html)).

- (b) Base de Dados da Pesquisa Agropecuária (BDPA): base composta pelos acervos das bibliotecas da EMBRAPA, constituída por documentos tais como relatórios, informações técnicas e científicas, livros, teses, trabalhos apresentados em eventos (disponível em <https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca>).

Estas fontes são relevantes porque já possuem termos consolidados na área de especificidade e podem fornecer informações para a organização dos termos.

Após a identificação dos termos, uma análise também foi realizada com o objetivo de verificar a frequência com que estes termos apareciam nas diversas fontes de informação selecionadas para este estudo. Para que esta análise de similaridade fosse feita de forma automática utilizou-se um software denominado OGMA, considerado como ferramenta de análise de texto que permite a apuração da quantidade de ocorrências de palavras no texto conforme Figura 24 (MAIA, 2008).

**Figura 24: Interface software OGMA**



The image shows the OGMA software interface. At the top, there is a menu bar with options: Arquivo, Editar, Operações, and Outros. Below the menu bar, there is a toolbar with icons for Abrir, Copiar, Etiquetar texto, Extrair sintagmas nominais, and Termos. The main area of the interface is a table with the following columns: Termo, Qtd., Pont., and Classe. The table contains a list of terms and their corresponding frequencies and scores.

Termo	Qtd.	Pont.	Classe
enterotoxemia	1	0,011628	
sinais	2	0,023256	
sinomas	2	0,023256	
motores	2	0,023256	
temo	8	0,093023	
popular	8	0,093023	
dificuldade	4	0,046512	
andar	4	0,046512	
depressão	1	0,011628	
animal	7	0,081395	
deitado	2	0,023256	
cabeça	1	0,011628	
virada	1	0,011628	
incoordenação	2	0,023256	
motora	1	0,011628	
prostração	1	0,011628	
decúbito	2	0,023256	
lateral	1	0,011628	
opistótono	1	0,011628	
neurológicos	1	0,011628	
movimentos	1	0,011628	
pedalar	1	0,011628	
científico	6	0,069767	
convulsão	1	0,011628	
respiratórios	2	0,023256	

Fonte: elaborada pela autora.

A partir de então os termos foram selecionados definitivamente na primeira interação junto aos especialistas, considerando que quanto maior a quantidade de ocorrências do termo no corpus, mais relações com outros termos ele tem e, mais significativos serão os termos similares.

Uma vez selecionados os termos para compor o microtesauro proposto, passou-se ao estabelecimento das relações entre os termos. Este estudo gerou uma planilha com as doenças, exames, amostras e sintomas identificados no contexto do IB.

Na modelagem do tesauro foi definida uma estrutura semântica de forma a estabelecer relacionamentos a posteriori que serão considerados no sistema computacional proposto. A modelagem para a doença botulismo dada uma estrutura conceitual pode ser observada como segue:

#### **BOTULISMO**

<i>temSinônimo</i>	(UF)	Doença Da Vaca Caída
<i>diagnósticoPorExame</i>	(RT)	Conteúdo Rumenal
<i>diagnósticoPorExame</i>	(RT)	Conteúdo Intestinal
<i>diagnósticoPorExame</i>	(RT)	Fragmento de Fígado
<i>diagnósticoPorExame</i>	(RT)	Soro Sanguíneo
<i>éCausadaPor</i>	(RT)	Bactéria Clostridium botulinum
<i>temSintomaDigestivo</i>	(RT)	Anorexia
<i>temSintomaDigestivo</i>	(RT)	Disfagia
<i>temSintomaDigestivo</i>	(RT)	Paralisia Dos Músculos De Mastigação
<i>temSintomaDigestivo</i>	(RT)	Protusão De Língua
<i>temSintomaDigestivo</i>	(RT)	Sialorréia
<i>temSintomaMotor</i>	(RT)	Ataxia
<i>temSintomaMotor</i>	(RT)	Decúbito Estral
<i>temSintomaMotor</i>	(RT)	Falso Opistótomo
<i>temSintomaMotor</i>	(RT)	Incoordenação
<i>temSintomaMotor</i>	(RT)	Paralisia De Membros
<i>temSintomaRespiratório</i>	(RT)	Paralisia Flácida

#### **BACTÉRIA CLOSTRIDIUM BOTULINUM**

<i>causa</i>	(RT)	Botulismo
--------------	------	-----------

#### **CONTEÚDO RUMENAL**

<i>éExameParaDiagnóstico</i>	(RT)	Botulismo
------------------------------	------	-----------

#### **CONTEÚDO INTESTINAL**

<i>éExameParaDiagnóstico</i>	(RT)	Botulismo
------------------------------	------	-----------

#### **FRAGMENTO DE FÍGADO**

<i>éExameParaDiagnóstico</i>	(RT)	Botulismo
------------------------------	------	-----------

#### **SORO SANGUÍNEO**

<i>éExameParaDiagnóstico</i>	(RT)	Botulismo
ANOREXIA		
<i>temNomePopular</i>	(UF)	Animal Não Come
<i>éSintomaDigestivoDe</i>	(RT)	Botulismo
ANIMAL NÃO COME		
<i>temNomeCientífico</i>	(USE)	Anorexia
DISFAGIA		
<i>temNomePopular</i>	(UF)	Dificuldade De Deglutir, Engolir, Mastigar
<i>éSintomaDigestivoDe</i>	(RT)	Botulismo
DIFICULDADE DE DEGLUTIR, ENGOLIR, MASTIGAR		
<i>temNomeCientífico</i>	(USE)	Disfagia
PARALISIA DOS MÚSCULOS DE MASTIGAÇÃO		
<i>temNomePopular</i>	(UF)	Acúmulo De Alimentos Na Boca
<i>éSintomaDigestivoDe</i>	(RT)	Botulismo
PROTUSÃO DE LÍNGUA		
<i>temNomePopular</i>	(UF)	Língua Exposta
<i>éSintomaDigestivoDe</i>	(RT)	Botulismo
LÍNGUA EXPOSTA		
<i>temNomeCientífico</i>	(USE)	Protusão De Língua
SIALORRÉIA		
<i>temNomePopular</i>	(UF)	Babeira
<i>temNomePopular</i>	(UF)	Salivação intensa, exagerada
<i>éSintomaDigestivoDe</i>	(RT)	Febre Aftosa
BABEIRA		
<i>temNomeCientífico</i>	(USE)	Sialorréia
SALIVAÇÃO INTENSA, EXAGERADA		
<i>temNomeCientífico</i>	(USE)	Sialorréia
ATAXIA		
<i>temNomePopular</i>	(UF)	Dificuldade De Locomoção
<i>éSintomaMotorDe</i>	(RT)	Botulismo
FALSO OPISTÓTOMO		
<i>temNomePopular</i>	(UF)	Animal Com Pescoço Para O Lado
<i>temNomePopular</i>	(UF)	Animal Pescoço Quebrado
<i>éSintomaMotorDe</i>	(RT)	Botulismo
PARALISIA FLÁCIDA		
<i>temNomePopular</i>	(UF)	Dificuldade Para Respirar

<i>temNomePopular</i>	(UF)	Angústia Respiratória
<i>éSintomaRespiratórioDe</i>	(RT)	Botulismo
ACÚMULO DE ALIMENTOS NA BOCA		
<i>temNomeCientífico</i>	(USE)	Paralisia Dos Músculos De Mastigação
DOENÇA DA VACA CAÍDA		
<i>temSinônimo</i>	(USE)	Botulismo
DECÚBITO ESTERNAL		
<i>temNomePopular</i>	(UF)	Animal Deitado
<i>éSintomaMotorDe</i>	(RT)	Botulismo
INCOORDENAÇÃO		
<i>temNomePopular</i>	(UF)	Andar Cambaleante
<i>temNomePopular</i>	(UF)	Andar Duro
<i>temNomePopular</i>	(UF)	Andar Rígido
<i>éSintomaMotorDe</i>	(RT)	Botulismo
PARALISIA DE MEMBROS		
<i>temNomePopular</i>	(UF)	Animal Caído
<i>temNomePopular</i>	(UF)	Animal Não Levanta
<i>temNomePopular</i>	(UF)	Arrastar O Traseiro
<i>temNomePopular</i>	(UF)	Fraqueza Muscular
<i>temNomePopular</i>	(UF)	Postura Anormal
<i>temNomePopular</i>	(UF)	Traseiro Caído
<i>éSintomaMotorDe</i>	(RT)	Botulismo

Igualmente ao exemplo para o botulismo, outras doenças identificadas neste trabalho foram modeladas sistematicamente em uma estrutura conceitual e podem ser vistas no APÊNDICE I.

Quanto aos relacionamentos foram elaboradas definições para determinar qual é exatamente o seu significado, ou seja, a definição é primordial para formalizar a relação. As novas relações estabelecidas bem como suas definições podem ser vistas no APÊNDICE II. A título de exemplo segue uma relação estabelecida neste trabalho a partir das doenças e exames analisados:

(relação) *DIAGNÓSTICO\_POR\_EXAME*

Definição:  $\alpha$  <*diagnósticoPorExame*>  $\beta$ .  $\alpha$  é uma doença que pode ser diagnosticada por meio do exame  $\beta$ . Assim,  $\beta$  é um exame (laboratorial, de imagem, outros) que pode detectar ou confirmar a hipótese da existência de  $\alpha$ . Relação inversa: <*éExameParaDiagnóstico*>.

Também foram utilizadas relações já pré-estabelecidas em algumas fontes de informações que são totalmente pertinentes ao escopo deste trabalho. Algumas das relações extraídas das fontes de informação analisadas podem ser observadas em Maculan (2015).

#### 4.2 CONCEPÇÃO DO PROJETO – DESENVOLVIMENTO DO SOFTWARE

Para o desenvolvimento do Sistema de Alerta de Risco Epidemiológico (SARE) foi adotada uma metodologia ágil de desenvolvimento de software onde foram definidas cinco etapas, sendo: análise e modelagem dos processos (regras de negócio), prototipação do sistema, modelagem do banco de dados, programação e testes. Como produto final deste projeto foi obtido um sistema computacional capaz de controlar as análises laboratoriais feitas em centros de referência credenciados pelo MAPA e alertar os órgãos competentes quando necessário.

Inicialmente definiu-se neste projeto o uso da arquitetura conhecida como *Model-View-Controller* (MVC). Trata-se de um padrão de arquitetura de software que tem por objetivo isolar as lógicas de negócio e de apresentação de um sistema durante seu projeto. Esse conceito pode ser aplicado a todo sistema computacional que envolve grande complexidade em seu projeto, implementação ou execução. O objetivo é tornar mais fraco o nível de acoplamento entre as camadas ou módulos do sistema reduzindo assim a complexidade e viabilizando o reuso.

Sobre o conceito de acoplamento, Pressman (2011, p. 267) acrescenta:

“O acoplamento é uma medida qualitativa do grau com que as classes estão ligadas entre si. Conforme as classes (e os componentes) se tornam mais interdependentes, o acoplamento aumenta. Um objetivo importante no projeto de componentes é manter o acoplamento o mais baixo possível”.

Para a arquitetura MVC considera-se:

- *Model* – é a camada que centraliza e define o estado de todas as entidades de negócios; representa os dados, provendo meios de acesso (leitura e escrita) a esses dados.
- *View* – é a camada que deve agrupar elementos que permitirão que os dados da camada model sejam visualizados pelo usuário; é na camada *view* que o seu sistema interage com o usuário.

- *Controller* – é a camada que concentra as classes que definem o comportamento do sistema e são responsáveis por “manusear” e dispor os dados da camada *model* para visualização do usuário. Esta camada atua como intermediária entre as regras de negócio (camada *model*) e a Visão (camada *view*), realizando o processamento de dados informados pelo usuário e repassando-os para as outras camadas.

Apesar desse padrão MVC ser muito utilizado atualmente, ele reporta a década de 1970 quando foi inicialmente introduzido na linguagem de programação Smalltalk, totalmente orientada a objetos, desenvolvida pela Xerox PARC. Mas foi na *web* que o MVC se popularizou principalmente quando adotado na comunidade Java.

Vale ressaltar que o modelo em camadas MVC é visto, hoje em dia, mais como um modelo de boas práticas e padrão de desenvolvimento de software. A escolha desta arquitetura cabe às necessidades do projeto a ser desenvolvido bem como o uso de tecnologias que o suportem visando benefícios como legibilidade, manutenibilidade de código e maturidade no projeto de software.

O sistema SARE foi desenvolvido utilizando-se MySQL para o servidor de banco de dados, Apache Tomcat para rodar a aplicação que foi desenvolvida em JSP (Java Server Pages), e a ferramenta IDE (*Integrated Development Environment*) utilizada foi o NetBeans.

As regras de negócio foram definidas a fim de atender os diferentes laboratórios que venham realizar as análises zoossanitárias, servindo de forma genérica aos centros de referência credenciados junto ao MAPA e garantindo que os órgãos sanitários competentes sejam alertados na ocorrência de determinada doença. Ao iniciar o mapeamento de processos para o entendimento das regras de negócio foi necessária uma pesquisa de campo visando o entendimento das necessidades do cliente (usuário do software), bem como dos laboratórios certificados pelo MAPA. Este entendimento das regras de negócio foi fundamental para que as funcionalidades fossem contempladas no sistema proposto SARE. O Instituto Biológico de São Paulo (IB) foi inicialmente usado como referência para levantamento das regras de negócio uma vez que é considerado um centro de referência técnico-científico nas áreas de sanidade animal e vegetal, contendo vários laboratórios responsáveis pela realização de diagnósticos zoossanitários de amostras oriundas de várias regiões do estado e do país para o diagnóstico e prevenção de doenças e epidemias.

Entende-se como fase de concepção tudo que se refere às regras de negócio que um sistema deve atender, contemplando as funcionalidades necessárias exigidas pelo cliente (usuário do sistema). Na fase inicial, conhecida como análise de requisitos, foi necessária a realização de diversas reuniões junto ao cliente, neste caso o IB, para o total entendimento das regras de negócio e mapeamento das funcionalidades que contemplariam o sistema. Uma regra de negócio omitida ou mal interpretada pode comprometer completamente a qualidade do sistema. Para evitar que isso aconteça foi necessário conhecer a rotina do cliente realizando visitas *in loco* com o intuito de documentar os processos e abstrair as funcionalidades que seriam implementadas no sistema. A partir do levantamento de dados no cliente (análise de requisitos) foi gerada uma documentação expondo as regras de negócio definidas e limitações do escopo do projeto que por várias vezes foram discutidas junto ao cliente para aprovação. As seções seguintes apresentam as etapas adotadas neste projeto, com respectivas documentações que serviram de suporte para o desenvolvimento do sistema SARE, contemplando aspectos técnicos desde o levantamento de requisitos até os diagramas que documentam o sistema; modelagem de dados e prototipação de telas contendo o *design* e *layout* gráfico do sistema para interação com o usuário.

#### 4.3 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO – 1ª fase

Inicialmente é relevante seguir os procedimentos propostos na Engenharia de Software contemplando o tripé metodologia, ferramentas e procedimentos. Segundo Pressman (2011) existem princípios básicos para uma metodologia de software, dentre os quais pode ser citada a importância de compreender um problema antes de propor uma solução. A solução deve ser planejada e para tanto há necessidade da elaboração de um projeto. Assim sendo foi pertinente a divisão deste projeto em duas fases: projeto lógico e projeto físico, que serão apresentados detalhadamente a seguir.

##### 4.3.1 Projeto Lógico

Esta fase contempla todo entendimento das regras de negócio através do mapeamento de processos, levantamento de requisitos junto ao cliente, formalização documental para definição do escopo, modelagem das funcionalidades e do banco de dados e aprovação do escopo para desenvolvimento do projeto.

#### 4.3.1.1 Mapeamento de Processos

O mapeamento de um processo pode ser representado por um fluxograma onde são identificadas as entidades envolvidas, (SOUZA e OLIVEIRA, 2003).

Segundo Davenport (1994) um processo define as atividades de um trabalho com começo, meio e fim contendo as entradas e saídas identificadas de forma clara objetivando uma estrutura para tomada de decisão. Para Barnes (1982) existem quatro pontos que devem ser considerados durante o desenvolvimento e melhoria dos processos, sendo estes a eliminação de tarefas desnecessárias, a combinação de operações, a modificação da sequência das operações e a simplificação das operações essenciais.

Na Figura 25 pode-se observar o mapeamento de processos elaborado após visita ao Instituto Biológico de São Paulo. Neste diagrama é apresentado o fluxo dos processos e respectivas especificações.





Conforme diagrama a especificação E1, assim identificada na figura, define que para coletar as amostras, o cliente segue como referência o Manual Veterinário de Colheita e Envio de Amostras, documento fornecido pelo Instituto Biológico, (MAPA/OPAS-PANAFTOSA, 2010). Após a coleta e identificação das amostras, o cliente deve encaminhá-las ao IB juntamente com a requisição geral de exames devidamente preenchida via *web*.

A especificação E2 mostra que no ato de recebimento das amostras no setor de Triagem Animal do Instituto Biológico de São Paulo, o operador confere se o que está na requisição está de acordo com as amostras identificadas por etiquetas, verificando apenas as quantidades. Em hipótese alguma os funcionários da Triagem Animal podem abrir os frascos contendo as amostras devido ao risco de contágio.

Na especificação E3 verifica-se que as amostras sem a etiqueta de identificação, são enviadas para descarte e as análises que não possuem amostras serão canceladas. Isto ocorre, pois todo animal deve ser identificado individualmente ou em forma de lote, (MAPA/OPAS-PANAFTOSA, 2010). A identificação das amostras é um passo importante no processo para que se garanta a rastreabilidade no sistema.

A especificação E4 define que uma única amostra pode ser utilizada para a realização de várias análises. Neste caso deve ser feito o fracionamento, pois análises distintas podem ser atendidas por outros Responsáveis Técnicos ou Laboratórios.

Na especificação E5 observamos que cada análise a ser realizada tem como pré-requisito o estado da amostra. Nesta condição do processo o Responsável Técnico avalia se o estado da amostra é considerado próprio ou impróprio para a realização da análise solicitada. Mesmo que uma amostra chegue ao Instituto Biológico em estado de decomposição, dependendo da análise solicitada pode ser que seja possível concluir a análise.

A especificação E6 define que após o Responsável Técnico realizar a análise solicitada, o mesmo deve incluir o resultado (positivo, negativo ou inconclusivo). Caso a análise indique uma possível suspeita de doença e/ou epidemia, o Responsável Técnico pode solicitar ou realizar análises complementares. Ao se obter resultados que apontem com precisão o diagnóstico de uma doença/epidemia, o mesmo deve documentar no histórico do animal e gerar um laudo. De acordo com a doença detectada, o sistema automaticamente indicará quais serão as entidades a serem avisadas, dependendo do nível de criticidade de alerta. A partir daí a CDA (Coordenadoria de Defesa Agropecuária) pode ser acionada para

que as medidas de segurança possam ser executadas. Existem determinadas doenças, como febre aftosa, por exemplo, que se confirmadas podem requerer o abate do rebanho. Nestes casos o cliente não pode ser alertado e a exportação é imediatamente suspensa para evitar a disseminação da doença e contágio em seres humanos.

Na especificação E7 todas as análises solicitadas pelo cliente são cobradas e o resultado só pode ser disponibilizado se a confirmação do pagamento tiver sido inserida pelo funcionário da Triagem Animal no sistema. Na proposta do SARE não existe o controle financeiro, como forma de pagamento, por exemplo. O sistema apenas exibe o status de pendência do pagamento.

#### 4.3.1.2 Engenharia de Software

Esta seção apresenta o resultado da análise funcional do escopo mapeado no ambiente do cliente, partindo da definição dos atores e seus papéis, seguindo à análise descritiva do negócio a respeito das regras e requisitos identificados. São pautados também os requisitos funcionais e não funcionais do sistema e, para finalizar, é apresentado o diagrama de casos de uso com suas respectivas especificações abordados na UML (*Unified Modeling Language*). UML é uma linguagem que nos auxilia na modelagem e documentação de sistemas orientados a objetos a serem desenvolvidos definindo uma série de artefatos (diagramas e especificações).

A UML propõe a elaboração de vários diagramas, porém neste projeto foram usados somente os diagramas de caso de uso e respectiva especificação. O Diagrama de Caso de Uso é um recurso da UML 2.0 que permite até mesmo para uma pessoa leiga aos assuntos relacionados à Engenharia de Software, entender as regras de negócio aplicadas a um sistema, (PRESSMAN, 2011). Segundo Lima (2008), um Diagrama de Caso de Uso mostra os limites do sistema contendo em seu interior um conjunto de casos de uso e do lado externo os atores, ou seja, trata-se de um diagrama que ilustra de forma estática a interação dos atores junto ao sistema. Os casos de uso auxiliam as pessoas envolvidas no projeto a entender mais detalhadamente as regras de negócio e os papéis que cada um tem no contexto sistêmico, (FOWLER e SCOTT, 2000).

Uma etapa importante a ser formulada do ponto de vista da Engenharia de Software quando se pretende desenvolver um sistema como solução é a descrição dos requisitos de negócio. Assim sendo, o desenvolvimento do sistema SARE foi motivado pela necessidade de

especialistas da área veterinária poder realizar suas análises nos centros de referência do país e disponibilizar os resultados aos usuários com maior agilidade fortalecendo uma comunicação mais efetiva que venha auxiliar na tomada de decisão em casos de alertas para doenças de notificação obrigatória.

Para que isso ocorra o sistema deve permitir o cadastro de usuários em diferentes níveis sendo:

- Usuário Cliente – trata-se do fazendeiro, dono de uma fazenda que terá acesso ao sistema SARE via *web* para fazer uma solicitação de exames. Vale ressaltar aqui que, para alguns exames específicos, somente um veterinário credenciado poderá fazer a solicitação. Assim sendo temos o perfil de veterinário-cliente, pessoa responsável pela fazenda.
- Usuário Triagem Animal – trata-se do usuário vinculado ao Instituto Biológico de São Paulo que tem o papel de receber, fazer a conferência com a requisição geral de exame e encaminhar amostras aos laboratórios responsáveis para realização dos exames.
- Usuário Responsável Técnico – trata-se do veterinário vinculado ao Instituto Biológico de São Paulo que tem o papel de fracionar amostras, realizar exames, emitir laudos.
- Usuário Administrador – o usuário administrador deve possuir todos os privilégios para manutenção do sistema, tendo autonomia para criar e alterar todos os cadastros, acessar relatórios, dentre outros.

Neste trabalho além da descrição dos requisitos de negócio, especificadas detalhadamente no mapeamento de processos, é importante expor as regras de negócio conforme Tabela 5.

**Tabela 5: regras de negócio**

IDENTIFICAÇÃO	DESCRIÇÃO
RN 1	Somente o administrador do sistema poderá incluir e alterar registros de usuários do sistema, bem como ativar e desativar usuários cadastrados.
RN 2	Para o cadastro de usuários deverá ser definido níveis de acesso que serve para determinar o perfil e papéis de cada usuário no sistema.
RN 3	O administrador deve possuir todos os privilégios para manutenção do sistema, tendo autonomia para criar e alterar todos os cadastros, acessar relatórios, dentre outros.
RN 4	O perfil Cliente só tem autonomia para fazer a solicitação de exames preenchendo a Requisição Geral de Exames disponível na <i>web</i> . Após o pagamento este também poderá visualizar resultados dos exames realizados.
RN 5	Somente os Responsáveis Técnicos (veterinários do IB) podem fracionar amostras, realizar exames e emitir laudos. Neste caso o administrador do sistema terá somente acesso de visualização. Os Responsáveis Técnicos poderão alterar somente históricos e laudos dos quais forem responsáveis.
RN 6	O perfil do usuário Triagem Animal não está autorizado a abrir as amostras para conferência. Somente são conferidas as quantidades de amostras com o que está listado na requisição geral de exames solicitados. Amostras sem identificação serão descartadas no sistema. Este perfil também fará a conferência do pagamento dos exames no sistema.
RN 7	O sistema SARE emite alertas automaticamente de acordo com os laudos emitidos pelos Responsáveis Técnicos.

**Fonte: tabela elaborada pela autora.**

Em complemento aos requisitos de negócio, na Tabela 6 estão relacionados os requisitos funcionais identificados para o desenvolvimento do sistema SARE. Por convenção foi utilizado o acrônimo “RF” (Requisito Funcional) seguido de uma numeração sequencial para identificação de cada requisito (por exemplo, o item RF1 refere-se ao primeiro requisito funcional identificado).

**Tabela 6: requisitos funcionais**

IDENTIFICAÇÃO	DESCRIÇÃO	RESTRIÇÕES LÓGICAS
RF 1 – Filtrar Usuário	Permitir ao administrador filtrar dados de usuários para facilitar busca de acesso a um cadastro específico. Se não for encontrado usuário com o filtro informado, sistema informará ao usuário.	Usuários a serem listados devem estar cadastrados no sistema; somente o administrador poderá executar esta ação.
RF 2 – Incluir Usuário	Permitir inclusão de um novo usuário no sistema.	Usuário deve ter perfil de administrador do sistema.
RF 3 – Alterar Usuário	Permitir alteração dos dados cadastrais de determinado usuário.	Usuário a ser alterado deve estar cadastrado no sistema; somente o administrador poderá executar esta ação. Para o usuário cliente o perfil Triagem Animal poderá fazer alterações.
RF 4 – Desativar Usuário	Permitir desativar o cadastro de determinado usuário. Feito isso, o usuário cujo cadastro for desativado não poderá efetuar <i>login</i> no sistema. O administrador será questionado se realmente deseja prosseguir com esta ação.	Usuário a ser desativado deve estar com cadastro ativo; somente o administrador poderá executar esta ação.

RF 5 – Ativar Usuário	Permitir ativar o cadastro de determinado usuário. O administrador será questionado se realmente deseja prosseguir com esta ação.	Usuário deve estar com cadastro desativado; somente o administrador poderá executar esta ação.
RF 6 – Incluir Perfil de Acesso	Permitir inclusão de perfil de acesso, que servirá para identificação e atribuição dos papéis dos atores no sistema.	Somente o administrador poderá executar esta ação.
RF 7 – Alterar Perfil de Acesso	Permite alteração de perfil de acesso.	Somente o administrador poderá executar esta ação.
RF 8 – Excluir Perfil de Acesso	Permite exclusão de perfil de acesso do sistema. O administrador será questionado se realmente deseja prosseguir com esta ação.	Somente o administrador poderá executar esta ação.
RF 9 – Cadastrar espécies	Permitir cadastro de espécies no sistema.	Somente o administrador poderá executar esta ação.
RF 10 – Alterar espécies	Permitir alteração de espécies no sistema.	Somente o administrador poderá executar esta ação.
RF 11 – Ativar/Desativar espécies	Permitir ativar/desativar espécies no sistema.	Somente o administrador poderá executar esta ação.
RF 12 – Acessar espécies	Permitir filtro de espécies para facilitar consulta. Se não for encontrada espécie com o filtro informado, sistema informará ao usuário.	Espécies cadastradas no sistema.
RF 13 – Cadastrar laboratórios	Permitir cadastro de laboratórios no sistema.	Somente o administrador poderá executar esta ação.
RF 14 – Alterar laboratórios	Permitir alteração de laboratórios no sistema.	Somente o administrador poderá executar esta ação.
RF 15 – Ativar/Desativar laboratórios	Permitir ativar/desativar laboratórios no sistema.	Somente o administrador poderá executar esta ação.
RF 16 – Acessar laboratório	Permitir filtro de laboratórios para facilitar consulta. Se não for encontrado laboratório com o filtro informado, sistema informará ao usuário.	Laboratórios cadastrados no sistema.
RF 17 – Cadastrar doenças	Permitir cadastro de doenças no sistema.	Somente o administrador poderá executar esta ação.
RF 18 – Alterar doenças	Permitir alteração de doenças no sistema.	Somente o administrador poderá executar esta ação.
RF 19 – Ativar/Desativar doenças	Permitir ativar/desativar laboratórios no sistema.	Somente o administrador poderá executar esta ação.
RF 20 – Acessar doenças	Permitir filtro de doenças para facilitar consulta. Se não for encontrada doença com o filtro informado, sistema informará ao usuário.	Doenças cadastradas no sistema.
RF 21 – Cadastrar análises laboratoriais	Permitir cadastro de análises laboratoriais no sistema.	Somente o administrador poderá executar esta ação.
RF 22 – Alterar análises laboratoriais	Permitir alteração de análises laboratoriais no sistema.	Somente o administrador poderá executar esta ação.
RF 23 – Ativar/Desativar análises laboratoriais	Permitir ativar/desativar análises laboratoriais no sistema.	Somente o administrador poderá executar esta ação.
RF 24 – Acessar análises laboratoriais	Permitir filtro de análises laboratoriais para facilitar consulta. Se não for encontrada análise laboratorial com o filtro informado, sistema informará ao usuário.	Análises laboratoriais cadastradas no sistema.
RF 25 – Cadastrar tipo de criação	Permitir cadastro de tipo de criação no sistema.	Somente o administrador poderá executar esta ação.
RF 26 – Alterar tipo de criação	Permitir alteração de tipo de criação no sistema.	Somente o administrador poderá executar esta ação.

RF 27 – Ativar/Desativar tipo de criação	Permitir ativar/desativar tipo de criação no sistema.	Somente o administrador poderá executar esta ação.
RF 28 – Acessar tipo de criação	Permitir filtro de tipo de criação para facilitar consulta. Se não for encontrado tipo de criação com o filtro informado, sistema informará ao usuário.	Tipo de criação cadastrado no sistema.
RF 29 – Cadastrar tipo de exploração	Permitir cadastro de tipo de exploração no sistema.	Somente o administrador poderá executar esta ação.
RF 30 – Alterar tipo de exploração	Permitir alteração de tipo de exploração no sistema.	Somente o administrador poderá executar esta ação.
RF 31 – Ativar/Desativar tipo de exploração	Permitir ativar/desativar tipo de exploração no sistema.	Somente o administrador poderá executar esta ação.
RF 32 – Acessar tipo de exploração	Permitir filtro de tipo de exploração para facilitar consulta. Se não for encontrada tipo de exploração com o filtro informado, sistema informará ao usuário.	Tipo de exploração cadastrado no sistema.
RF 33 – Cadastrar meios de conservação	Permitir cadastro de meios de conservação no sistema.	Somente o administrador poderá executar esta ação.
RF 34 – Alterar meios de conservação	Permitir alteração de meios de conservação no sistema.	Somente o administrador poderá executar esta ação.
RF 35 – Ativar/Desativar meios de conservação	Permitir ativar/desativar meios de conservação no sistema.	Somente o administrador poderá executar esta ação.
RF 36 – Acessar meios de conservação	Permitir filtro de meios de conservação para facilitar consulta. Se não for encontrado meios de conservação com o filtro informado, sistema informará ao usuário.	Meios de conservação cadastrados no sistema.
RF 37 – Conferir amostras	Permite a conferência de amostras de acordo com a Requisição Geral de Exames preenchida pelo cliente.	Somente o perfil Triagem Animal poderá executar esta ação. O administrador terá acesso para visualização.
RF 38 – Liberar amostras	Permite a liberação de amostras que devem ser encaminhadas ao laboratório responsável em executar as análises.	Somente o perfil Triagem Animal poderá executar esta ação. O administrador terá acesso para visualização.
RF 39 – Fracionar amostras	Permite o fracionamento de amostras para realização das análises.	Somente o perfil Responsável Técnico poderá executar esta ação. O administrador terá acesso para visualização.
RF 40 – Realizar análise patológica	Permite a realização da análise solicitada na Requisição Geral de Exames preenchida pelo cliente.	Somente o perfil Responsável Técnico poderá executar esta ação. O administrador terá acesso para visualização.
RF 41 – Validar amostras	Permite validar as amostras como própria ou imprópria para a realização da análise solicitada na Requisição Geral de Exames preenchida pelo cliente.	Somente o perfil Responsável Técnico poderá executar esta ação. O administrador terá acesso para visualização.
RF 42 – Incluir análise complementar	Em caso de suspeita clínica fundamentada permite a inclusão de análises complementares.	Somente o perfil Responsável Técnico poderá executar esta ação. O administrador terá acesso para visualização.
RF 43 – Incluir suspeita clínica	Permite incluir uma suspeita clínica fundamentada em caso de doenças de notificação obrigatória.	Somente o perfil Responsável Técnico poderá executar esta ação. O administrador terá acesso para visualização.
RF 44 – Gerar alerta	Para o caso de resultado positivo para doença de notificação obrigatória o sistema gera alerta automático aos órgãos competentes.	Emitido automaticamente pelo sistema SARE.

RF 45 – Solicitar análise via <i>web</i> com Requisição Geral de Exames	Permite solicitar análises via <i>web</i> .	O perfil Cliente poderá executar esta ação. O perfil Triagem Animal poderá fazer atualizações nas requisições preenchidas. O administrador terá acesso para visualização.
---	---	---

**Fonte: tabela elaborada pela autora.**

Além dos requisitos funcionais devem ser apresentadas as restrições que não estão diretamente relacionadas às funções do sistema, porém impactam direta ou indiretamente na usabilidade e comprometem a qualidade do software perante o usuário final. Estas restrições são conhecidas como requisitos não funcionais e geralmente estão associados a segurança, desempenho, disponibilidade, manutenibilidade, confiabilidade, usabilidade, armazenamento, interoperabilidade ou tempo de resposta de alguma atividade/operação de algum software ou hardware

A Tabela 7 contém os requisitos não funcionais identificados para o desenvolvimento do sistema SARE. Por convenção foi utilizado o acrônimo “NF” (de Não Funcional) seguido de uma numeração sequencial para identificação de cada requisito (por exemplo, o item NF1 refere-se ao primeiro requisito não funcional identificado).

**Tabela 7: requisitos não funcionais**

IDENTIFICAÇÃO	CATEGORIA	DESCRIÇÃO
NF 1	Segurança	Acesso permitido somente a usuários previamente cadastrados no sistema, na qualidade de cliente, Triagem Animal, Responsável Técnico, Administrador.
NF 2	Segurança	Acesso ao sistema será feita por autenticação, via de tela de <i>login</i> e senha.
NF 3	Segurança	Restrição de funcionalidades por perfil de usuário (cliente, Triagem Animal, Responsável Técnico, Administrador).
NF 4	Segurança	Bloqueio de <i>login</i> de usuário mediante número de tentativas (configurado pelo administrador, no mínimo duas tentativas). Permitir ao administrador desbloquear usuário diretamente pelo seu cadastro.
NF 5	Disponibilidade	Estar disponível 24 horas por dia.
NF 6	Portabilidade	<i>Layout</i> responsivo <sup>3</sup> , compatível com a maioria dos dispositivos eletrônicos portáteis, como notebooks, netbooks, tablets e smartphones.
NF 7	Navegabilidade	A cada página <i>web</i> é mostrado o caminho ao usuário para que ele saiba onde está localizado na aplicação e não se perca na navegação.
NF 8	Navegabilidade	Ao acessar sistema diretamente pelo link da página, usuário deverá ser redirecionado para a tela de autenticação e, se estiver válido, redirecionar para o link informado.

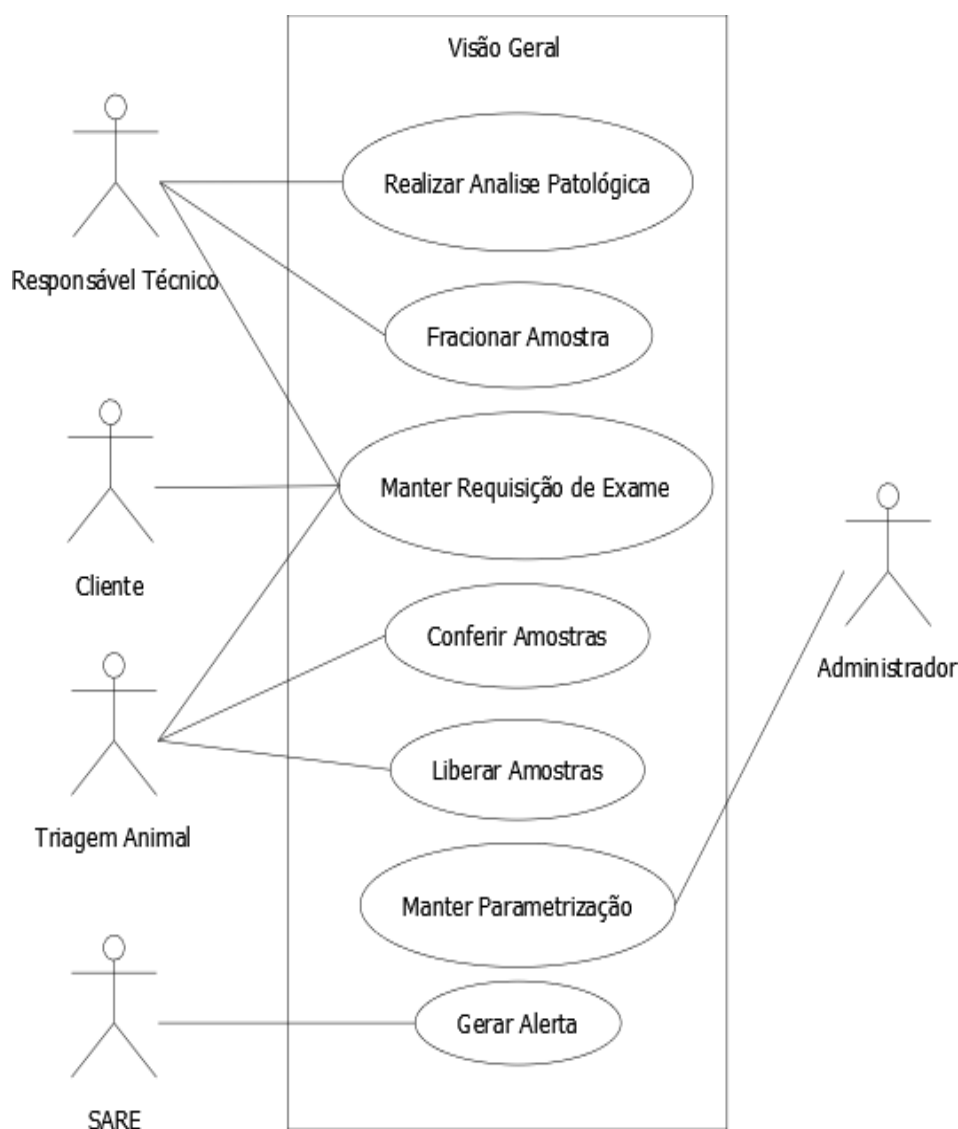
**Fonte: tabela elaborada pela autora.**

<sup>3</sup> *Layout Responsivo* é uma característica de *design* das páginas *web* que se adaptam a diferentes resoluções de vídeo, sem perder a estrutura ou qualidade do conteúdo contido.



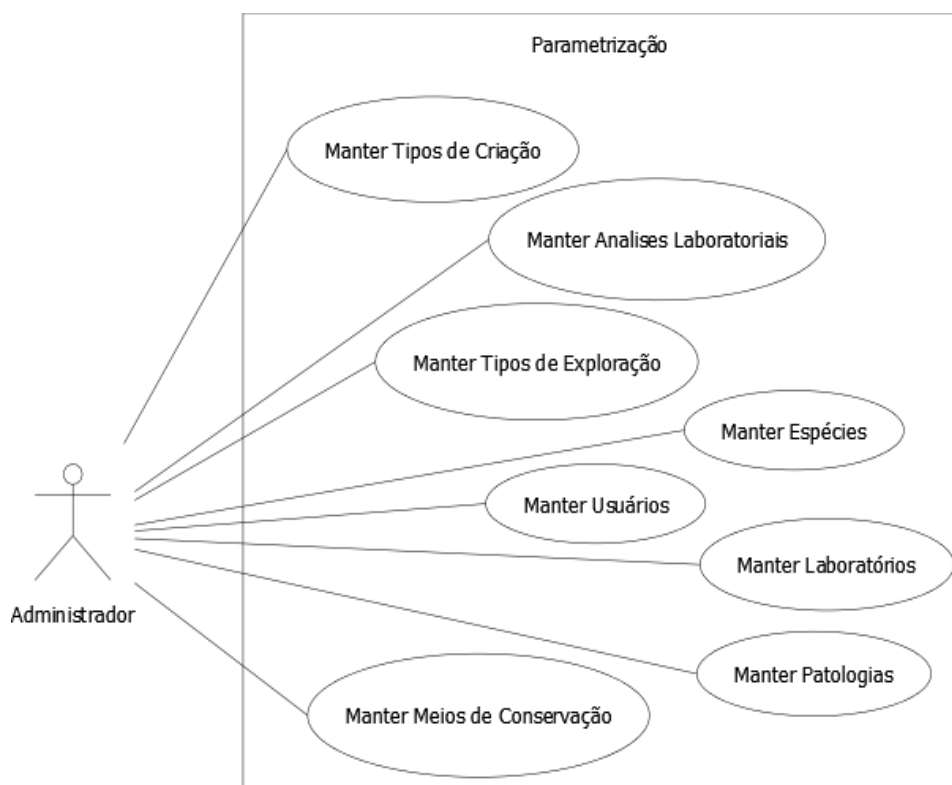
Para Sommerville (2011, p. 102) “os casos de uso constituem uma técnica baseada em cenários para elicitación de requisitos, ou seja, é uma técnica de obtenção de dados junto aos usuários detentores das informações, geralmente para construção de um produto ou sistema, ou para melhoria de processos de negócio”. Assim exposto, a Figura 26 mostra a visão geral do caso de uso proposto pelo Sistema de Alertas de Risco Epidemiológico - SARE.

**Figura 26: Visão Geral – SARE**



**Fonte: figura elaborada pela autora.**

No contexto do SARE os casos de uso na visão de parametrização representada pela Figura 27 (CSU001), mostra os casos de uso necessários para que o sistema cumpra com suas regras de negócio, mas permitindo que o mesmo seja customizado, possibilitando a inclusão, listagem e alteração dos itens que podem sofrer alterações.

**Figura 27: CSU001 - Caso de Uso - Parametrização**

Fonte: figura elaborada pela autora.

Os casos de uso representam de forma abstrata os processos que cada ator (entidade que interage no sistema) pode executar. Para complementar o diagrama é conveniente apresentar uma descrição sucinta da especificação do caso de uso, conforme Tabela 8.

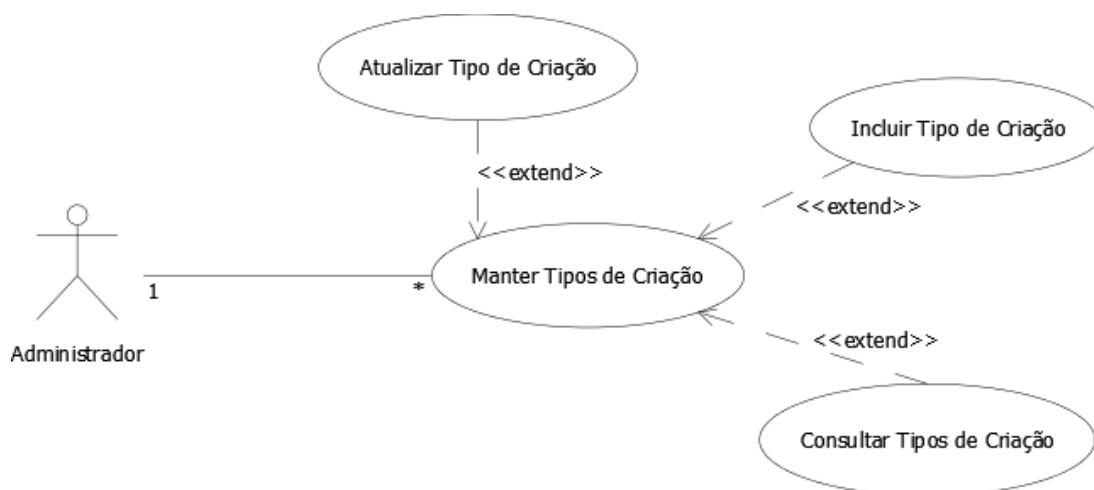
**Tabela 8: Especificação do Caso de Uso - Parametrização**

Nome do Caso de Uso	Manter Parametrização
Caso de Uso Geral	CSU001
Ator Principal	Administrador
Atores Secundários	Não possui
Resumo	A parametrização mantém todos os itens parametrizáveis, como as análises laboratoriais que podem ser realizadas, os laboratórios, as espécies dos animais, meios de conservação, tipo de criação, tipo de exploração, patologias e os usuários do sistema.
Pré-condições	- Possuir perfil de Administrador
Pós-condições	Ao entrar neste caso de uso o Administrador deverá escolher qual item de parametrização deseja incluir ou alterar.
Ações do ator	- Não se aplica
Restrições/Validações	- Perfil de Administrador

Fonte: tabela elaborada pela autora.

Conforme ilustra a Figura 28 (CSU001-01), os casos de uso podem se relacionar com outros casos de uso. Para este caso foi utilizado um relacionamento de extensão, onde um processo abstraído é desmembrado formando novos casos de uso. Um relacionamento de extensão entre casos de uso é mostrado por uma linha tracejada com uma seta apontando para o caso de uso estendido com a palavra-chave <<extend>>, (LIMA, 2008).

**Figura 28: extensão do caso de uso Parametrização - CSU001-01 - manter tipo de criação**



**Fonte: figura elaborada pela autora.**

Da mesma forma é apresentada uma especificação para complementar o diagrama de caso de uso e facilitar o entendimento dos envolvidos no projeto, Tabela 9.

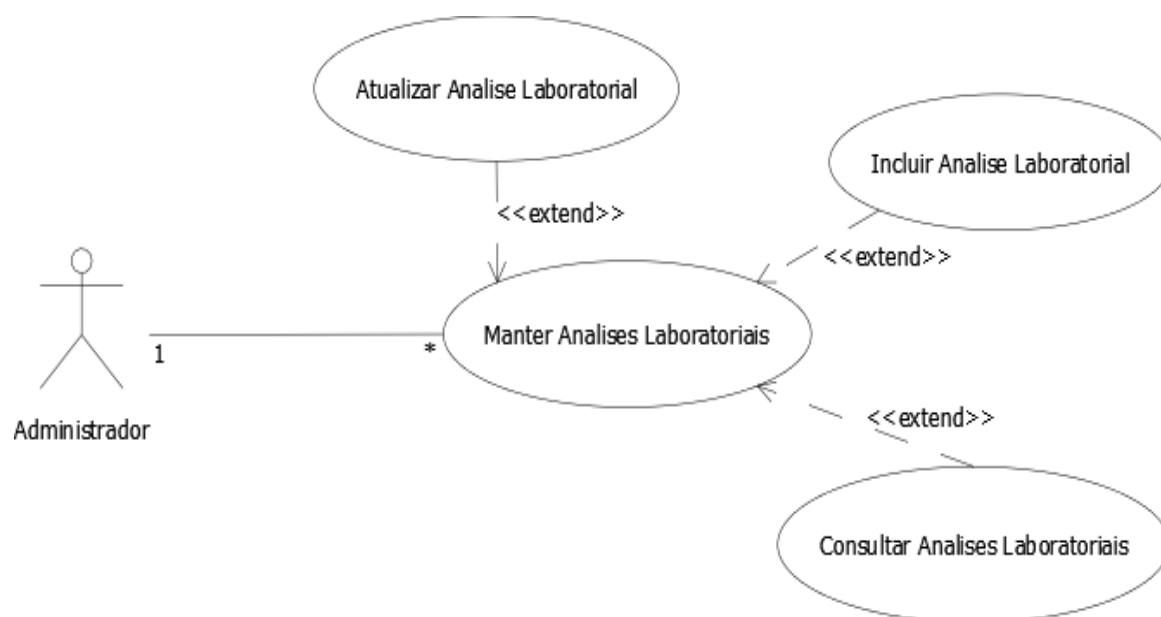
**Tabela 9: especificação CSU001-01 – manter tipo de criação**

Nome do Caso de Uso	Manter Tipo de Criação
Caso de Uso Geral	CSU001-01
Ator Principal	Administrador
Atores Secundários	Não possui
Resumo	Os tipos de criação devem indicar qual é a finalidade da criação dos animais (Exemplo: corte, leite, reprodução, esporte, dentre outros)
Pré-condições	- Possuir acesso com perfil de Administrador
Pós-condições	- Não se aplica
Ações do ator	O ator pode incluir novos tipos de criação, listar e atualizar os já cadastrados.
Restrições/Validações	O único atributo obrigatório para o tipo de criação é o nome, sendo que por padrão ao cadastrar um novo tipo de criação, o status por padrão é ativado e existe um atributo booleano denominado exigeDescrText que ao ser verdadeiro obriga o Cliente e a Triagem Animal a descrever o tipo de criação ao criar uma nova requisição geral de exames.

**Fonte: tabela elaborada pela autora.**

A Figura 29 (CSU001-02) mostra a extensão 2 do caso de uso inicialmente apresentado (CSU001-Parametrização) especificando o caso de uso “manter análises laboratoriais”.

**Figura 29: extensão do caso de uso Parametrização - CSU001-02 - manter análises laboratoriais**



**Fonte: figura elaborada pela autora.**

A especificação do diagrama exposto na Figura 29 pode ser observada na Tabela 10.

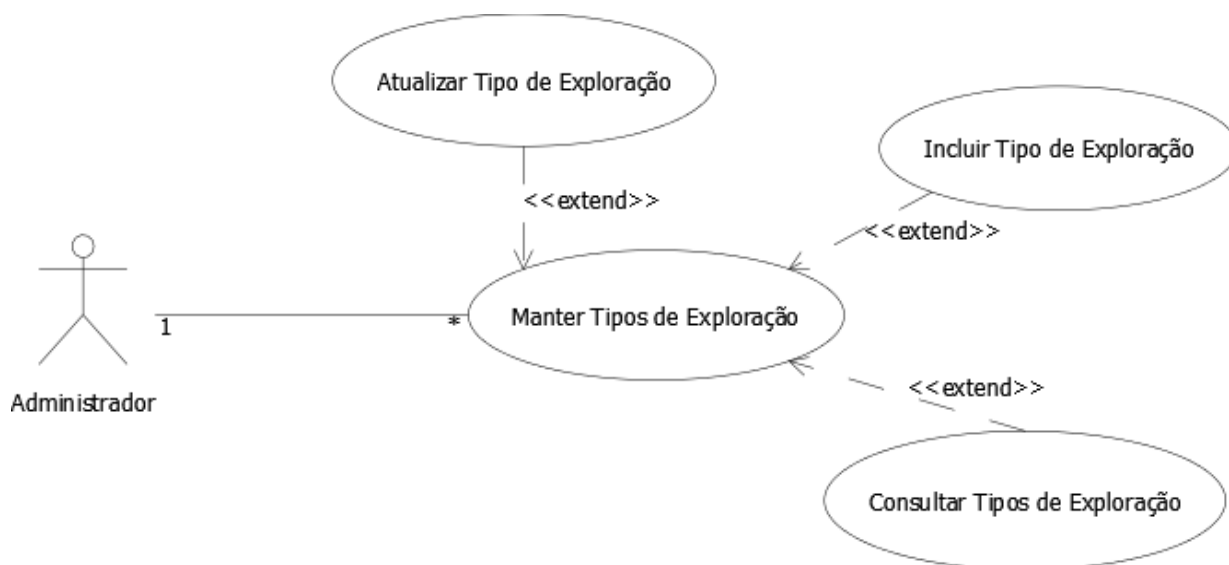
**Tabela 10: especificação CSU001-02 – manter análises laboratoriais**

Nome do Caso de Uso	Manter Análises Laboratoriais
Caso de Uso Geral	CSU001-02
Ator Principal	Administrador
Atores Secundários	Não possui
Resumo	Uma análise laboratorial mantém as análises que podem ser solicitadas na requisição geral de exame, as análises cadastradas possuem informações detalhadas da amostra a serem coletadas nos animais, os parâmetros de interpretação, o prazo de entrega e o valor.
Pré-condições	Possuir o cadastro do laboratório, pois cada Análise deve estar relacionada a um laboratório.
Pós-condições	Não possui.
Ações do ator	O ator pode incluir, listar e atualizar as análises laboratoriais.
Restrições/Validações	- Não se aplica

**Fonte: tabela elaborada pela autora.**

O diagrama apresentado na Figura 30 (CSU001-03) mostra a extensão 3 do caso de uso inicialmente apresentado (CSU001-Parametrização) especificando o caso de uso “manter tipos de exploração”.

**Figura 30: extensão do caso de uso Parametrização - CSU001-03 - manter tipos de exploração**



**Fonte: figura elaborada pela autora.**

A especificação do diagrama exposto na Figura 30 pode ser observada na Tabela 11.

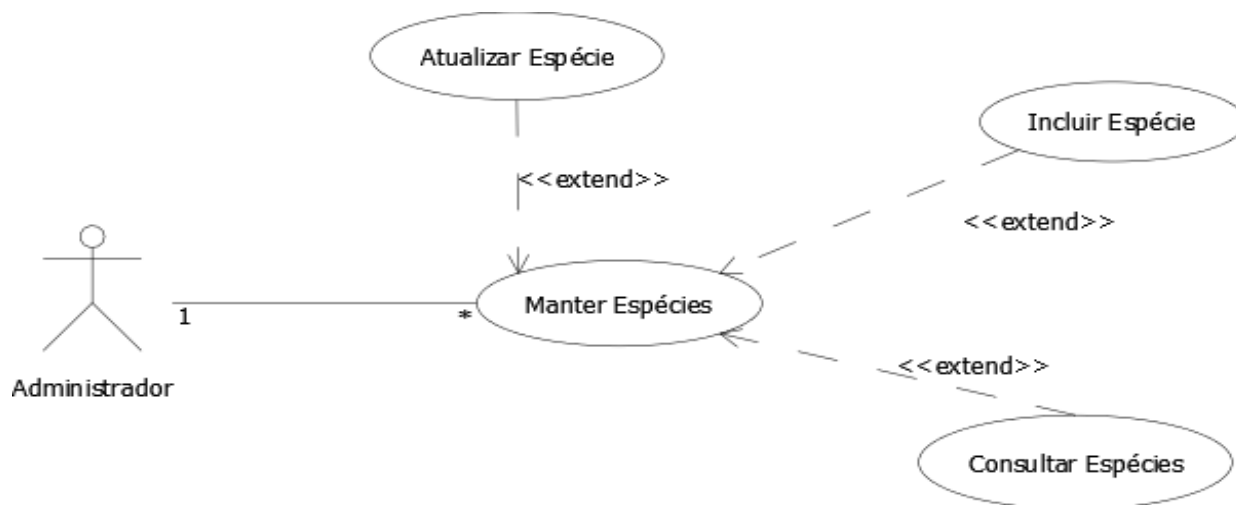
**Tabela 11: especificação CSU001-03 – manter tipos de exploração**

Nome do Caso de Uso	Manter Tipos de Exploração
Caso de Uso Geral	CSU001-03
Ator Principal	Administrador
Atores Secundários	Não possui.
Resumo	Os tipos de exploração devem estar contidos na requisição geral de exames e indicam o nível de exploração aplicado aos animais.
Pré-condições	O Ator deve possuir perfil de Administrador.
Pós-condições	- Não se aplica
Ações do ator	O ator pode incluir, listar e atualizar os tipos de exploração.
Restrições/Validações	O único atributo obrigatório para o tipo de exploração é o nome, sendo que por padrão ao cadastrar um novo tipo de exploração o status por padrão é ativado e existe um atributo booleano denominado exigeDescrText que ao ser verdadeiro obriga o Cliente ou Triagem Animal a descrever o tipo de exploração ao criar uma nova requisição geral de exames.

**Fonte: tabela elaborada pela autora.**

O diagrama apresentado na Figura 31 (CSU001-04) mostra a extensão 4 do caso de uso inicialmente apresentado (CSU001-Parametrização) especificando o caso de uso “manter espécies”.

**Figura 31: extensão do caso de uso Parametrização - CSU001-04 - manter espécies**



Fonte: figura elaborada pela autora.

A especificação do diagrama exposto na Figura 31 pode ser observada na Tabela 12.

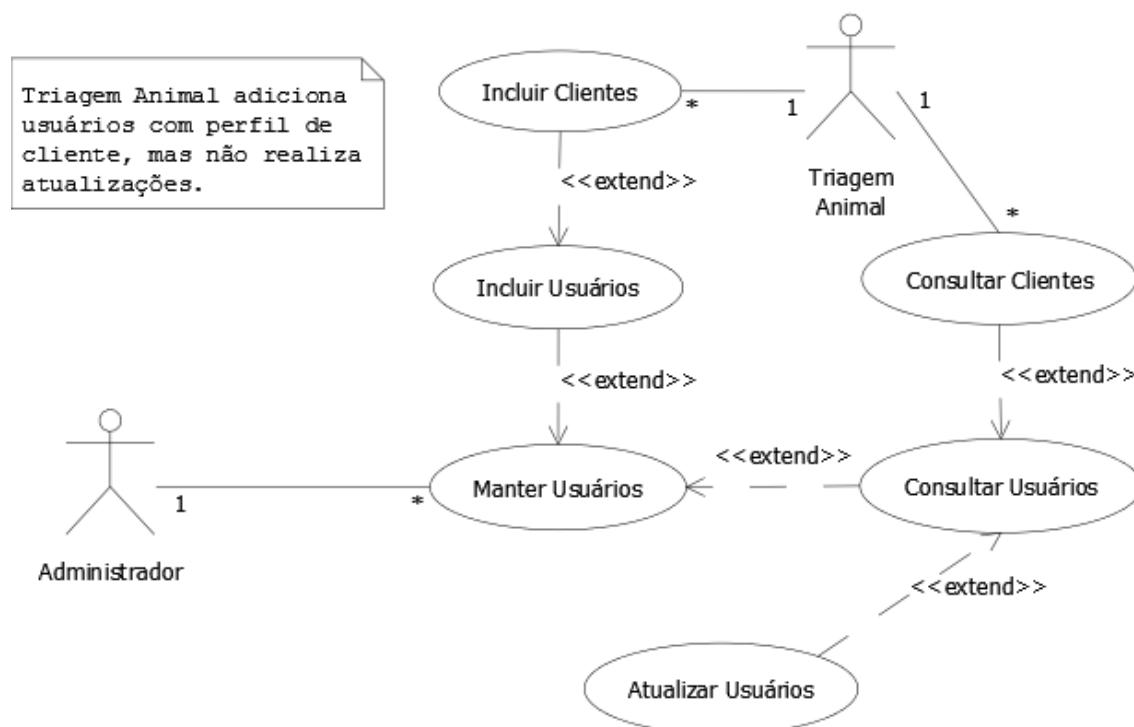
**Tabela 12: especificação CSU001-04 – manter espécies**

Nome do Caso de Uso	Manter Espécies
Caso de Uso Geral	CSU001-04
Ator Principal	Administrador
Atores Secundários	Não Possui
Resumo	Este caso de uso mantém as espécies dos Animais, utilizado para adicionar os animais na requisição geral de exames. (Ex.: Bovinos, Caprinos, Suídeos, etc...)
Pré-condições	O Ator deve possuir perfil de Administrador.
Pós-condições	- Não se aplica
Ações do ator	O ator pode incluir, listar e atualizar as espécies.
Restrições/Validações	O único atributo obrigatório para as espécies é o nome, sendo que por padrão ao cadastrar uma nova espécie o status por padrão é ativado e existe um atributo booleano denominado exigeDescrText que ao ser verdadeiro obriga o Cliente e a Triagem Animal a descrever a espécie do animal ao incluir animais em uma requisição geral de exames.

Fonte: tabela elaborada pela autora.

O diagrama apresentado na Figura 32 (CSU001-05) mostra a extensão 5 do caso de uso inicialmente apresentado (CSU001-Parametrização) especificando o caso de uso “manter usuários”.

**Figura 32: extensão do caso de uso Parametrização - CSU001-05 - manter usuários**



Fonte: figura elaborada pela autora.

A especificação do diagrama exposto na Figura 32 pode ser observada na Tabela 13.

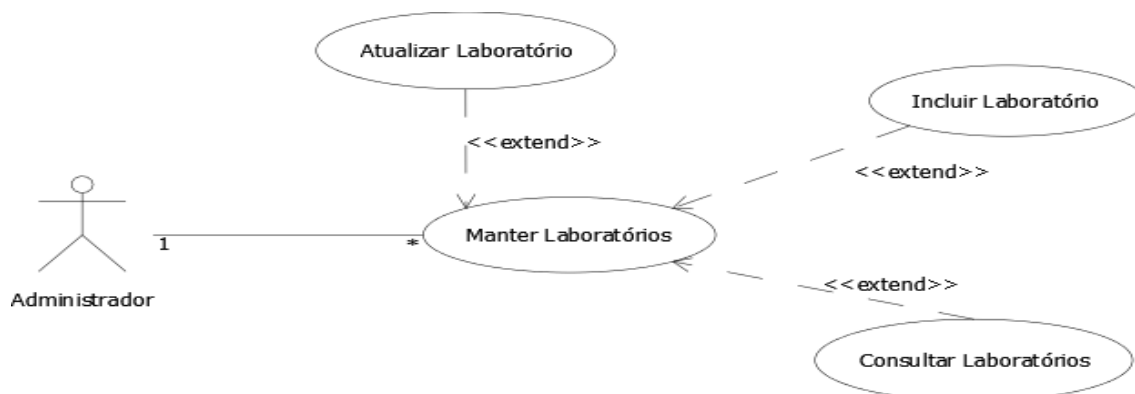
**Tabela 13: especificação CSU001-05 – manter usuários**

Nome do Caso de Uso	Manter Usuários
Caso de Uso Geral	CSU001-05
Ator Principal	Administrador
Atores Secundários	Triagem Animal
Resumo	Este caso de uso permite ao Administrador efetuar o cadastro dos usuários do Sistema.
Pré-condições	-Possuir perfil de Administrador para adicionar usuários com qualquer perfil. -Possuir perfil de Triagem Animal para incluir usuários com perfil de cliente.
Pós-condições	- Não se aplica
Ações do ator	O ator descrito como administrador pode incluir, listar e atualizar os usuários do sistema de qualquer perfil. O ator descrito como Triagem Animal pode incluir, listar e atualizar usuários do sistema com perfil de Cliente.
Restrições/Validações	Os atores com perfil de Triagem Animal, podem apenas efetuar o cadastro de usuários que possuem o perfil de Cliente.

Fonte: tabela elaborada pela autora.

O diagrama apresentado na Figura 33 (CSU001-06) mostra a extensão 6 do caso de uso inicialmente apresentado (CSU001-Parametrização) especificando o caso de uso “manter laboratórios”.

**Figura 33: extensão do caso de uso Parametrização - CSU001-06 - manter laboratórios**



Fonte: figura elaborada pela autora.

A especificação do diagrama exposto na Figura 33 pode ser observada na Tabela 14.

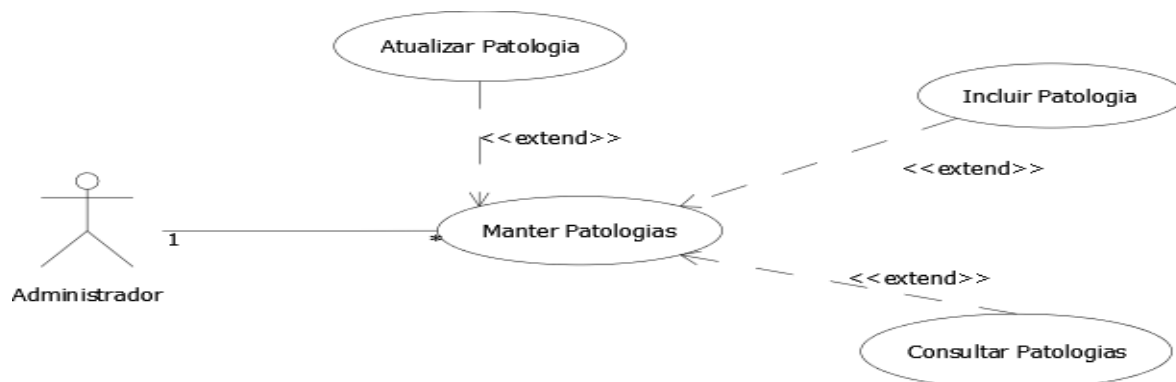
**Tabela 14: especificação CSU001-06 – manter laboratórios**

Nome do Caso de Uso	Manter Laboratórios
Caso de Uso Geral	CSU001-06
Ator Principal	Administrador
Atores Secundários	Não possui
Resumo	Este caso de uso é designado para os laboratórios que realizam as análises; os laboratórios estão diretamente relacionados às Análises Laboratoriais.
Pré-condições	Possuir perfil de Administrador
Pós-condições	- Não se aplica
Ações do ator	O ator pode incluir, listar e atualizar os laboratórios.
Restrições/Validações	Os laboratórios devem obrigatoriamente possuir nome, sigla, telefone de contato, descrição e status.

Fonte: tabela elaborada pela autora.

O diagrama apresentado na Figura 34 (CSU001-07) mostra a extensão 7 do caso de uso inicialmente apresentado (CSU001-Parametrização) especificando o caso de uso “manter patologias”.

**Figura 34: extensão do caso de uso Parametrização - CSU001-07 - manter patologias**



Fonte: figura elaborada pela autora.



A especificação do diagrama exposto na Figura 34 pode ser observada na Tabela 15.

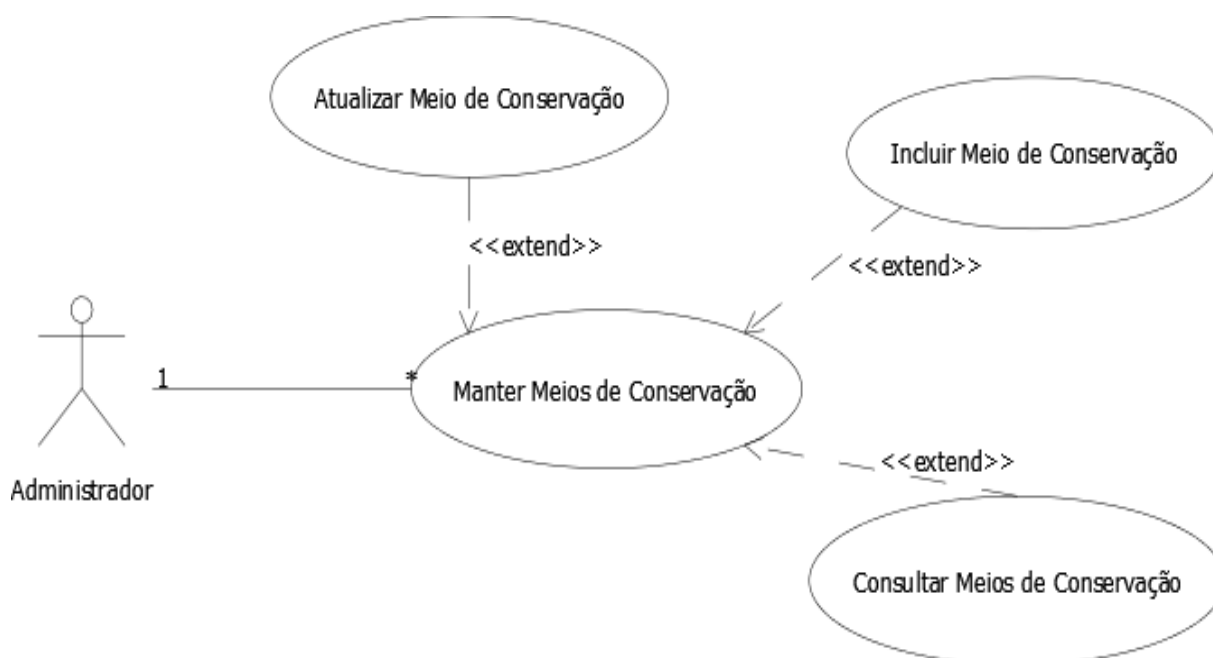
**Tabela 15: especificação CSU001-07 – manter patologias**

Nome do Caso de Uso	Manter Patologias
Caso de Uso Geral	CSU001-07
Ator Principal	Administrador
Atores Secundários	Não Possui
Resumo	As patologias são as doenças que podem ser constatadas pelas Análises Laboratoriais; no contexto deste sistema as patologias definem os alertas que podem ser gerados.
Pré-condições	Possuir perfil de Administrador para incluir novas patologias
Pós-condições	- Não se aplica
Ações do ator	O ator pode incluir, listar e atualizar as patologias.
Restrições/Validações	As patologias devem possuir um nome, nível de alerta que vai de 0 a 4, agente, descrição e os valores booleanos (alerta Cliente, alerta CDA, alerta Veterinário) que indicam quem deverá ser alertado quando um Responsável Técnico identifica determinado agente patológico em uma amostra.

**Fonte: tabela elaborada pela autora.**

O diagrama apresentado na Figura 35 (CSU001-08) mostra a extensão 8 do caso de uso inicialmente apresentado (CSU001-Parametrização) especificando o caso de uso “manter meios de conservação”.

**Figura 35: extensão do caso de uso Parametrização - CSU001-08 - manter meios de conservação**



**Fonte: figura elaborada pela autora.**

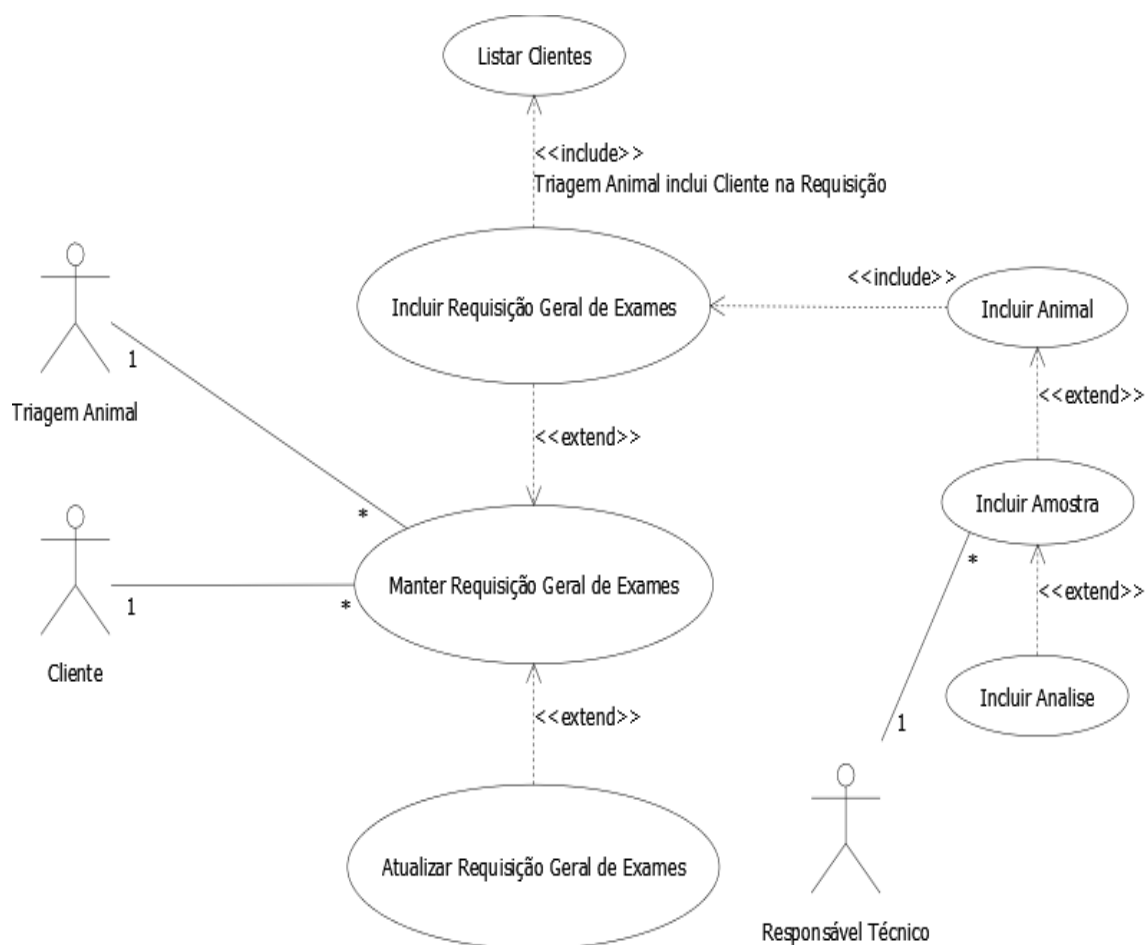
A especificação do diagrama exposto na Figura 35 pode ser observada na Tabela 16.

**Tabela 16: especificação CSU001-08 – manter meios de conservação**

Nome do Caso de Uso	Manter Meios de Conservação
Caso de Uso Geral	CSU001-08
Ator Principal	Administrador
Atores Secundários	Não possui.
Resumo	Após a retirada de uma Amostra e dependendo do tipo de análise a ser solicitada, pode ser necessário utilizar algum tipo de conservante para que o material não se deteriore a ponto de ser inutilizado, o que impediria a realização do exame. Os meios de conservação são incluídos ou não para as amostras retiradas dos animais.
Pré-condições	- Ter perfil de Administrador para poder incluir e atualizar os registros.
Pós-condições	- Não se aplica
Ações do ator	O ator pode incluir, listar e atualizar os meios de conservação.
Restrições/Validações	O único atributo que é obrigatório é o nome do meio de conservação.

**Fonte: tabela elaborada pela autora.**

O caso de uso apresentado na Figura 36 apresenta a inclusão da requisição geral de exames que podem ser solicitados diretamente pelo cliente ou por um funcionário da Triagem Animal. Este formulário de requisição geral de exame pode ser observado no ANEXO II.

**Figura 36: CSU002 - Caso de Uso - requisição geral de exames**

**Fonte: figura elaborada pela autora.**

A especificação do diagrama exposto na Figura 36 (CSU002) pode ser observada na Tabela 17 quando a requisição geral de exame é incluída pelo cliente ou pelo funcionário da Triagem Animal. Na Tabela 18 podemos observar a atualização da requisição geral de exame.

**Tabela 17: especificação CSU002-01 – incluir requisição geral de exames**

Nome do Caso de Uso	Incluir Requisição Geral de Exames
Caso de Uso Geral	CSU002-01
Ator Principal	Cliente
Atores Secundários	Triagem Animal
Resumo	A requisição geral de Exames é um documento onde são registrados os animais, as amostras e os exames solicitados.
Pré-condições	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cliente estar cadastrado na base, mesmo que a requisição seja gerada por outra entidade como o Responsável Técnico ou Triagem Animal.</li> <li>- A propriedade do cliente deve ser informada, pois há casos de clientes que possuem mais de uma propriedade o que impediria a rastreabilidade dos animais e amostras.</li> <li>- Ter cadastrado os itens de parametrização do sistema.</li> </ul>
Pós-condições	Após a finalização deste caso de uso o sistema deverá salvar a requisição na base de dados informando uma mensagem ao usuário que a Requisição Geral de Exames foi concluída com sucesso.
Ações do ator	- Não se aplica
Restrições/Validações	- Não se aplica

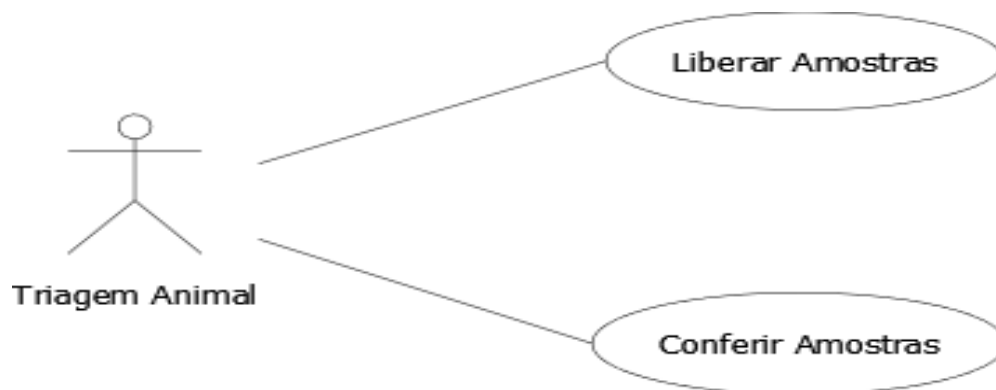
**Fonte: tabela elaborada pela autora.**

**Tabela 18: especificação CSU002-02 - atualização da requisição geral de exames**

Nome do Caso de Uso	Atualizar Requisição Geral de Exames
Caso de Uso Geral	CSU002-02
Ator Principal	Cliente
Atores Secundários	Triagem Animal
Resumo	A requisição geral de Exames é um documento onde são registrados os animais, as amostras e os exames solicitados.
Pré-condições	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Não ter iniciado a conferência das amostras pela Triagem Animal.</li> <li>- O usuário que pode atualizar a Requisição Geral de Exames deve ser o mesmo que criou.</li> <li>- Ter cadastrado os itens de parametrização do sistema.</li> </ul>
Pós-condições	Após a finalização deste caso de uso o sistema deverá salvar a requisição na base de dados informando uma mensagem ao usuário que a Requisição Geral de Exames foi atualizada com sucesso.
Ações do ator	- Não se aplica
Restrições/Validações	Caso alguém da triagem Animal já tenha iniciado o processo de conferência das amostras na Requisição o botão atualizar desaparece impedindo qualquer alteração.

**Fonte: tabela elaborada pela autora.**

O caso de uso apresentado na Figura 37 (CSU003) mostra a conferência e liberação das amostras feitas pelo funcionário da Triagem Animal.

**Figura 37: CSU003 - Caso de Uso – conferir e liberar amostras**

**Fonte: figura elaborada pela autora.**

A especificação do diagrama exposto na Figura 37 pode ser observada na Tabela 19 quando o funcionário da Triagem Animal faz a conferência das amostras.

**Tabela 19: Conferência das Amostras**

Nome do Caso de Uso	Conferir Amostras
Caso de Uso Geral	CSU003
Ator Principal	Triagem Animal
Atores Secundários	Não possui
Resumo	Após o recebimento das Amostras o departamento de Triagem Animal inicia a conferência verificando se as Amostras enviadas pelo Cliente coincidem com o que está discriminado no sistema, mas apenas as quantidades, pois a Triagem Animal não pode abrir as amostras devido ao risco biológico.
Pré-condições	- Possuir perfil de Triagem Animal
Pós-condições	No ato em que está sendo feita a conferência o sistema já identifica se há a necessidade de fracionamento da amostra sendo que a Triagem Animal apenas define para qual laboratório será enviada a Amostra que necessita ser fracionada. Após serem conferidas as amostras o usuário deve salvar a conferência e encaminhar as amostras aos laboratórios.
Ações do ator	- Não se aplica
Restrições/Validações	Se determinada Amostra que estiver contida em uma requisição não estiver identificada ou não estiver presente no ato da conferência a Triagem Animal invalida a Amostra e suas dependências (Análises atreladas às Amostras).

**Fonte: tabela elaborada pela autora.**

Já na Tabela 20 o funcionário da Triagem Animal faz a liberação das amostras para os laboratórios do Instituto Biológico.

**Tabela 20: Liberação das amostras para os laboratórios**

Nome do Caso de Uso	Liberar Amostras
Caso de Uso Geral	CSU003
Ator Principal	Triagem Animal
Atores Secundários	Não Possui
Resumo	Este caso de uso define a regra para a liberação das análises concluídas para a visualização do cliente mediante confirmação de pagamento.
Pré-condições	Amostras devem estar com status de própria para a realização da análise; Usuário possuir perfil de Triagem Animal; Pagamento das análises realizado pelo cliente.
Pós-condições	O resultado das análises liberadas pela Triagem Animal é disponibilizado ao cliente que em tempo real pode acessá-las.
Ações do ator	O ator seleciona as análises que serão disponibilizadas ao cliente e clica em salvar.
Restrições/Validações	Se uma determinada Análise apontar uma patologia que não pode ser notificada ao cliente, a mesma não aparece no relatório (laudo) e no sistema fica com o status “Em andamento”.

**Fonte: tabela elaborada pela autora.**

O caso de uso apresentado na Figura 38 (CSU004) mostra o fracionamento das amostras feito pelo funcionário Responsável Técnico quando há necessidade da realização de análises complementares que podem ser feitas por outros laboratórios.

**Figura 38: CSU004 – Caso de Uso - fracionamento das amostras (feito pelo Responsável Técnico)**

**Fonte: figura elaborada pela autora.**

A especificação do diagrama exposto na Figura 38 pode ser observada na Tabela 21 quando o funcionário Responsável Técnico faz o fracionamento das amostras.

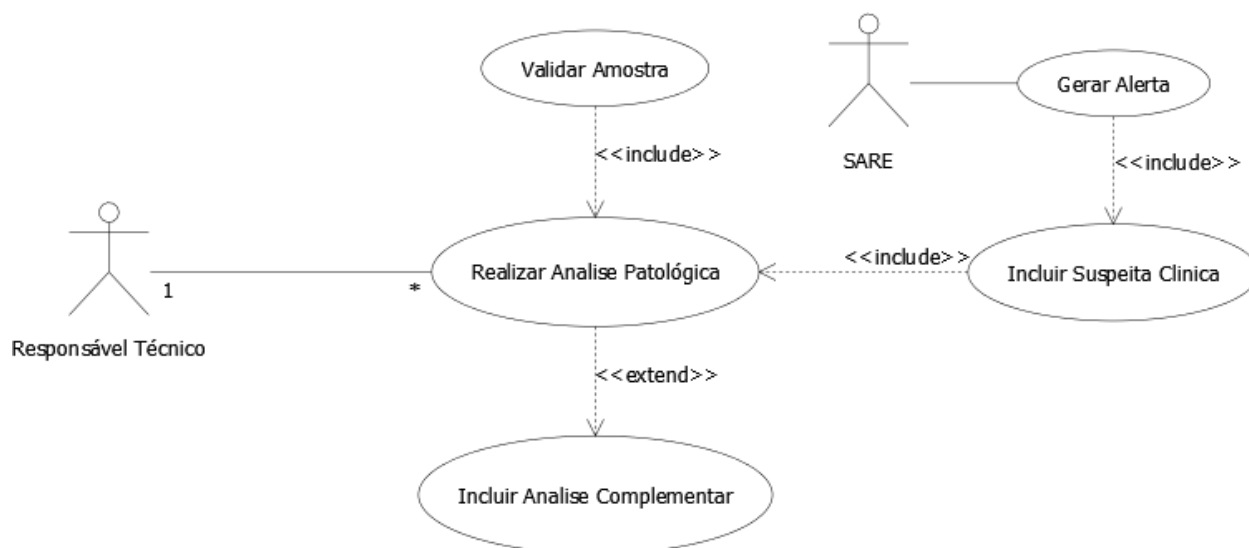
**Tabela 21: especificação CSU004 - Fracionamento das amostras**

Nome do Caso de Uso	Fracionar Amostra
Caso de Uso Geral	CSU004
Ator Principal	Responsável Técnico
Atores Secundários	Não possui
Resumo	O fracionamento das amostras é necessário para os casos onde um determinado fragmento de amostra foi retirado para mais de uma análise, após o caso de uso Conferir Amostras. Mesmo que não tenha sido solicitado mais de um exame para determinada amostra, o laboratório pode necessitar fazer exames complementares que muitas vezes dependem de outros laboratórios o que torna necessário o fracionamento.
Pré-condições	Usuário possuir acesso como Responsável Técnico do laboratório.
Pós-condições	O SARE confirma o fracionamento da Amostra e os exames que estavam pendentes de fracionamento são liberados aos demais laboratórios.
Ações do ator	- Não se aplica
Restrições/Validações	Caso a quantidade de amostra não seja suficiente para o fracionamento o fluxo é desviado para o caso de uso Avaliar Amostras onde a mesma será considerada como imprópria.

**Fonte: tabela elaborada pela autora.**

O diagrama apresentado na Figura 39 (CSU005) mostra o caso de uso “realizar análise patológica” que deve ser realizada pelo funcionário Responsável Técnico do Instituto Biológico.

**Figura 39: CSU005 - Caso de Uso - Realizar Análise Patológica**



**Fonte: figura elaborada pela autora.**

A especificação do diagrama exposto na Figura 39 pode ser observada na Tabela 22 quando o funcionário Responsável Técnico realiza a análise patológica.

**Tabela 22: especificação CSU005 - Realizar Análise Patológica**

Nome do Caso de Uso	Realizar Análise Patológica
Caso de Uso Geral	CSU005
Ator Principal	Responsável Técnico
Atores Secundários	Não Possui
Resumo	Este caso de uso define o ato de Realizar a Análise Patológica, onde é feito o exame conforme solicitado no sistema, e se caso haja alguma suspeita clínica o Responsável Técnico pode solicitar análises complementares.
Pré-condições	Possuir perfil de Responsável Técnico e estar vinculado com o laboratório pertinente a Análise solicitada. Ao iniciar o atendimento a determinada Análise o Responsável Técnico deve validar a amostra, isto significa que ele deve informar na Análise se a Amostra está própria ou imprópria para a realização do exame. A Amostra deve estar validada como própria, se estiver imprópria o atendimento a esta solicitação de Análise é encerrado.
Pós-condições	Se a análise possuir uma suspeita clínica o Responsável Técnico poderá solicitar novas análises. Caso a suspeita clínica exija a notificação aos órgãos sanitários o sistema gera o alerta divulgando apenas às pessoas autorizadas no nível hierárquico.
Ações do ator	- Não se aplica
Restrições/Validações	- Não se aplica

**Fonte: tabela elaborada pela autora.**

A Tabela 23 (CSU005-01) mostra a inclusão do caso de uso inicialmente apresentado (CSU005-Realizar Análise Patológica) onde se faz obrigatória a validação da amostra.

**Tabela 23: especificação CSU005-01 – validar amostra**

Nome do Caso de Uso	Validar Amostra
Caso de Uso Geral	CSU005-01
Ator Principal	Responsável Técnico
Atores Secundários	Não Possui
Resumo	Este caso de uso descreve o ato de validar a Amostra como própria ou imprópria, pois dependendo da Análise solicitada a Amostra deve estar em condições possíveis para a realização da Análise, quando o Cliente efetua a coleta da Amostra, dependendo da Análise a ser solicitada pode ser necessário a adição de conservantes, anticoagulantes, entre outros, um fragmento de determinada Amostra pode servir para realizar alguns tipos de Análises, mas não todas.
Pré-condições	Possuir perfil de Responsável Técnico e estar vinculado com o laboratório pertinente a Análise solicitada; Amostra já ter sido fracionada, se atrelada a mais de uma solicitação; O Responsável Técnico deve selecionar a Análise e verificar se a Amostra está em condições (própria) para efetuar a Análise. O Responsável Técnico insere o status de Amostra própria e inicia o atendimento à Análise, se considerar o status da amostra como imprópria o Responsável Técnico cancela o atendimento da Análise.
Pós-condições	Após o Responsável Técnico considerar a Amostra como própria para a realização da Análise, o status da análise é modificado para “Em andamento” e atrelada ao Responsável Técnico, não sendo possível qualquer edição por outro Responsável Técnico.
Ações do ator	- Não se aplica
Restrições/Validações	Usuário deve possuir perfil de Responsável Técnico e estar relacionado à(s) Análise(s) referente a Amostra.

**Fonte: tabela elaborada pela autora.**

A Tabela 24 (CSU005-02) mostra a extensão do caso de uso inicialmente apresentado (CSU005-Realizar Análise Patológica) especificando o caso de uso “incluir análise complementar”.

**Tabela 24: especificação CSU005-02 – incluir análise complementar**

Nome do Caso de Uso	Incluir Análise complementar
Caso de Uso Geral	CSU005-02
Ator Principal	Responsável Técnico
Atores Secundários	Não Possui
Resumo	Este caso de uso define a regra de negócio onde o Responsável Técnico pode incluir uma nova análise complementar, geralmente isso ocorre quando há uma suspeita de determinada patologia que não pode ser constatada através das solicitações de análises contidas na Requisição Geral de Exames; este processo pode envolver até mesmo um fracionamento da amostra e a Análise de outros laboratórios.
Pré-condições	Possuir perfil de Responsável Técnico e estar vinculado com o laboratório pertinente a análise solicitada. Ao incluir uma nova Análise complementar o Responsável Técnico deve fracionar a amostra e encaminhá-la a outro laboratório se aplicável.
Pós-condições	Após o Responsável Técnico concluir este caso de uso deve ser direcionado para o caso de uso Validar Amostra.
Ações do ator	O ator escolhe a opção Adicionar Análise complementar, efetua o fracionamento da amostra e realiza a Validação da amostra e a Análise se a suspeita clínica for peculiar de seu laboratório ou encaminha para outro laboratório.
Restrições/Validações	- Não se aplica

**Fonte: tabela elaborada pela autora.**

Na Tabela 25 (CSU005-03) observa-se a extensão do caso de uso inicialmente apresentado (CSU005-Realizar Análise Patológica) especificando o caso de uso “incluir suspeita clínica”. Este caso somente ocorre quando a suspeita for fundamentada (positiva ou inconclusiva) após a realização da análise realizada pelo Responsável Técnico no IB.

**Tabela 25: especificação CSU005-03 – incluir suspeita clínica**

Nome do Caso de Uso	Incluir suspeita clínica
Caso de Uso Geral	CSU005-03
Ator Principal	Responsável Técnico
Atores Secundários	Não Possui
Resumo	Este caso de uso está contido no processo de Realizar Análise Patológica, é aplicável apenas quando constatada uma ou mais patologias.
Pré-condições	Possuir perfil de Responsável Técnico e estar vinculado com o laboratório pertinente a Análise solicitada. A Amostra deve estar validada como própria, se estiver imprópria o atendimento a esta Análise é encerrado.
Pós-condições	Se constatada uma patologia o Responsável Técnico seleciona a patologia encontrada, inclui suas observações, podendo incluir a constatação de várias patologias na mesma análise; ao salvar a Análise o SARE envia os alertas individualmente para cada patologia constatada e de acordo com a configuração de cada patologia o alerta pode ser enviado para o cliente, CDA e ou veterinário.
Ações do ator	O Responsável Técnico escolhe as patologias constatadas, insere suas observações e clica em salvar.
Restrições/Validações	Usuário possuir perfil de Responsável Técnico.

**Fonte: tabela elaborada pela autora.**

Na Tabela 26 (CSU005-03A) podemos observar a especificação do caso de uso “gerar alerta”. Este caso somente ocorre quando existe o resultado positivo da análise patológica para alguma doença ou epidemia.

**Tabela 26: especificação CSU005-03A – gerar alerta**

Nome do Caso de Uso	Gerar Alerta
Caso de Uso Geral	CSU005-03A
Ator Principal	SARE (próprio sistema)
Atores Secundários	Não Possui
Resumo	Este caso de uso trata a geração automática dos alertas zoossanitários, que é gerado a partir de uma análise concluída quando um Responsável Técnico insere uma suspeita clínica que dependendo da caracterização de cada patologia pode alertar o cliente e/ou responsável técnico e/ou CDA.
Pré-condições	- Patologia a ser inserida como suspeita clínica deve estar cadastrada no banco de dados. - Obrigatoriamente o atributo e-mail na tabela pessoa do banco de dados deve estar preenchido corretamente, pois os alertas são enviados por e-mail.
Pós-condições	Se alertado alguém com perfil de CDA, este deve marcar a suspeita como aceita no sistema. Pode ser gerado mais de um alerta para cada análise, porém são enviadas separadamente de acordo com a patologia.
Ações do ator	Mediante a consulta de cada patologia o sistema alerta via e-mail as entidades relacionadas.
Restrições/Validações	Não se aplica.

**Fonte: tabela elaborada pela autora.**



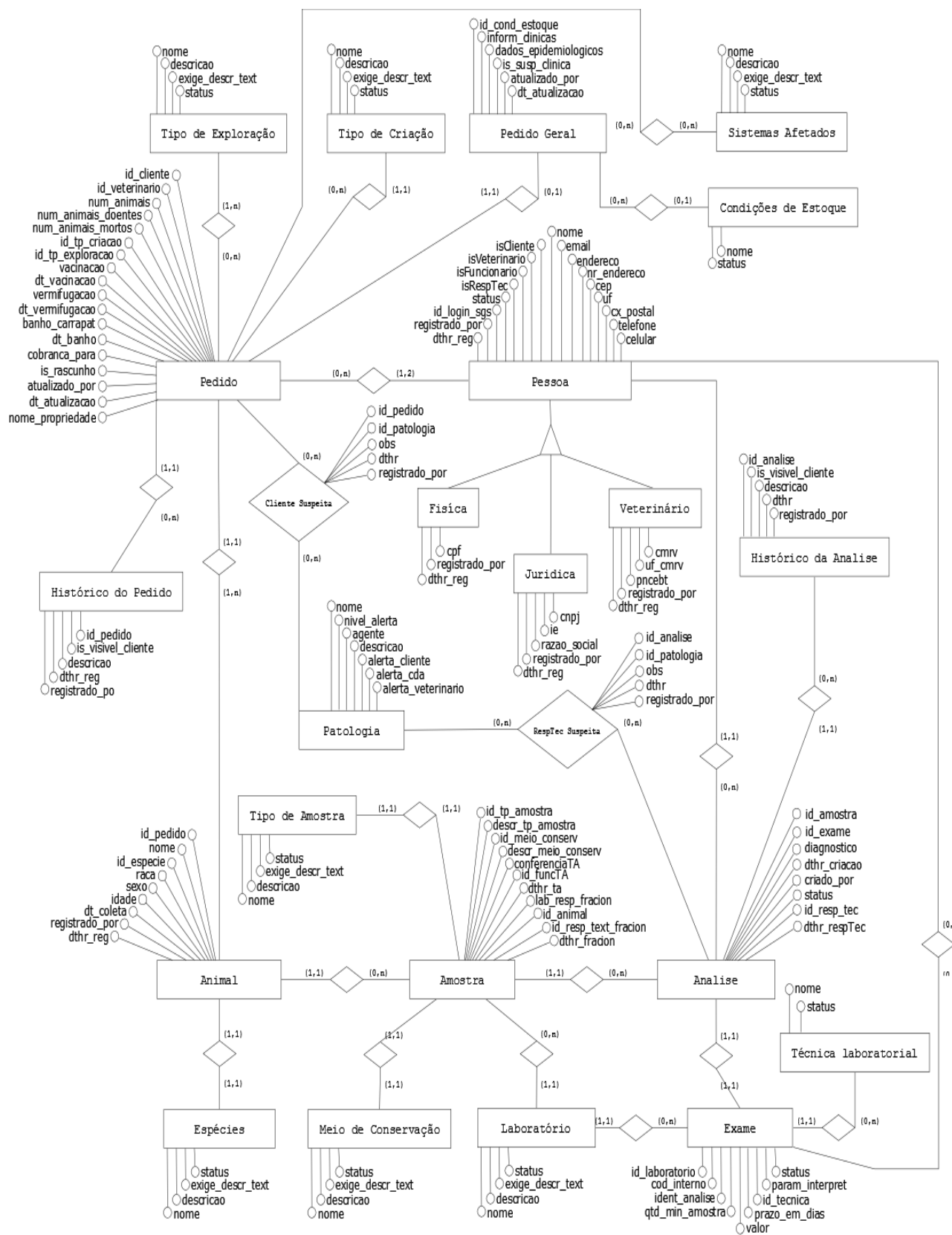
#### 4.3.1.3 Banco de Dados

Neste item observa-se a parte da documentação referente à modelagem do banco de dados do sistema proposto SARE. É extremamente importante o planejamento no projeto e estruturação do banco de dados para facilitar a manutenção em momentos futuros. Assim sendo utilizou-se nesse projeto uma modelagem de dados cujo objetivo é transformar uma ideia conceitual em algo que possa ser entendido em termos computacionais, facilitando a discussão junto aos usuários do Instituto Biológico quando contempladas as regras de negócio.

Desta forma foi possível estabelecer uma forma padrão para estruturar um banco de dados independente do tipo de ambiente ou negócio, utilizando o metamodelo Entidade-Relacionamento (ER), (HEUSER, 2004). Esse esquema consiste numa descrição detalhada dos requisitos de dados apontados no levantamento junto ao cliente (usuários do sistema). Nessa descrição encontram-se detalhes sobre as entidades, relacionamentos e restrições, conforme Figura 40.

Para complementar o diagrama ER apresentado na Figura 27 disponibilizamos os dicionários de dados que possibilitam a visualização dos atributos de cada tabela no APÊNDICE III.

**Figura 40: Diagrama Entidade Relacionamento - SARE**



**Fonte: figura elaborada pela autora.**

### 4.3.2 Projeto Físico

Nesta fase de projeto físico apresenta-se toda a metodologia para o desenvolvimento do sistema SARE. Como o tempo era escasso para desenvolver o SARE com a abrangência adequada, ou seja, considerando todas as funcionalidades que viabilizam a padronização para uso em outros centros de referência, adotou-se um modelo de prototipação que auxiliou inclusive nas discussões junto ao cliente que se fez presente e atuante na rotina deste projeto.

#### 4.3.2.1 Prototipação

A prototipação é uma técnica que viabiliza uma melhor interação entre os desenvolvedores e os interessados no produto final (sistema). Pode-se considerar que o desenvolvimento de sistemas baseado em protótipos permite acelerar o tempo de desenvolvimento e garante qualidade ao produto final. Para Larman (2004) um dos maiores problemas relacionados ao desenvolvimento de sistemas está na consistência dos requisitos levantados. A qualidade final de um sistema está relacionada à relevância dos dados coletados na fase de análise de requisitos feita no início do projeto. Um requisito omitido ou esquecido pode comprometer a qualidade do produto final que por sua vez incidirá em atrasos no cronograma do projeto, além de aumentar os custos. Parte da fase de análise dos requisitos do SARE foi feita através da prototipação horizontal do sistema, o que permitiu um grande refinamento nas regras de negócio.

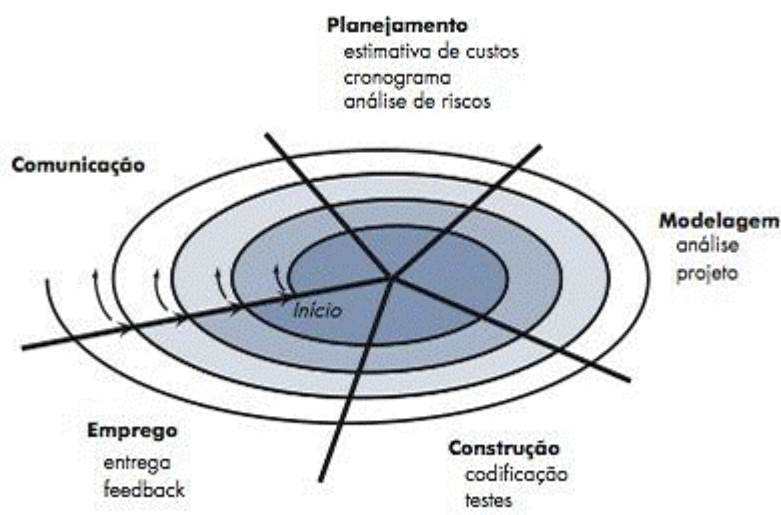
Segundo o dinamarquês Grønbaek (1989) um protótipo horizontal é um protótipo, onde todas as partes visuais da interface do usuário de um novo sistema de computador é implementado, ou seja, diálogos de tela e suas interconexões podem ser demonstrados, mas os dados não podem ser processados.

Segundo Pressman (2011) a prototipação é um paradigma eficiente da engenharia de software, onde o cliente e o desenvolvedor concordam que versões prototipadas sejam utilizadas para definir os requisitos. Este modelo quando utilizado prioriza inclusive a qualidade e manutenibilidade futuras. O desenvolvimento de sistemas para Internet baseado em protótipos proporciona prazos de entrega mais curtos, uma melhor divisão de tarefas relacionadas à programação e interface. Os quesitos qualidade e manutenibilidade estão associados à equipe de desenvolvimento que por sua vez produz um sistema que segue

determinados padrões. Para equipes pequenas onde os desenvolvedores atuam em mais de um papel a prototipação é o caminho mais curto até o produto final, (BASSI FILHO, 2008).

O sistema SARE foi desenvolvido segundo as práticas relacionadas ao conceito de prototipagem evolutiva. Para melhor entendimento desse conceito, Pressman (2011, p. 65) ilustra o modelo espiral conforme a Figura 41, e acrescenta que nas primeiras iterações o produto resultante pode consistir em apenas um protótipo, que se torna cada vez mais completo e sofisticado com o processo de engenharia de software ao longo das iterações subsequentes.

**Figura 41: Modelo Espiral**



**Fonte: Pressman, 2011, p. 65.**

Inicialmente no sistema SARE foi projetado um módulo de extrema relevância que diz respeito aos usuários do sistema bem como os acessos ao mesmo que são controlados por uma ferramenta auxiliar desenvolvida especificamente para controlar os módulos onde são mantidas as informações do usuário e suas permissões. Com isso o sistema viabiliza a total customização dos acessos através de perfis criados para grupos de usuários bem como a liberação ou bloqueio de acesso as telas também de forma individual a fim de garantir a integridade das informações contidas no sistema.

Na Figura 42 pode-se visualizar o acesso como administrador à tela “cadastrar usuário”. Observa-se que o usuário pode ser um cliente, veterinário ou um funcionário do Instituto Biológico (administrador, triagem animal, responsável técnico). Para o caso “usuário veterinário” é obrigatório fornecer o número do CRMV (Conselho Regional de Medicina

Veterinária). Para solicitar exames de Brucelose é obrigatório que seja preenchido o campo número de habilitação do PNCEBT (Programa Nacional de Controle de Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal) e este exame só pode ser solicitado por veterinários.

**Figura 42: tela cadastrar usuário**

**Acesso Administrador**

**SARE** Sistema de Alerta de Risco Epidemiológico

Bem Vindo  
Sílvia Costa

Parametrização Pedido **Usuários**

Usuários/Cadastrar

Selecione o tipo de Usuário a ser cadastrado: ☒ Cliente ☒ Veterinário ☐ Funcionário IB

Nome:

Razão Social:

E-mail:

Endereço:

Estado:

Caixa Postal:

CPF:

CNPJ:

Telefone:

Número:

Inscrição Estadual:

Celular:

CEP:

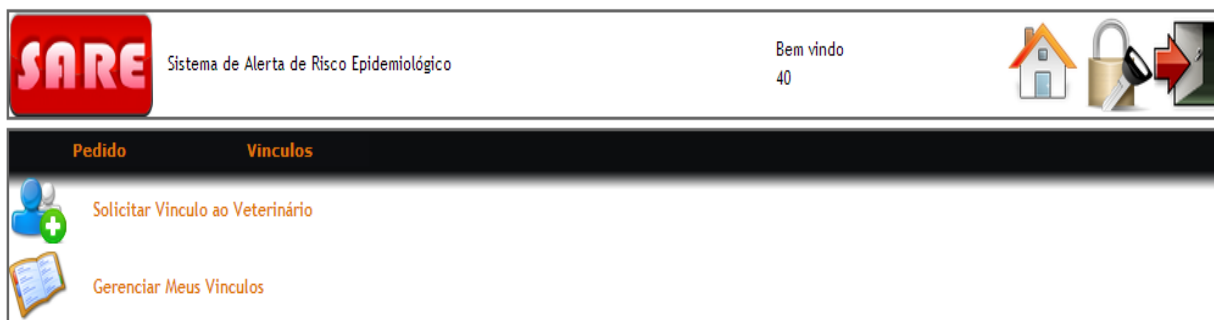
CMRV:

Estado do CMRV: Escolha o Estado

Número da Habilitação no PNCEBT:

Fonte: figura elaborada pela autora.

Dado que para a solicitação de alguns exames o responsável deve ser um veterinário, a Figura 43 mostra a opção de solicitação de vínculo do veterinário. Nesta tela também é possível o cliente visualizar todos os seus vínculos autorizados. Esta solicitação deve ser feita sempre pelo usuário cliente, dono da fazenda, porém o veterinário deve aprovar ou reprovar o seu vínculo posteriormente conforme mostra a Figura 44. Esta funcionalidade serve para permitir que apenas veterinários vinculados ao cliente possam ser atrelados em seus pedidos, evitando cobranças indevidas.

**Figura 43: tela solicitar vínculo veterinário – perfil cliente**

Fonte: figura elaborada pela autora.

**Figura 44: tela aprovar/reprovar vínculo veterinário – perfil veterinário**

Veterinário	Cliente Aprova	Veterinário Aprova	Solicitado em:
✓ fatec			2011-08-18 10:41:08.0
✗ Anna Kournikova			2011-08-18 10:46:54.0

Fonte: figura elaborada pela autora.

Na Figura 45 é possível observar que o vínculo só será efetivado com a inserção do CMRV do veterinário e respectivo estado.

**Figura 45: tela inserção CRMV do veterinário para inclusão do vínculo**

Fonte: figura elaborada pela autora.

A Figura 46 apresenta um exemplo de cadastro parametrizável. Trata-se do cadastro de espécies. Tal funcionalidade torna o software flexível para que usuários com perfil administrador possam inserir quaisquer espécies a qualquer momento. Conforme destaque em

azul, também foram considerados aspectos de interface e navegação de modo que, é possível visualizar na tela exatamente em que local da aplicação o usuário se encontra.

**Figura 46: tela parametrização - cadastrar espécies**

**SARE** Sistema de Alerta de Risco Epidemiológico Bem Vindo Silvia Costa

Parametrização Pedido Usuários

Parametrização/Espécies/Cadastrar

Nome\*

Descrição:

Exige descrição textual?

☐ Sim ☐ Não

Status:

☐ Ativo ☐ Inativo

**Fonte: figura elaborada pela autora.**

Aa tela de cadastro de exames segue o mesmo padrão de interface permitindo ao usuário identificar em qual lugar da aplicação ele está. Esta funcionalidade foi tratada após testes com o usuário que identificou esta necessidade. Além disso, exames podem ser inseridos ou inativados a qualquer momento por usuários do sistema com perfil administrador. É obrigatório que sejam inseridos os campos pré-definidos para o cadastro de exames como código, identificação da análise, quantidade mínima de amostra para realização do exame, valor, prazo para resultado, o laboratório responsável pela realização do exame, parâmetros para interpretação da análise e se este exame está ativo ou inativo. A tela de cadastro de exames pode ser vista na Figura 47.

Figura 47: tela parametrização - cadastrar exames

**SARE** Sistema de Alerta de Risco Epidemiológico Bem Vindo  
Sílvia Costa

Parametrização Pedido Usuários

Parametrização/Exame/Cadastrar

Código:

Identificação da Análise:

Quantidade Mínima de Amostra:

Valor:

Prazo para Resultado:

Laboratório:

Escolha o Laboratório Responsável

Parâmetros de interpretação da Análise:

Status:

Ativo Inativo

Fonte: figura elaborada pela autora.

Para cadastrar “laboratórios” também é seguido o padrão de parametrização, o que permite ao usuário administrador inserir novos laboratórios, fornecendo nome, sigla, telefone de contato, descrição e status ativo ou inativo, conforme Figura 48.



**Figura 48: tela parametrização - cadastrar laboratórios**

Fonte: figura elaborada pela autora.

Na Figura 49 pode-se observar como o usuário pode cadastrar doenças e agregar os níveis de alerta. Observe que de acordo com o nível de criticidade de uma doença pode-se definir quem serão as entidades que poderão receber os alertas para tomada de decisão.

**Figura 49: cadastro de doenças e níveis de alerta**

Fonte: figura elaborada pela autora.

As telas de parametrização de tipos de amostras, meios de conservação das amostras, tipos de exploração e tipos de criação seguem o mesmo padrão. Entende-se por tipos de amostras soro, sêmen, conteúdo gástrico, sangue, fezes, feto, placenta, dentre outros. Os meios de conservação são formol, Lactopep, glicerina, dentre outros que podem ser visualizados no formulário de requisição geral de exames, conforme ANEXO II. Os tipos de exploração são intensivo (animais em confinamento), semi-intensivo (animais semi-confinados) e extensivo (animais criados totalmente em regime de pasto).

A Figura 50 ilustra a tela para parametrização de tipos de amostras. Novamente com destaque em azul, o usuário consegue identificar em qual tela ele está sem se perder na navegação. Os mesmos campos utilizados para tipos de amostras são padrões para meios de conservação das amostras, tipos de exploração e tipos de criação.

**Figura 50: tela de inserção para tipos de amostras**

**Fonte: figura elaborada pela autora.**

Após inserção de todos os cadastros no sistema SARE é possível solicitar exames através da tela “pedidos”. Observe parte da tela “pedidos” na Figura 51. Veja que existe o recuso de busca (lupa) tanto para cliente quanto para veterinário. Todos os campos devem ser preenchidos pelo solicitante conforme formulário de requisição de exames atualmente utilizado para este fim no Instituto Biológico de São Paulo.

Observe na finalização de pedido de exames que o solicitante deve informar para quem deve ser enviada a cobrança e os resultados, conforme Figura 52.

Figura 51: tela de solicitação de exames – parte 1

**SARE** Sistema de Alerta de Risco Epidemiológico Bem Vindo Sílvia Costa

**Parametrização Pedido Usuários**

**Pedido/Cadastrar**

Informações Cadastrais

Cliente:

Veterinário:

As amostras foram estocadas antes do Envio ao Instituto Biológico

☐ Sim

☒ Não

Em caso de confirmação de diagnóstico, informe os sistemas afetados

Sistemas Afetados Observações

☐ Sistema Nervoso Central

Existência Suspeita Clínica?

☐ Sim

☐ Não

Informações Complementares

Número de Animais da Propriedade

Número total de animais: Número de animais doentes: Número de animais mortos:

Tipo de Criação:

☐ Corte

Tipo de Exploração:

☐ Intensivo

Fonte: figura elaborada pela autora.

Figura 52: tela de solicitação de exames – usuário deve informar quem deve receber a cobrança e os resultados – parte 2

**SARE** Sistema de Alerta de Risco Epidemiológico Bem Vindo Sílvia Costa

**Parametrização Pedido Usuários**

**Pedido/Cadastrar**

Tipo de Criação:

☐ Corte

Tipo de Exploração:

☐ Intensivo

Vacinação:

☐ NomeVacina

Vermifugação Utilizada: Data da última Vermifugação:

Banho Carrapaticida: Data do banho:

Informações clínicas e descrição da necropsia: (descrever objetivamente as achadas mais significativas).

Dados epidemiológicos relevantes: (área endêmica de alguma doença infecciosa, pessoas envolvidas etc).

Envio de Cobrança para:

☐ Proprietário ☐ Veterinário

Envio do resultado para:

☐ Proprietário ☐ Veterinário ☐ Retirada no IB

Clique aqui para adicionar: Animais, Amostras e Exames

☐ Marque esta para direcionar este pedido ao IB

cobrança, resultados. Adicionar animais, amostras e exames.

Fonte: figura elaborada pela autora.

Após a finalização do preenchimento de requisição de exames uma cópia sintetizada é gerada e fica armazenada junto ao departamento de Triagem Animal para pesquisa e conferência se necessário conforme mostra a Figura 53.

**Figura 53: tela de solicitação de exames sintetizada – cópia Triagem Animal**

**SARE** Sistema de Alerta de Risco Epidemiológico Bem vindo 46

**Pedido**

**Pedido/Cadastrar**

Cliente:

teste

Nome da Propriedade:

FRIVACA

As amostras foram estocadas antes do Envio ao Instituto Biológico?

☒ Sim ☐ Não

Congelado

Número total de animais: 278

Número de animais doentes: 10

Número de animais mortos: 15

Tipo de Criação: Corte

Vacinação utilizada: V8

Vermifugação Utilizada: Drontal Pet Plus

Banho Carrapaticida: BUTOX

Informações clínicas e descrição da necropsia: (descrever objetivamente os achados mais significativos).

Enviar o resultado para:

☒ Cliente ☒ Veterinário ☐ Retirada no IB

Existe Suspeita Clínica? ☐ Sim ☒ Não

Veterinário:

Anna Kournikova

escolha a UF

escolha a Cidade

Tipo de Exploração: Intensivo

Data da vacinação: 23/12/2014

Data da ultima Vermifugação: 12/12/2014

Data do banho: 11/12/2014

Dados epidemiológicos relevantes: (área endêmica de alguma doença infecciosa, pessoas envolvidas etc).

Enviar a Cobrança para:

☒ Cliente ☐ Veterinário

**Fonte: figura elaborada pela autora.**

Também é possível adicionar novos animais, amostras ou novas solicitações de exames em um pedido já existente, conforme Figura 54.

**Figura 54: adicionar novos animais, amostras ou novas solicitações de exames em um pedido existente**

**SARE** Sistema de Alerta de Risco Epidemiológico Bem Vindo Silvia Costa

**Parametrização Pedido Usuários**

Adicionar animais no pedido 0001

Identificação do Animal:  Espécie: Escolha a Espécie  Raça:  Sexo: Sexo  Idade:  Data de Coleta:

Lista de animais vinculados a este Pedido

Adicionar ou remover amostras aos animais selecionados

Adicionar ou remover exames aos Animais selecionados

Filtrar por espécie:  Filtrar por Raça:  Filtrar por Nome do Animal:  Exibição máxima de linhas: 20 Linhas

Identificação do Animal	Raça	Espécie	Amostras	Exames
<input type="checkbox"/> Vaca Estrelinha	Nelore	Bovideo	Cera do ouvido, Pulmão, linfonodo, ...	LAP02
<input type="checkbox"/> Boi Bandido	SRD	Bovideo	Cera do ouvido, Pulmão, linfonodo, ...	LAP02
<input type="checkbox"/> Madonna	SRD	Oviparo	Encefalo	LBG01, LAP06
<input type="checkbox"/> Lady Gaga	SRD	Oviparo	Encefalo, figado	LBG01, LAP06

Fonte: figura elaborada pela autora.

Observe demarcado em azul na Figura 55 a opção inserir sintomas, diferencial importante considerado na implementação deste sistema. Os sintomas detectados pelo veterinário em campo podem ser informados nesta opção e o sistema dará sugestões de exames a serem realizados conforme mostra a Figura 56. Caso o veterinário discorde das opções de exames sugeridos, ele pode desabilitar o exame e este será desconsiderado.

**Figura 55: tela com opção INSERIR SINTOMAS**

**SARE** Sistema de Alerta de Risco Epidemiológico Bem vindo 46

**Pedido Vinculos**

Complementar pedido 8

Identificação do Animal:  Espécie: Escolha a Espécie  Raça:  Data de Coleta:  Sexo: Sexo  Data de Nascimento:

Lista de animais vinculados a este Pedido

Adicionar ou remover amostras aos animais selecionados

Adicionar ou remover exames aos Animais selecionados

Deseja inserir sintomas? nesta opção o sistema sugere amostras e exames para os animais selecionados.

Filtrar por espécie: Todas as Espécies  Filtrar por Raça:  Filtrar por Amostra vinculada: Todas as amostras  Exibição máxima de linhas: 20 Linhas

Identificação do Animal	Raça	Espécie	Amostras	Análises	Status
<input type="checkbox"/> Petruquio	SRD	Bovinos	3	3	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Pistolera	SRD	Bovinos	2	2	<input type="checkbox"/>

1/1 -- Total de Registros = 2

Fonte: figura elaborada pela autora.

Figura 56: tela para inserção de sintomas detectados em campo

**SARE** Sistema de Alerta de Risco Epidemiológico Bem vindo 46

Pedido Vinculos

Sugestão de amostras e exames  
Recomendamos que selecione apenas animais de mesma espécie (Bovinos, Caprinos, etc...)

**Sinais e Sintomas**

**-Trato Digestivo:**

- ☐ parada da ruminação
- ☐ prisão de ventre seguida de diarreia sanguinolenta
- ☐ prolapso do reto
- ☒ sialorréia
- ☒ erosões na língua

**-Trato Motor:**

- ☐ incoordenação muscular
- ☐ tremores musculares
- ☐ flacidez da cauda
- ☐ paralisia e paresia
- ☒ claudicação
- ☐ ataxia
- ☐ falso opistótono
- ☐ decúbito esternal
- ☐ paralisia de membros
- ☐ prostração em decúbito lateral
- ☐ opistótono

**-Trato Neurológico:**

- ☐ excitação e até agressividade
- ☐ prostração

**Exames e Amostras recomendados**

Exames	Amostras
<input type="checkbox"/> Pesquisa de Anticorpos Febre Aftosa - ELISA 3ABC/EITB (bovinos e bubalinos) Vírus da Febre Aftosa (FMDV) - ELISA 3ABC/EITB (bovinos e bubalinos) ELISA Ac	1,5mL soro não hemolisado para cada doença
<input type="checkbox"/> Pesquisa de Anticorpos Estomatite Vesicular Vírus da Estomatite Vesicular (VSV) - 02 sorotipos Virusneutralização	1,5mL soro não hemolisado para cada doença
<input type="checkbox"/> Pesquisa de Anticorpos Estomatite Vesicular Vírus da Estomatite Vesicular (VSV) - 02 sorotipos ELISA Ac	1,5mL soro não hemolisado para cada doença
<input type="checkbox"/> Botulismo Toxina botulínica Inoculação em camundongo	2mL soro (ave e cães); 10g conteúdo estomacal (ruminantes e cães); 100g ração

Após selecionar os exames e amostras clique aqui para adicionar aos animais selecionados +

Fonte: figura elaborada pela autora.

Outra opção importante considerada na implementação da aplicação foi a inserção de novas amostras após a finalização da solicitação de exames conforme Figura 57. Tal funcionalidade se tornou necessária, pois quando amostras chegam ao Instituto Biológico podem estar em estado impróprio para realização de exames ou mesmo haja necessidade de novas amostras para complementação de exames.

Figura 57: tela com opção INSERIR NOVAS AMOSTRAS

**SARE** Sistema de Alerta de Risco Epidemiológico Bem Vindo Silvia Costa

Parametrização Pedido Usuários

Selecionar animal no pedido 0001

**Adicionar Amostra**

Amostra: Seleção a Amostra Meio de Conservação: Seleccione o meio de Conservação +

Amostra	Descrição	Meio de Conservação	Descrição
Sangue sem anticoagulante		LACTOPEP	
Outros	Cera do Ouvido	Outros	Cryopreservação
Pelos		Não aplicavel	

Fonte: figura elaborada pela autora.

A partir da solicitação de exames finalizada a Triagem Animal aguarda a chegada das amostras ao Instituto Biológico.

Observe que a visualização da tela pedido com o perfil Triagem Animal permite acompanhar o status para cada pedido atribuindo A para pedidos “aberto”, P para “pendentes” e F para pedidos “finalizados”, conforme Figura 58.

**Figura 58: tela Triagem Animal – acompanhamento pedido**

The screenshot shows the SARE (Sistema de Alerta de Risco Epidemiológico) interface. At the top, there's a header with the SARE logo, the system name, a user greeting 'Bem Vindo Silvia Costa', and navigation icons. Below the header, there are tabs for 'Parametrização', 'Pedido', and 'Usuários'. The 'Pedido' tab is active, showing a section titled 'Pedidos'. This section includes filters for 'Filtrar pelo status:' (with a dropdown set to 'Escolha o Status'), 'Nome de Cliente:', 'Período Inicial:', and 'Período final:'. Below these filters is a table with the following data:

Núm. Pedido	Cliente	Data	Exames	Status
0001	Fazenda Chico Boi Gordo	23/12/2010	0/17	P
0002	Fazenda do Ganso	22/12/2010	5/12	A
0003	Produtor de Leite XYZ	22/12/2010	13/13	F

A red circle highlights the 'Status' column, and a red arrow points to it from the caption below.

**Status Pedido – Triagem Animal**

Fonte: figura elaborada pela autora.

Assim que as amostras chegam à Triagem Animal, são conferidas e encaminhadas para fracionamento se for o caso conforme pode ser observado na Figura 59.

**Figura 59: tela conferência de amostra e fracionamento**

The screenshot shows the SARE interface for 'conferência de amostra e fracionamento'. The header is identical to Figure 58. Below the header, there are tabs for 'Parametrização', 'Pedido', and 'Usuários'. The 'Pedido' tab is active, showing a section titled 'Pedido/listar/Efetuar triagem'. This section includes fields for 'Pedido número: 0001', 'Cliente: Fazenda do Ganso', and 'Veterinário(a): Anita Garibaldi'. Below these fields is a table with the following data:

Tipo Amostra	Amostra confere?	Responsável pelo Fracionamento
Sangue com EDTA	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	Selecione um Laboratório
Sangue sem Anticoagulante	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	Não se Aplica
Fezes	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	Selecione um Laboratório
Coração	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	Selecione um Laboratório

Fonte: figura elaborada pela autora.

Casos de fracionamento ocorrem quando a amostra deve ser direcionada para mais de um laboratório para realização de diversos exames e, portanto devem ser encaminhadas para

um Responsável Técnico (veterinário do IB) que executará o fracionamento conforme destacado em azul na Figura 60.

**Figura 60: tela fracionamento de amostra – perfil Responsável Técnico**

**SARE** Sistema de Alerta de Risco Epidemiológico Bem Vindo Silvia Costa

**Parametrização Pedido Usuários**

**Pedido**  
 Número do Pedido: 0001 Nome do Cliente: Fazenda Chico Boi Gordo Telefone: (11)4784-5585 Email: fazenda\_chico\_boi\_gordo@terra.com.br

Sistemas afetados informados pelo cliente:  
 -Sistema nervoso central (o bicho tava mar mesmo);  
 -Morte súbita;

Suspeita clínica:  
 Data de início: 12/02/2011 Patologia: Raiva Obs:  
 Informações Complementares:  
 Número total de Animais: 251 Número de animais doentes: 12 Número de animais mortos: 2  
 Tipo de Criação: Corte Tipo de Exploração: Intensivo Vacinação: tetraválil  
 Vermifugação:  
 -Vermifugo utilizado, data da última vermifugação 05/02/2011.  
 Banho Carrapaticida:  
 -Sim, realizado em 28/01/2011 as 14:25  
 Informações clínicas e descrição da necropsia:  
 -Não faço ideia do que escrever nesse campo.  
 Dados epidemiológicos:  
 -Mortes ainda neste aqui.

O laboratório LBG deve fracionar as seguintes amostras para liberar o atendimento das análises.

Tipo da amostra	Meio de Conservação
Fezes	Não aplicavel
Sangue	EDTA

Observações Postadas:

Postar nova Observação:

Fonte: figura elaborada pela autora.

Após o fracionamento o Responsável Técnico encaminha as amostras para os laboratórios responsáveis pela realização dos exames conforme mostra a Figura 61.

Na finalização dos exames, os laudos só são liberados para visualização mediante conferência do pagamento. Esta conferência deve ser lançada no sistema pela Triagem Animal, conforme Figura 62.



Figura 61: tela conferência de amostra e fracionamento

**SARE** Sistema de Alerta de Risco Epidemiológico Bem Vindo Silvia Costa

Parametrização Pedido Usuários

Pedido

**Fracionar amostra**

Amostra foi fracionada e distribuída para o(s) seguinte(s) laboratório(s)?

LAB - Laboratório de Anatomia Patológica

Código	QUANTIDADE MÍNIMA DE AMOSTRA
LAB 01	Tecido nervoso, incluindo o tronco encefálico; tecido linfóide, incluindo a terceira pálpebra e outros tecidos julgados necessários durante a necropsia (fixados em formol 10%)

LBG - Laboratório de Bacteriologia Geral

Código	QUANTIDADE MÍNIMA DE AMOSTRA
LBG 01	Fragmentos de tecidos de 1x1x3cm para cada órgão; 2mL
LBG 02	2mL leite; suabe nasal (Cary Blair, tioglicolato ou BHI)

✓ ✗

Fonte: figura elaborada pela autora.

Figura 62: tela para confirmação do pagamento

**SARE** Sistema de Alerta de Risco Epidemiológico Bem Vindo Silvia Costa

Parametrização Pedido Usuários

**Pedido/listar/Confirmar Pagamento**

Pedido número: 0001

Cliente: Fazenda do Ganço

Veterinário: Anita Garibaldi

Código	Quantidade	Identificação da Análise	Status	Confirmação de Pagamento
LAP01	5	Bactérias aeróbias	0/5	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
LAP05	10	Clostridium Perfringens	4/10	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
LAP17	10	Salmonella SPP	9/10	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não

Fonte: figura elaborada pela autora.

Os Responsáveis Técnicos (RT) são os veterinários do Instituto Biológico habilitados a realizar os exames e emitir os laudos. Assim sendo, estes podem selecionar um pedido com status “aberto” e realizar os exames solicitados, conforme Figura 63.

**Figura 63: tela Responsável Técnico – atender exames solicitados (em aberto)**

**SARE** Sistema de Alerta de Risco Epidemiológico Bem Vindo Silvia Costa

Parametrização Pedido Usuários

Pedidos relacionados ao LAP

Filtrar pelo status: Escolha o Status Nome do Cliente: Período de Inicial: Período Final:

Nº	Cliente	Data	Exames	Status
0001	Fazenda Chico Boi Gordo	23/12/2010	0/17	A
0002	Fazenda do Ganso	22/12/2010	5/12	A
0003	Produtor de Leite XYZ	22/12/2010	13/13	F

Fonte: figura elaborada pela autora.

Um histórico mais detalhado pode ser visualizado pelo Responsável Técnico, que inclusive tem autonomia para realizar exames complementares conforme Figura 64. Estes exames podem ser realizados sem que haja cobrança adicional ao cliente caso o veterinário aponte como necessário.

**Figura 64: tela Responsável Técnico – adicionar exames complementares**

**SARE** Sistema de Alerta de Risco Epidemiológico Bem Vindo Silvia Costa

Parametrização Pedido Usuários

**Pedido**

Número do Pedido: 0001 Nome do Cliente: Fazenda Chico Boi Gordo Telefone: (11)4784-5585 Email: fazenda\_chico\_boi\_gordo@terra.com.br

Sistemas afetados informados pelo cliente:  
-Sistema nervoso central (o bicho tava mar mesmo);  
-Morte súbita;

Suspeita clínica:  
Data de início: 12/02/2011 Patologia: Raiva Obs:

Informações Complementares:  
Número total de Animais: 251 Número de animais doentes: 12 Número de animais mortos: 2  
Tipo de Criação: Corte Tipo de Exploração: Intensivo Vacinação: tetraválil

Vermifugação:  
-Vermifugo utilizado, data da última vermifugação 05/02/2011.

Banho Carrapaticida:  
-Sim, realizado em 28/01/2011 as 14:25

Informações clínicas e descrição da necropsia:  
-Não faço ideia do que escrever nesse campo.

Dados epidemiológicos:  
-Menos ainda neste aqui.

**Adicionar Exame Complementar**

**Tratamento das Análises**

Código da Análise	Identificação da Análise	Responsável Técnico	Status da Análise	Tipo da Amostra	Status da Amostra
LBG 05	Salmonella spp	Francisco de Assis Pereira	Finalizado	Fezes	Próprio
LAP 01	Blastoise		Não iniciado	Fígado	
LBG 05	Salmonella spp	João Kazuo Haro	Em andamento	Sangue	Próprio
LBG 01	Bactérias aeróbias		Não iniciado	Secreção Nasal	Aguardando avaliação
LBG 03	Bacillus anthracis		Não iniciado	Pulmão	Aguardando LAP
LBG 05	Salmonella spp	Francisco de Assis Pereira	Finalizado	Sangue	Próprio

Fonte: figura elaborada pela autora.

Todos os procedimentos realizados pelos Responsáveis Técnicos devem ser registrados e só serão visualizados de acordo com o perfil de acesso ao sistema conforme mostra a Figura 65. Cabe ao Responsável Técnico avaliar as observações registradas pertinentes a cada perfil.

**Figura 65: tela Responsável Técnico – inserir histórico**

The screenshot shows the SARE (Sistema de Alerta de Risco Epidemiológico) interface. At the top, there is a header bar with the SARE logo, the system name, a welcome message for 'Silvia Costa', and navigation icons. Below the header, a dark navigation bar contains tabs for 'Parametrização', 'Pedido', and 'Usuários', with 'Pedido' being the active tab. The main content area is titled 'Adicionar Histórico no exame'. It includes fields for 'Referente ao Pedido:', 'Amostra:', and 'Exame Solicitado:'. There are two columns of text areas for observations: 'Observações postadas visíveis ao cliente:' on the left and 'Observações postadas visíveis ao laboratório:' on the right. Below these, there are two more text areas labeled 'Observações visíveis ao Cliente:' and 'Observações Visíveis ao Laboratório:'.

Fonte: figura elaborada pela autora.

O Responsável Técnico também deve registrar no sistema casos de “suspeita clínica fundamentada” conforme Figura 66. Em caso de “suspeita clínica fundamentada” o Responsável Técnico pode realizar novos exames.

**Figura 66: tela Responsável Técnico – adicionar suspeita clínica**

The screenshot shows the SARE interface for 'Adicionar Suspeita Clínica'. The header and navigation bar are identical to Figure 65. The main content area is titled 'Adicionar Suspeita Clínica'. It includes fields for 'Referente ao Pedido:', 'Amostra:', and 'Exame Solicitado:'. Below these, there is a section for 'Adicionar patologias suspeitas:' which contains a dropdown menu labeled 'Escolha uma Patologia'. To the right of this is a text area for 'Obs.:'. At the bottom left, there is a red circular button with a minus sign and the text 'Blastoise'. To the right of this button, a message states: 'Constatado que a amostra está contaminada por Leucocitos Blastoise Pneumática.' A green plus icon is visible in the bottom right corner of the main content area.

Fonte: figura elaborada pela autora.

A Figura 67 mostra o status para a suspeita clínica fundamentada e caso o resultado seja positivo o Responsável Técnico emitirá o laudo e os respectivos alertas serão disparados para que órgãos competentes tomem providências.

**Figura 67: tela onde consta suspeita clínica fundamentada – resultado positivo**

**SARE** Sistema de Alerta de Risco Epidemiológico Bem Vindo Silvia Costa

Parametrização Pedido Usuários

**Tratar exame**

Referente ao Pedido:  
Amostra:  
Exame Solicitado:  
Interpretação da Análise:

Defina a Suspeita Clínica Fundamentada:

☒ Positivo ☐ Negativo ☐ Inconclusivo ☐ Não Realizado

**Suspeita Clínica Fundamentada**

Fonte: figura elaborada pela autora.

#### 4.4 PROJETO DO MÓDULO ONTOLÓGICO – 2ª fase

Em discussão com o cliente-usuário (Instituto Biológico) em uma segunda fase do projeto, observou-se a necessidade de desenvolvimento de um módulo que auxiliasse os usuários, veterinários e especialistas, na solicitação de exames via *Web* de acordo com situações analisadas in loco (campo).

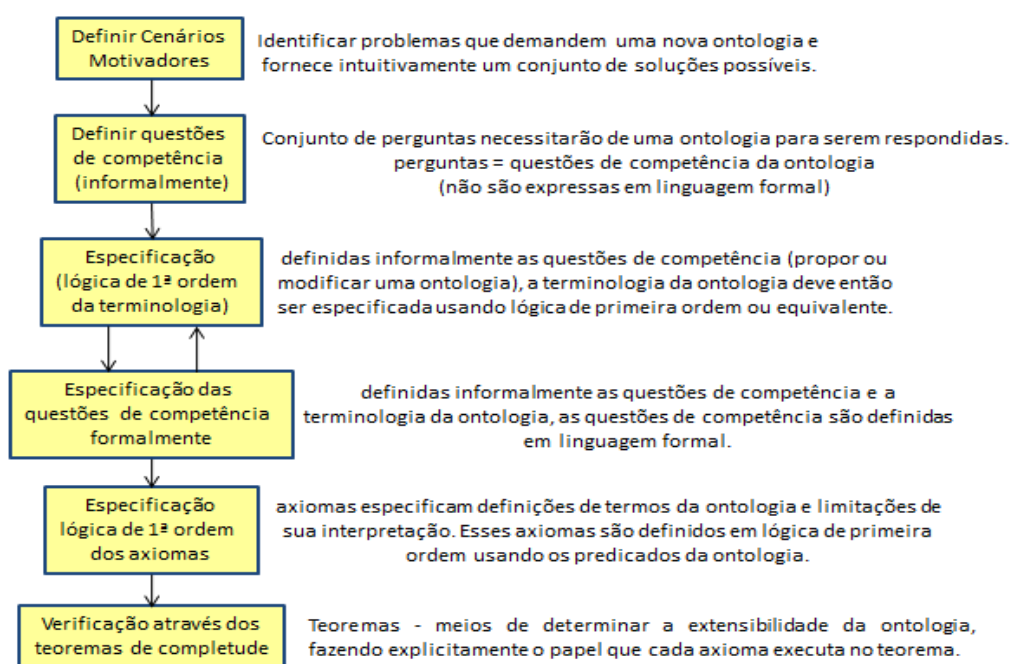
Para tanto nesse projeto propõem-se o uso de ontologias que permitem a modelagem desta aplicação a fim de gerar um vocabulário específico da área do conhecimento.

Segundo Noy e McGuinness (2002) a construção de ontologias se faz necessária em situações onde se pretende “compartilhar a estrutura de informação comum entre pessoas ou softwares, para reutilizar o conhecimento do domínio, para tornar explícitos fatos consensuais, para separar um domínio do conhecimento do conhecimento operacional, para analisar este domínio”. Assim como na atividade de desenvolvimento de um software, o desenvolvimento de uma ontologia pode ser feito a partir de várias abordagens.

Nesta sessão apresentam-se algumas metodologias que propõem a construção e manipulação sistematizada de ontologias, como segue:

- Metodologia de Grüninger e Fox – trata-se de um método formal que identifica cenários para uso da ontologia utilizando linguagem natural para determinar o escopo da ontologia, extraem dados sobre os conceitos, propriedades, relações e axiomas, os quais são formalmente definidos na linguagem Prolog, (GRÜNINGER e FOX, 1995). Os autores fizeram uso de suas experiências na construção de ontologias para empresas para propor essa metodologia, Figura 68. Essa metodologia propõe a partir da segunda etapa a especificação formal, e, portanto vai além dos princípios gerais. Assim sendo esse formalismo torna-se importante no processo de avaliação de maneira que é possível verificar se a ontologia atende os requisitos, porém uma desvantagem é a dificuldade na comunicação entre o desenvolvedor da ontologia e o *expert* do domínio, faltando modelos intermediários para contemplar este problema gerado na comunicação.

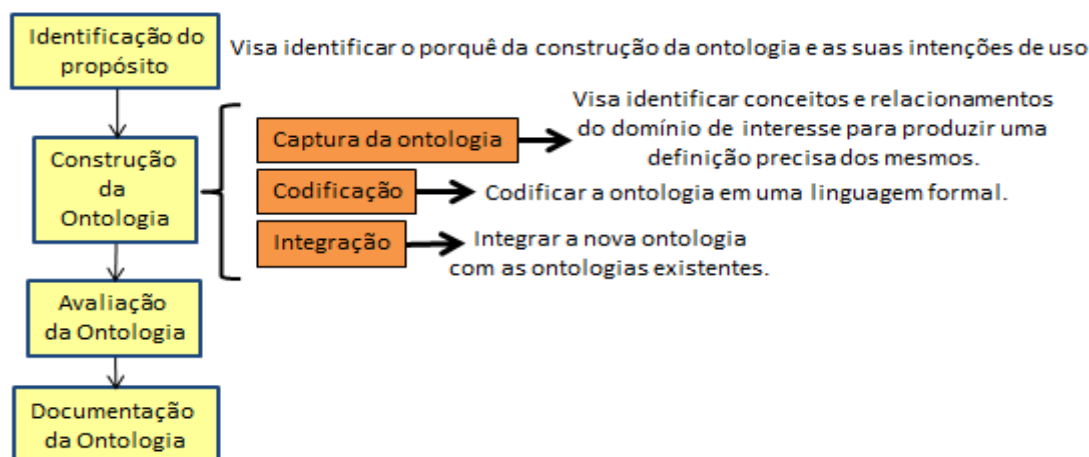
**Figura 68: procedimento para o desenvolvimento e avaliação de ontologia segundo Grüninger e Fox**



Fonte: figura adaptada de Grüninger e Fox, 1995.

- Método de Uschold e King - identifica o propósito, os conceitos e os relacionamentos entre os conceitos, além dos termos utilizados para codificar a ontologia e, em seguida, documentá-la, (USCHOLD e KING, 1996). Os estágios detalhados para esta metodologia são apresentados na Figura 69.

**Figura 69: Estágios método Uschold e King**



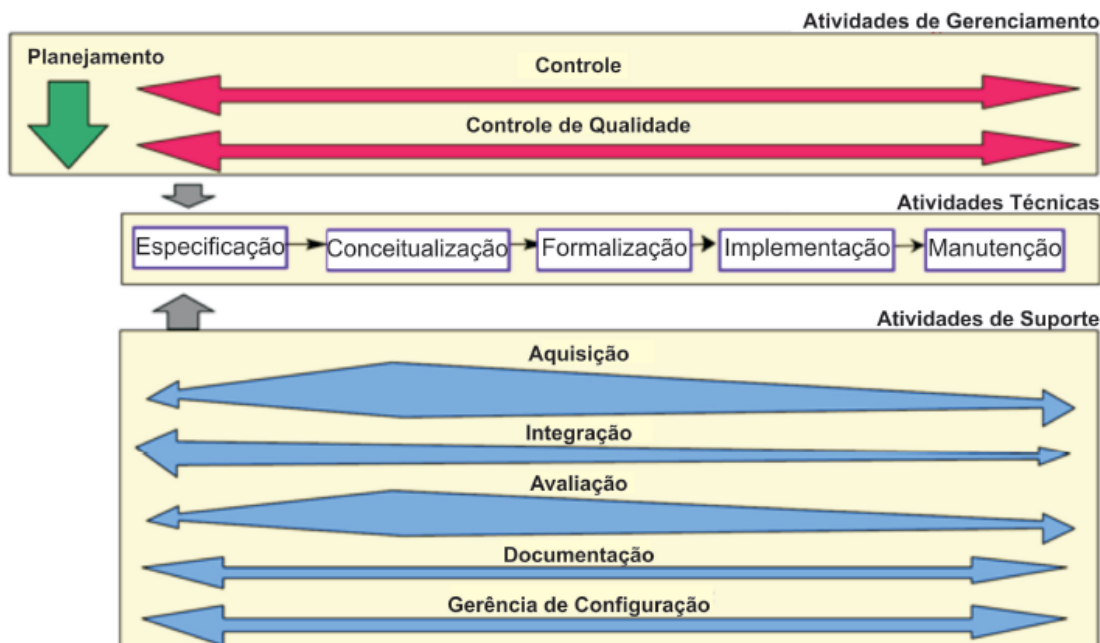
Fonte: figura adaptada de Uschold e King, 1996.

A principal desvantagem dessa metodologia é que ela não descreve de uma forma precisa as técnicas para execução das diferentes atividades. O nível de detalhamento da metodologia é muito pequeno, só oferecendo princípios gerais muito vagos.

- Método CYC – este método propõe a codificação do conhecimento das fontes e, quando já existe conhecimento suficiente na ontologia, novo consenso é obtido por ferramentas de linguagem natural, (LENAT e GUHA, 1990).
- Método Kactus - método recursivo, que consiste em uma proposta inicial para uma base de conhecimento; quando é necessária uma nova base em domínio similar, generaliza-se a primeira base em uma ontologia, adaptada a ambas aplicações; quanto mais aplicações, mais genérica a ontologia, (BERNARAS et al, 1996).
- Método Sensus - abordagem que deriva ontologias a partir de outras; identificam-se termos relevantes para o domínio, os quais são ligados à ontologia mais abrangente (Sensus, com 50.000 conceitos); os termos relevantes são selecionados e um algoritmo monta a estrutura hierárquica do domínio, (SWARTOUT et al, 1997).
- Methontology - a ontologia é construída através da reengenharia a partir do conhecimento de um domínio. Suas atividades principais são: especificação de requisitos, conceitualização do domínio do conhecimento, formalização do modelo conceitual em uma linguagem formal, implementação de um modelo formal e manutenção de ontologias implementadas, (FERNANDEZ, GOMEZ-PEREZ e JURISTO, 1997). Essa metodologia possui ainda algumas atividades de suporte desempenhadas durante o processo de

construção da ontologia como aquisição do conhecimento, integração, avaliação, documentação e gerenciamento de configuração, conforme Figura 70.

**Figura 70: Methontology**



Fonte: figura adaptada de Fernandez, Gomez-Perez e Juristo, 1997.

- *On-to-knowledge* - esta metodologia é aplicada em organizações com foco na administração de conceitos, ou seja, identifica metas para as ferramentas de gestão do conhecimento e utilizam cenários e contribuições dos provedores de informação da organização, (STAAB et al, 2001). Esta metodologia é baseada em quatro fases: kick-off, refinamento, avaliação e manutenção, conforme Figura 71.

**Figura 71: fases da metodologia On-to-knowledge**



Fonte: figura adaptada de STAAB et al, 2001.

Na fase inicial kick-off ocorre a captura e especificação dos requisitos, identificação das questões de competência, estudo das ontologias potencialmente reutilizáveis e uma primeira versão da ontologia é construída. No refinamento, uma ontologia otimizada é construída a partir da primeira versão. Na avaliação são checados os requisitos e as questões de competência e a ontologia é colocada em ambiente de produção. A manutenção envolve atividades de adaptação da ontologia às mudanças nos requisitos e correção de erros.

- CO4 (*Cooperative Construction of Consensual knowledge bases*) – trata-se de uma metodologia para construção de ontologias em grupo e permite que usuários discutam sobre o conhecimento introduzido em bases de conhecimento, as quais são compartilhadas. Esse método fornece integração do conhecimento formal e informal permitindo a construção de ontologias e deve haver consenso entre os especialistas sobre o conhecimento ali representado. Quando uma mudança é proposta, os usuários são notificados e podem aceitá-la ou não (EUZENAT, 1996).
- (KA) - trata-se de uma metodologia para construção de ontologias em grupo e modela formas de aquisição do conhecimento usando ontologias desenvolvidas em conjunto por pessoas em diferentes locais, mas que utilizam o mesmo padrão; a comunicação e a coordenação são feitas via agentes inteligentes, (KIETZ, MAEDCHE, VOLZ, 2000).
- Método 101 - método prevê a construção de uma hierarquia de classes sobre o domínio estudado, bem como a definição de propriedades e instâncias para estas classes, (NOY e MCGUINNESS, 2002).

Com a revisão de materiais sobre construção de ontologias percebeu-se uma semelhança de algumas fases propostas nas metodologias apresentadas para a construção de ontologias com o processo de desenvolvimento de software, (BREITMAN e LEITE, 2003). Assim sendo optou-se nessa fase do trabalho utilizar a proposta que aborda o ciclo de vida para desenvolvimento de software, uma vez que parte das etapas propostas neste paradigma já foram contemplados na primeira fase deste projeto para implementar o Sistema de Alerta de Risco Epidemiológico (SARE).



## 5. RESULTADOS

Este capítulo tem a finalidade de descrever os resultados alcançados neste projeto considerando o sistema desenvolvido. Os resultados foram observados em duas fases distintas: a primeira fase destinou a realização dos testes do sistema SARE para verificar se as funcionalidades implementadas contemplam o escopo inicialmente definido junto ao cliente. Também foram observados nesta etapa todos os aspectos tecnológicos como infraestrutura, requisitos funcionais, validação das etapas do software, navegabilidade, tempo de resposta (desempenho). Na segunda fase de validação, o sistema SARE foi disponibilizado no Instituto Biológico e uma população controlada de usuários foi alocada para que pudéssemos verificar e mapear os cenários, principalmente as respostas obtidas referentes ao módulo baseado em ontologias. Nesta fase foram mapeadas as ações dos usuários para documentar o retorno do sistema quanto aos exames solicitados quando sintomas são apontados, bem como a emissão de alertas quando um laudo aponta uma doença de notificação obrigatória.

Inicialmente o Instituto Biológico contratou um serviço de hospedagem para que os testes fossem executados cuja especificação do plano contratado segue na Tabela 27.

**Tabela 27: especificação do plano de hospedagem contratado**

Recursos	
Espaço para o site	10 GB
Transferência mensal	Ilimitada
Espaço para e-mails	50 GB
MySQL 5.5 em GB	5
Envio de e-mails autenticado	250 por hora
Envio de e-mails pelo site ( <i>web</i> )	6500 a cada 24 horas
Velocidade de acesso	6 Gigabits
Servidor <i>web</i>	Apache, NginX, Lighttpd ou IIS8

**Fonte:** <http://www.kinghost.com.br/planos>.

Após a hospedagem do sistema os testes foram feitos sequencialmente como se apresenta nas seções subsequentes.

### 5.1 ETAPAS DE VALIDAÇÃO – 1ª FASE

Teste funcional é uma técnica de testes baseada nos requisitos funcionais do sistema (funcionalidades que o sistema deve conter de acordo com o escopo levantado junto ao cliente inicialmente) e tem por objetivo validar seu comportamento mediante as entradas específicas. Para esse tipo de teste, a forma de implementação em nível tecnológico (linguagem de

programação, framework, SGBD) deve ser transparente, ou seja, o executor dos testes deve ter conhecimento das regras de negócio e requisitos funcionais, além de não ter participado da etapa de codificação do sistema. Assim sendo não é necessário ao “testador” conhecer do código, mas sim saber o que o sistema deve fazer de acordo com os requisitos inicialmente propostos e definidos no escopo junto ao cliente, neste caso o Instituto Biológico.

Myers (2011, p. 119, tradução nossa) define teste funcional, ou teste de função, como:

“Teste funcional é um processo de teste usado para encontrar discrepâncias no software quanto à sua especificação externa. Uma especificação externa é uma descrição precisa do comportamento do software do ponto de vista do usuário final”.

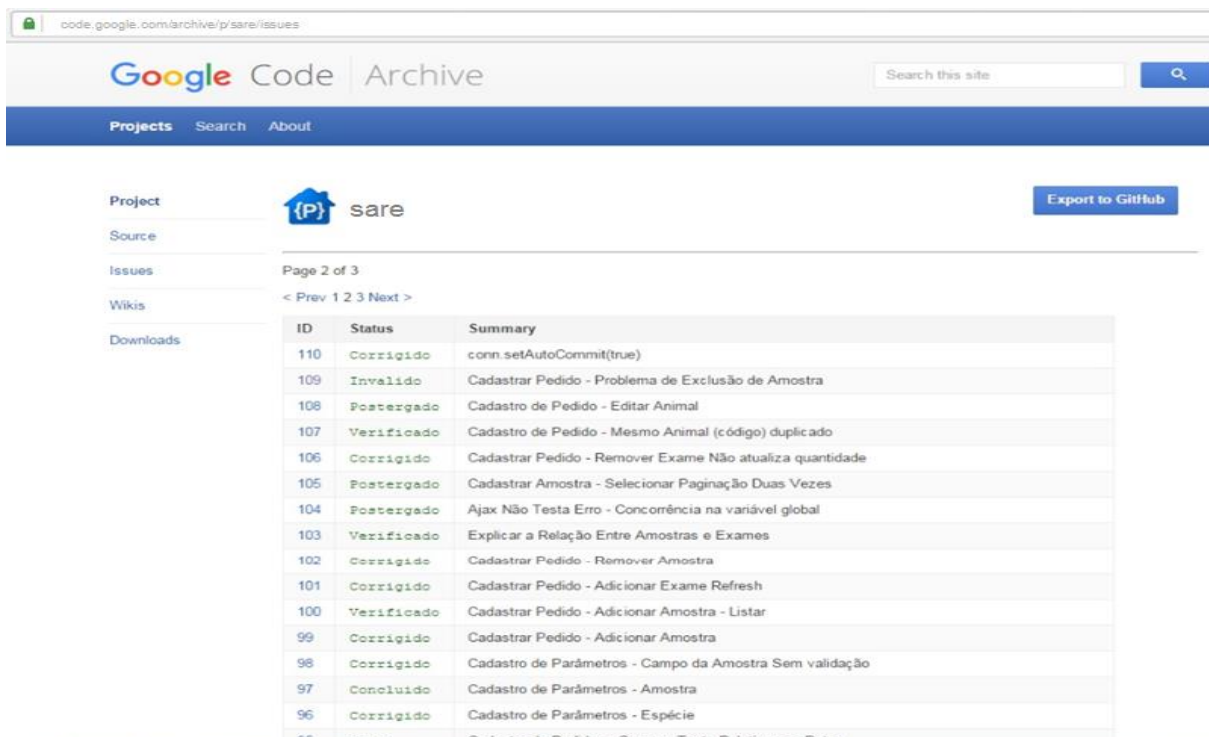
Atualmente muitos softwares são submetidos a um longo processo de desenvolvimento, e mesmo assim apresentam erros quando se tornam operacionais. Com intuito de minimizar estes erros, a atividade de teste é imprescindível durante todo o processo, visando uma maior confiabilidade do produto.

Para validar pontualmente cada funcionalidade desenvolvida no SARE, os testes funcionais foram executados ao término de cada iteração no decorrer do desenvolvimento. Contudo, para garantir que as funcionalidades já desenvolvidas e testadas não fossem impactadas mediante modificações evolutivas feitas no sistema também foram necessários os testes de regressão. Esse tipo de teste se faz necessário devido ao risco de efeitos colaterais que tais alterações podem ocasionar às funções existentes no sistema (PRESSMAN, 2011).

#### 5.1.1 Testes Funcionais - Iterações

Nesta etapa do projeto foi adotada a ferramenta *Google Code* a fim de estabelecer uma comunicação efetiva dos envolvidos na realização dos testes, bem como gerar um histórico de todos os erros reportados. O intuito foi criar um repositório com uma “*issue list*” (lista de problemas) de forma que se tenha o registro e histórico (status de resolução) para os problemas apontados, conforme Figura 72.

A título de exemplo, na Figura 73 é possível observar o histórico de um problema registrado no repositório *Google Code*.

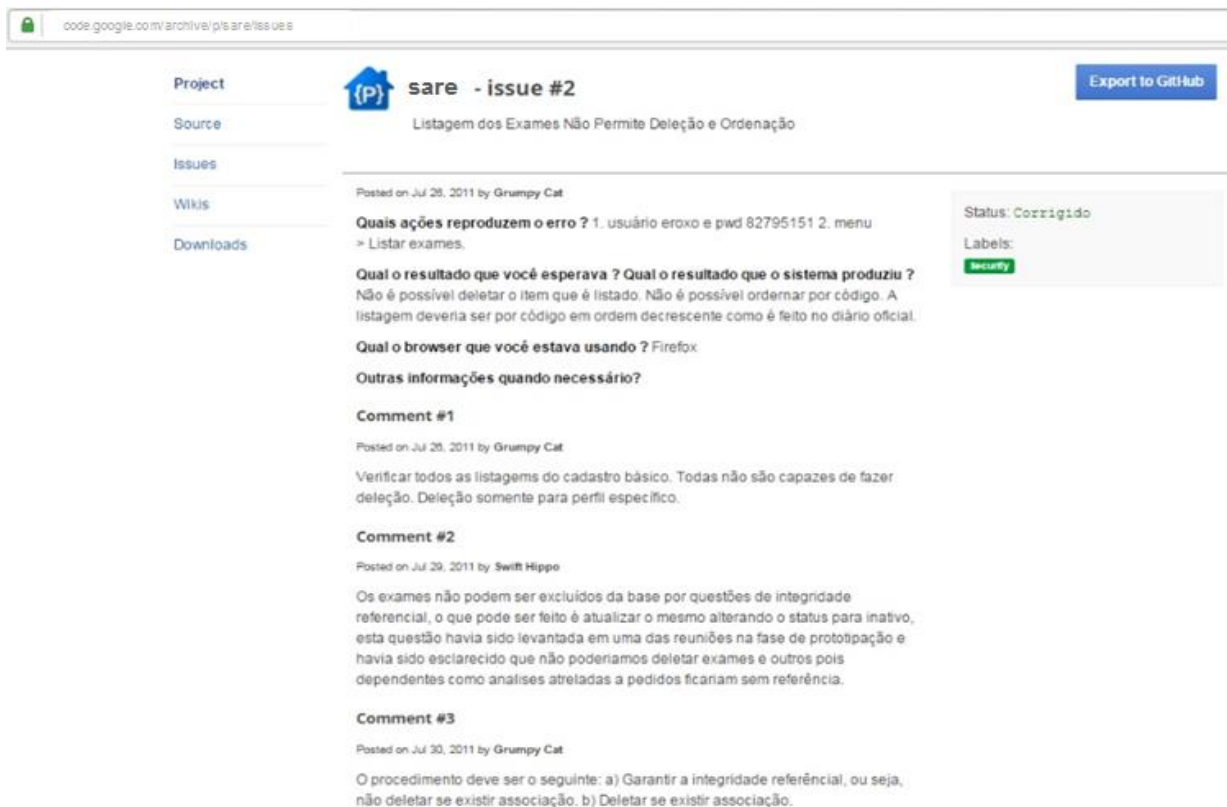
Figura 72: *issue list* - SARE


The screenshot shows the Google Code Archive interface for the SARE project. The left sidebar contains links for Project, Source, Issues, Wikis, and Downloads. The main content area displays a table of issues, with the first two columns being ID and Status. The table lists 15 issues, with the last one being a new issue.

ID	Status	Summary
110	Corrigido	conn.setAutoCommit(true)
109	Invalido	Cadastrar Pedido - Problema de Exclusão de Amostra
108	Postergado	Cadastro de Pedido - Editar Animal
107	Verificado	Cadastro de Pedido - Mesmo Animal (código) duplicado
106	Corrigido	Cadastrar Pedido - Remover Exame Não atualiza quantidade
105	Postergado	Cadastrar Amostra - Selecionar Paginação Duas Vezes
104	Postergado	Ajax Não Testa Erro - Concorrência na variável global
103	Verificado	Explicar a Relação Entre Amostras e Exames
102	Corrigido	Cadastrar Pedido - Remover Amostra
101	Corrigido	Cadastrar Pedido - Adicionar Exame Refresh
100	Verificado	Cadastrar Pedido - Adicionar Amostra - Listar
99	Corrigido	Cadastrar Pedido - Adicionar Amostra
98	Corrigido	Cadastro de Parâmetros - Campo da Amostra Sem validação
97	Concluído	Cadastro de Parâmetros - Amostra
96	Corrigido	Cadastro de Parâmetros - Espécie
95	Novo	Cadastro de Pedidos - Campos Texto Relativos as Datas

Fonte: figura elaborada pela autora, extraída do Google Code.

Figura 73: histórico problema – listagem dos exames não permite deleção e ordenação



The screenshot shows the Google Code Archive interface for the SARE project, specifically for issue #2. The left sidebar contains links for Project, Source, Issues, Wikis, and Downloads. The main content area displays the details of the issue, including the title, description, and comments.

**Project:** sare - issue #2  
**Source:** Listagem dos Exames Não Permite Deleção e Ordenação

**Posted on:** Jul 28, 2011 by Grumpy Cat

**Quais ações reproduzem o erro ?** 1. usuário erro e pwd 82795151 2. menu > Listar exames.

**Qual o resultado que você esperava ? Qual o resultado que o sistema produziu ?**  
 Não é possível deletar o item que é listado. Não é possível ordenar por código. A listagem deveria ser por código em ordem decrescente como é feito no diário oficial.

**Qual o browser que você estava usando ?** Firefox

**Outras informações quando necessário?**

**Comment #1**  
 Posted on Jul 28, 2011 by Grumpy Cat  
 Verificar todos as listagens do cadastro básico. Todas não são capazes de fazer deleção. Deleção somente para perfil específico.

**Comment #2**  
 Posted on Jul 29, 2011 by Swift Hippo  
 Os exames não podem ser excluídos da base por questões de integridade referencial, o que pode ser feito é atualizar o mesmo alterando o status para inativo, esta questão havia sido levantada em uma das reuniões na fase de prototipação e havia sido esclarecido que não poderíamos deletar exames e outros pois dependentes como análises atreladas a pedidos ficariam sem referência.

**Comment #3**  
 Posted on Jul 30, 2011 by Grumpy Cat  
 O procedimento deve ser o seguinte: a) Garantir a integridade referencial, ou seja, não deletar se existir associação. b) Deletar se existir associação.

Fonte: figura elaborada pela autora, extraída do Google Code.

Para melhor gerenciamento da etapa de testes também foram elaborados documentos baseados na norma IEEE 829-1998 (IEEE, 1998). Esta norma descreve oito documentos para as atividades de teste, porém neste projeto somente dois destes artefatos foram contemplados: o “Plano de Teste” utilizado para o planejamento da execução dos testes com ênfase nas datas, pessoas envolvidas e riscos; e a “Especificação dos Casos de Teste” que descreve cada um dos casos de teste com dados de entrada, resultados esperados, ações e condições gerais para a execução do teste para cada funcionalidade descrita no “Plano de Teste”. Neste sentido o documento “Especificação dos Casos de Teste” foi gerado para cada uma das funcionalidades do sistema SARE a fim de constatar que o *software* tenha o comportamento de acordo com o que foi especificado.

O documento “Plano de Teste” para o sistema SARE pode ser observado na Tabela 28.

**Tabela 28: Plano de Teste - SARE**

<b>Plano de Teste</b>
<i>Nome do Projeto: Sistema de Alerta de Risco Epidemiológico - SARE</i>
<b>Pessoas Envolvidas / Responsabilidade</b>
Usuário Administrador – Criação de casos de testes e execução dos mesmos
Usuário 1 – Criação de casos de testes e execução dos mesmos
Usuário 2 – Criação de casos de testes e execução dos mesmos
Usuário 3 – Criação de casos de testes e execução dos mesmos
Desenvolvedor 1 – correção dos erros encontrados e documento “Caso de Teste” atualizado
Desenvolvedor 2 – correção dos erros encontrados e documento “Caso de Teste” atualizado
<b>Funcionalidades ou Módulos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Criação de perfil: Triagem Animal, Responsável Técnico, CDA (somente usuário Administrador).</li> <li>- Cadastrar, consultar, alterar e ativar/desativar usuários.</li> <li>- Cadastrar, consultar, alterar e ativar/desativar espécies.</li> <li>- Cadastrar, consultar, alterar e ativar/desativar laboratórios.</li> <li>- Cadastrar, consultar, alterar e ativar/desativar doenças.</li> <li>- Cadastrar, consultar, alterar e ativar/desativar exames (análises laboratoriais).</li> <li>- Cadastrar, consultar, alterar e ativar/desativar tipo de criação.</li> <li>- Cadastrar, consultar, alterar e ativar/desativar tipo de exploração.</li> <li>- Cadastrar, consultar, alterar e ativar/desativar meios de conservação.</li> <li>- Conferir, liberar, fracionar e validar amostras.</li> <li>- Realizar análise patológica (exame).</li> <li>- Incluir análise complementar.</li> <li>- Incluir suspeita clínica.</li> <li>- Emitir laudo.</li> <li>- Gerar alerta.</li> <li>- Solicitar análise via <i>web</i> (preenchimento da requisição geral de exames).</li> </ul>
<b>Equipamentos / Softwares</b>
O sistema deve funcionar em um servidor <i>Web</i> com acesso via browser em desktop.
Pré-requisito: acesso a Internet.

<b>Cronograma</b>
Data de início e fim do projeto: 01/01/2011 – 10/06/2016
Data de início e fim do teste: 01/07/2011 – 11/08/2011
<b>Local de Testes:</b>
Os testes serão executados em vários locais, conforme localização dos computadores dos usuários (pré-requisito: ter acesso a Internet).
<b>Crítérios para considerar o teste finalizado</b>
O teste somente será considerado como finalizado caso a coluna de “Resultado do Teste” da tabela “Casos de Teste” tenha o <i>status</i> “ <u>Executado com Sucesso</u> ”.
<b>Observações</b>
Os erros serão notificados aos desenvolvedores para que os mesmos possam realizar as devidas tratativas e assim que realizadas as correções devem informar para que novos testes sejam realizados para validação.

**Fonte: tabela elaborada pela autora.**

O ponto de partida para uso do sistema SARE é a criação de perfis de acesso e usuários. Neste projeto foi implementado um módulo complementar que possibilita a parametrização total para criação de perfis e acesso dos usuários às funcionalidades de um sistema de acordo com o perfil estabelecido pelo administrador. Este módulo pode ser utilizado para qualquer outro sistema que exija perfil de acesso e permite ao administrador fazer a configuração de usuários de acordo com as necessidades da aplicação.

A Tabela 29 descreve os “Casos de Teste” para a criação de perfis, apresentando os cenários de testes necessários para validar as funções associadas ao perfil, bem como os resultados esperados dos testes e o resultado efetivamente obtido.

**Tabela 29: Casos de Teste – criar perfil do sistema SARE**

Casos de Teste - criação de perfis						
ID	Módulo	Descrição	Roteiro	Resultado Esperado	Resultado do Desenvolvedor	Resultado do Teste
1	Criar Perfil	Cadastrar novo perfil no sistema	Acessar como: Administrador; Escolher a opção: Criar Perfil; Clicar em: Cadastrar Perfil; Clicar em: Novo; Preencher o campo “nome”; Clicar em: Salvar; Confirmar a gravação.	Criar um novo perfil de usuário no sistema.	Desenvolvedor 1 – 01/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 02/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 04/07/2011. Executado com sucesso.
2	Criar Perfil	Cancelar perfil cadastrado no sistema	Acessar como: Administrador; Escolher Perfil a ser cancelado; Clicar em: desativar.	Exibir a mensagem “Cadastro do Perfil cancelado” e não exibir o cadastro no BD.	Desenvolvedor 1 – 01/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário 2 – 05/07/2011. Executado com sucesso.

3	Criar Perfil	Verificar se o ID do perfil é gerado automaticamente	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Gerenciar Perfil; Clicar em: Cadastrar Perfil; Clicar em: Novo.	Gerar um ID de perfil novo para cada cadastro realizado no sistema.	Desenvolvedor 1 – 01/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário 2 – 05/07/2011. Executado com sucesso.
4	Cadastrar Perfil	Verificar a validação do preenchimento do campo obrigatório “Nome”	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Gerenciar Perfil; Clicar em: Cadastrar Perfil; Clicar em: Novo; Não preencher o campo nome; Clicar em: Salvar.	Mostrar a mensagem “Preencha o nome do Perfil”, voltar para a tela de cadastro de perfil e não realizar o cadastro do perfil no BD.	Desenvolvedor 1 – 02/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário 1 – 06/07/2011. Executado com sucesso.
5	Cadastrar Perfil	Verificar se o nome do perfil já está cadastrado no sistema	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Gerenciar Perfil; Clicar em: Cadastrar Perfil; Clicar em: Novo; Não preencher o campo nome; Clicar em: Salvar.	Caso o nome do perfil já esteja cadastrado exibir a mensagem “Um perfil com este Nome já está cadastrado no sistema. Tente novamente.” E não cadastrar o perfil no BD.	Desenvolvedor 2 – 02/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário 1 – 06/07/2011. Executado com sucesso.
6	Cadastrar Perfil	Validar se o botão Novo foi selecionado para cadastrar um novo perfil	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Gerenciar Perfil; Clicar em: Cadastrar; Clicar em: Salvar.	Exibir a mensagem “Clique o botão <Novo> e preencha os dados.” e não registrar nenhuma informação no BD.	Desenvolvedor 2 – 02/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário 1 – 06/07/2011. Executado com sucesso.
7	Gerenciar Perfil	Retornar a tela inicial do sistema pelo botão Tela Inicial	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Clicar em: Tela Inicial.	Exibir a mensagem “Deseja ir para a tela inicial?”, caso clique no botão Sim fechar a tela de Gestão de Perfil e retornar a tela inicial do sistema.	Desenvolvedor 1 – 04/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário 2 – 07/07/2011. Executado com sucesso.

8	Gerenciar Perfil	Cancelar o retorno a tela inicial do sistema pelo botão Tela Inicial	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Gerenciar Perfil; Clicar em: Tela Inicial.	Exibir a mensagem “Deseja ir para a tela inicial?”, caso clique no botão Não, retornar a tela de Gestão de Perfil.	Desenvolvedor 1 – 04/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário 1 – 07/07/2011. Executado com sucesso.
9	Consultar Perfil	Consultar perfil pelo nome	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Gerenciar perfil; Clicar em: Consultar; Digitar o nome do perfil; Clicar em: Pesquisar.	Exibir o perfil na lista de resultados.	Desenvolvedor 1 – 05/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário 2 – 08/07/2011. Apresenta erro. Usuário 1 – 11/07/2011. Executado com sucesso.
10	Consultar Perfil	Consultar perfil pelo nome	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Gerenciar perfil; Clicar em: Consultar; Digitar o nome do perfil; Clicar em: Pesquisar.	Se nenhum perfil encontrado exibir a mensagem “Nenhum perfil encontrado” e não exibir nenhum perfil na lista de resultado.	Desenvolvedor 1 – 05/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário 1 – 11/07/2011. Executado com sucesso.
11	Consultar Perfil	Consultar perfil pelo número do ID	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Gerenciar Perfil; Clicar em: Consultar; Selecionar o ID do Perfil; Clicar em: Pesquisar.	Exibir o perfil na lista de resultados.	Desenvolvedor 1 – 05/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário 2 – 11/07/2011. Executado com sucesso.
12	Consultar Perfil	Consultar perfil pelo com campos de busca em branco	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Gerenciar Perfil; Clicar em: Consultar; Deixar os campos de busca em branco; Clicar em: Pesquisar.	Exibir o/s perfil/s na lista de resultados.	Desenvolvedor 1 – 05/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário 1 – 11/07/2011. Executado com sucesso.
13	Consultar Perfil	Consultar perfil pelo com campos de busca em branco	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Gerenciar Perfil; Clicar em: Consultar; Deixar os campos de busca em branco; Clicar em: Pesquisar.	Se nenhum perfil encontrado exibir a mensagem “Nenhum perfil encontrado” e não exibir nenhum perfil na lista de resultado.	Desenvolvedor 1 – 05/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário 1 – 11/07/2011. Executado com sucesso.

14	Consultar Perfil	Consultar perfil pela combinação dos campos de busca	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Gerenciar Perfil; Clicar em: Consultar; Selecionar a opção do ID do perfil e digitar o nome do perfil; Clicar em: Pesquisar.	Exibir o/s perfil/s na lista de resultados.	Desenvolvedor 1 – 05/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário 1 – 11/07/2011. Executado com sucesso.
15	Consultar Perfil	Consultar perfil pela combinação dos campos de busca	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Gerenciar Perfil; Clicar em: Consultar; Selecionar a opção do ID do perfil e digitar o nome do perfil; Clicar em: Pesquisar.	Se nenhum perfil encontrado exibir a mensagem “Nenhum perfil encontrado” e não exibir nenhum perfil na lista de resultado.	Desenvolvedor 1 – 05/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário 1 – 11/07/2011. Executado com sucesso.
16	Consultar Perfil	Limpar o/s resultado/s da pesquisa de perfil	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Gerenciar Perfil; Clicar em: Consultar; Preencher uma das opções de busca; Clicar em: Pesquisar; Clicar em: Consultar.	Limpar o resultado da busca.	Desenvolvedor 1 – 05/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário 2 – 08/07/2011. Apresenta erro. Usuário 1 – 11/07/2011. Executado com sucesso.
17	Alterar Perfil	Alterar perfil cadastrado no sistema	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Gerenciar Perfil; Clicar em: Pesquisar; Preencher uma das opções de busca; Clicar em: Consultar; Selecionar o perfil que deseja alterar; Clicar em: Editar; Alterar o nome do perfil; Clicar em: Salvar.	Exibir a mensagem “Perfil alterado com sucesso” e alterar o nome do perfil no BD.	Desenvolvedor 1 – 12/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário 2 – 13/07/2011. Executado com sucesso.
18	Alterar Perfil	Alterar perfil cadastrado no sistema	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Gerenciar Perfil; Clicar em: Pesquisar; Preencher uma das opções de busca; Clicar em: Consultar; Selecionar o perfil que deseja alterar; Clicar em: Editar; Alterar o nome do perfil; Clicar em: Salvar.	Se nome do perfil já cadastrado no sistema exibir a mensagem “Um perfil com este Nome já está cadastrado no sistema. Tente novamente.” e não alterar o nome do perfil no BD.	Desenvolvedor 2 – 12/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário 1 – 13/07/2011. Executado com sucesso.



19	Alterar Perfil	Cancelar a alteração de perfil cadastrado no sistema	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Gerenciar Perfil; Clicar em: Consultar; Preencher uma das opções de busca; Clicar em: Pesquisar; Selecionar o perfil que deseja alterar; Clicar em: Editar; Alterar o nome do perfil; Clicar em: Cancelar.	Exibir a mensagem “Alteração cancelada” e não alterar o nome do perfil no BD.	Desenvolvedor 1 – 12/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário 2 – 13/07/2011. Executado com sucesso.
20	Alterar Perfil	Verificar a validação do preenchimento do campo obrigatório “Nome”	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Gerenciar Perfil; Clicar em: Consultar; Preencher uma das opções de busca; Clicar em: Pesquisar; Selecionar o perfil que deseja alterar; Clicar em: Editar; Deixar o campo nome do perfil em branco; Clicar em: Salvar.	Mostrar a mensagem “Preencha o nome do Perfil”, voltar para a tela de alteração de perfil e não realizar a alteração do perfil no BD.	Desenvolvedor 1 – 12/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário 1 – 13/07/2011. Executado com sucesso.
21	Gerar Relatório de Consulta de Perfil	Criar relatório da consulta de perfil realizada no sistema	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Gerenciar Perfil; Clicar em: Consultar; Preencher uma das opções de busca; Clicar em: Pesquisar; Clicar em “Visualizar Relatório da Consulta”; Selecionar a opção desejada para salvar o arquivo e clicar no botão OK.	Gerar o relatório selecionado na pasta informada pelo Sistema.	Desenvolvedor 1 – 12/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário 2 – 13/07/2011. Executado com sucesso.

**Fonte: tabela elaborada pela autora.**

A Tabela 30 descreve os “Casos de Teste” apresentando os cenários necessários para validar as funções associadas ao usuário, bem como os resultados esperados dos testes e o resultado efetivamente obtido. É importante ressaltar que os usuários devem estar associados a um perfil, e o administrador do sistema pode definir todas as funcionalidades e respectivas restrições de acesso para cada usuário criado no sistema.

Tabela 30: Casos de Teste – manter usuários

Casos de Teste - usuários						
ID	Módulo	Descrição	Roteiro	Resultado Esperado	Resultado do Desenvolvedor	Resultado do Teste
22	Cadastrar Usuário	Validar o número do CPF do usuário para realizar o cadastro.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Usuários; Digitar o número do CPF; Clicar em: Salvar.	Em caso de CPF inválido exibir a mensagem “CPF inválido, digite novamente” e não liberar demais campos para preenchimento.	Desenvolvedor 2 – 04/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 05/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 05/07/2011. Executado com sucesso.
23	Cadastrar Usuário	Validar o número do CPF do usuário para realizar o cadastro.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Usuários; Digitar o número do CPF; Clicar em: Salvar.	Em caso de CPF válido e já cadastrado no sistema exibir a mensagem “CPF já cadastrado” e não liberar demais campos para preenchimento.	Desenvolvedor 2 – 04/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 05/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 05/07/2011. Executado com sucesso.
24	Cadastrar Usuário	Validar o número do CPF do usuário para realizar o cadastro.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Usuários; Digitar o número do CPF; Clicar em: Salvar.	Em caso de CPF válido e não cadastrado no sistema, então liberar demais campos para preenchimento.	Desenvolvedor 2 – 04/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 05/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 05/07/2011. Executado com sucesso.
25	Cadastrar Usuário	Validar o número do CPF ou CNPJ do usuário para realizar o cadastro.	Escolher a opção: Cliente-Veterinário; Escolher a opção: Cadastrar Usuários; Digitar o número do CPF ou CNPJ; Clicar em: Salvar.	Em caso de CPF ou CNPJ inválido exibir a mensagem “CPF ou CNPJ inválido, digite novamente” e não liberar demais campos para preenchimento.	Desenvolvedor 2 – 04/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 05/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 05/07/2011. Executado com sucesso.
26	Cadastrar Usuário	Validar o número do CPF ou CNPJ do usuário para realizar o cadastro.	Escolher a opção: Cliente-Veterinário; Escolher a opção: Cadastrar Usuários; Digitar o número do CPF ou CNPJ; Clicar em: Salvar.	Em caso de CPF ou CNPJ válido e já cadastrado no sistema exibir a mensagem “CPF/CNPJ já cadastrado” e não liberar demais campos para preenchimento.	Desenvolvedor 2 – 04/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 05/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 05/07/2011. Executado com sucesso.

27	Cadastrar Usuário	Validar o número do CPF ou CNPJ do usuário para realizar o cadastro.	Escolher a opção: Cliente-Veterinário; Escolher a opção: Cadastrar Usuários; Digitar o número do CPF ou CNPJ; Clicar em: Salvar.	Em caso de CPF ou CNPJ válido e não cadastrado no sistema, então liberar demais campos para preenchimento.	Desenvolvedor 2 – 04/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 05/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 05/07/2011. Executado com sucesso.
28	Cadastrar Usuário	Preencher o <i>login</i> do usuário automaticamente com base no CPF/CNPJ e nome do usuário.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Usuários; Clicar em: Novo; Preencher os campos CPF ou CNPJ e o nome do usuário.	O sistema deverá criar automaticamente o <i>login</i> de usuário com base no primeiro nome e os três últimos números do CPF ou CNPJ do usuário.	Desenvolvedor 2 – 04/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 05/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 05/07/2011. Executado com sucesso.
29	Cadastrar Usuário	Completar Cadastro de usuário no sistema.	Logar no sistema com <i>login</i> e senha gerados automaticamente; Escolher a opção: Cadastrar Usuários; Digitar CPF ou CNPJ; Clicar em: Consultar (lupa); Preencher os campos que faltam no formulário; Clicar em: Salvar.	Exibir a mensagem “Usuário cadastrado com sucesso” e registrar dados no BD. Direcionar para a tela de <i>login</i> .	Desenvolvedor 2 – 04/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 05/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 05/07/2011. Executado com sucesso.
30	Consultar Usuário	Consultar usuário cadastrado no sistema pelo número do CPF.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Usuários; Digitar o número do CPF do usuário; Clicar em: Consultar (lupa).	Exibir o usuário na lista de resultados.	Desenvolvedor 2 – 04/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 05/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 05/07/2011. Executado com sucesso.
31	Consultar Usuário	Consultar usuário cadastrado no sistema pelo número do CPF.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Usuários; Digitar o número do CPF do usuário; Clicar em: Consultar (lupa).	Em caso de usuário não encontrado exibir a mensagem “Nenhum usuário encontrado” e não exibir nenhum usuário na lista de resultados.	Desenvolvedor 2 – 04/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 05/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 05/07/2011. Executado com sucesso.

32	Consultar Usuário	Consultar usuário cadastrado no sistema pelo NOME.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Usuários; Digitar o NOME do usuário; Clicar em: Consultar (lupa).	Exibir o usuário na lista de resultados.	Desenvolvedor 2 – 04/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 05/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 05/07/2011. Executado com sucesso.
33	Consultar Usuário	Consultar usuário cadastrado no sistema pelo NOME.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Usuários; Digitar o NOME do usuário; Clicar em: Consultar (lupa).	Em caso de usuário não encontrado exibir a mensagem “Nenhum usuário encontrado” e não exibir nenhum usuário na lista de resultados.	Desenvolvedor 2 – 04/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 05/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 05/07/2011. Executado com sucesso.
34	Consultar Usuário	Consultar usuário cadastrado no sistema pelo PERFIL.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Usuários; Selecionar PERFIL do usuário; Clicar em: Consultar (lupa).	Exibir os usuários cadastrados no sistema na lista de resultados de acordo com o perfil pesquisado.	Desenvolvedor 2 – 04/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 05/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 05/07/2011. Executado com sucesso.
35	Consultar Usuário	Consultar usuário cadastrado no sistema com todos os campos de busca em branco.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Usuários; Deixar todos os campos de pesquisa em branco; Clicar em: Consultar (lupa).	Exibir a lista com os usuários cadastrados no sistema.	Desenvolvedor 2 – 04/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 05/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 05/07/2011. Executado com sucesso.
36	Consultar Usuário	Consultar usuário cadastrado no sistema com todos os campos de busca em branco.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Usuários; Deixar todos os campos de pesquisa em branco; Clicar em: Consultar (lupa).	Se nenhum usuário tiver cadastrado no sistema exibir a mensagem “Nenhum usuário encontrado” e não mostrar nenhum usuário na lista de resultado.	Desenvolvedor 2 – 04/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 05/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 05/07/2011. Executado com sucesso.

37	Consultar Usuário	Consultar usuário cadastrado no sistema combinando opções de busca.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Usuários; Preencher mais de uma opção de busca; Clicar em: Consultar (lupa).	Exibir a lista com os usuários cadastrados no sistema.	Desenvolvedor 2 – 04/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 05/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 05/07/2011. Executado com sucesso.
38	Consultar Usuário	Consultar usuário cadastrado no sistema combinando opções de busca.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Usuários; Preencher mais de uma opção de busca; Clicar em: Consultar (lupa).	Em caso de usuários não encontrados exibir a mensagem “Nenhum usuário encontrado” e não exibir nenhum usuário na lista de resultados.	Desenvolvedor 2 – 04/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 05/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 05/07/2011. Executado com sucesso.
39	Consultar Usuário	Gerar relatório de consulta de usuário realizada no sistema.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Usuários; Preencher uma das opções de busca ou deixar todos os campos em branco; Clicar em: Consultar (lupa); Clicar em “Visualizar Relatório da Consulta”; Selecionar a opção desejada para salvar o arquivo e clicar no botão OK.	Gerar o relatório selecionado na pasta informada pelo Sistema.	Desenvolvedor 2 – 04/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 05/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 05/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 06/07/2011. Executado com sucesso.
40	Alterar Usuário	Alterar o nome ou ID de perfil de um usuário cadastrado no sistema.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Usuários; Preencher uma das opções de busca ou deixar todos os campos em branco; Clicar em: Consultar (lupa); Selecionar o usuário que deseja alterar o nome; Clicar em: Editar; Alterar o nome ou o ID de perfil do usuário; Clicar em: Salvar.	Exibir a mensagem “Alteração efetuada com sucesso” e alterar o campo nome ou ID do perfil do usuário no BD conforme alteração realizada.	Desenvolvedor 2 – 06/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 07/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 07/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 07/07/2011. Executado com sucesso.

41	Alterar Usuário	Validar se senhas alteradas de um usuário cadastrado no sistema são iguais.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Usuários; Preencher uma das opções de busca ou deixar todos os campos em branco; Clicar em: Consultar (lupa); Selecionar o usuário que deseja alterar o nome; Clicar em: Alterar Senha; Digitar a nova senha nos campos “Senha” e “Conformar senha”; Clicar em: Salvar.	Se senhas não forem iguais exibir a mensagem “Senhas não conferem” e retornar para a tela de alteração de senha.	Desenvolvedor 2 – 06/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 07/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 07/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 07/07/2011. Executado com sucesso.
42	Alterar Usuário	Alterar a senha de um usuário cadastrado no sistema.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Usuários; Preencher uma das opções de busca ou deixar todos os campos em branco; Clicar em: Consultar (lupa); Selecionar o usuário que deseja; Clicar em: Alterar Senha; Digitar a nova senha nos campos “Senha” e “Confirmar senha”; Clicar em: Salvar.	Se senhas forem iguais exibir a mensagem “Alteração efetuada com sucesso”, salvar a nova senha no BD.	Desenvolvedor 2 – 06/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 07/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 07/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 07/07/2011. Executado com sucesso.

Fonte: tabela elaborada pela autora.

A Tabela 31 descreve os “Casos de Teste” apresentando os cenários necessários para validar as funções associadas às espécies. As espécies são pré-definidas segundo formulário do IB. Neste projeto várias espécies foram cadastradas, porém na utilização do sistema quanto ao apontamento dos sintomas e exames sugeridos (módulo baseado em ontologias) só foram considerados os bovídeos e bubalinos.

Tabela 31: Casos de Teste – manter espécies

Casos de Teste – espécies						
ID	Módulo	Descrição	Roteiro	Resultado Esperado	Resultado do Desenvolvedor	Resultado do Teste
43	Cadastrar Espécie	Cadastrar nova espécie no sistema.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Espécies; Digitar nome da espécie e descrição; Caso necessário uma descrição textual, selecionar o botão sim e preencher texto; Selecionar status: ativo ou inativo; Clicar em: Salvar.	Exibir a mensagem “Espécie cadastrada com sucesso” e cadastrar espécie no BD.	Desenvolvedor 1 – 14/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 15/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 15/07/2011. Executado com sucesso.
44	Consultar Espécies	Consultar espécie cadastrada no sistema pelo NOME.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Espécies; Digitar o nome da espécie; Clicar em: Consultar (lupa).	Exibir a espécie na lista de resultados.	Desenvolvedor 1 – 14/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 15/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 15/07/2011. Executado com sucesso.
45	Consultar Espécies	Consultar espécie cadastrada no sistema pelo NOME.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Espécies; Digitar o nome da espécie; Clicar em: Consultar (lupa).	Em caso de espécie não encontrada exibir a mensagem “Nenhuma espécie encontrada” e não exibir nenhuma espécie na lista de resultados.	Desenvolvedor 1 – 14/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 15/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 15/07/2011. Executado com sucesso.
46	Consultar Espécies	Consultar espécie cadastrada no sistema com campos de busca em branco.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Espécies; Deixar todos os campos de pesquisa em branco; Clicar em: Consultar (lupa).	Exibir a lista com todas as espécies cadastradas no sistema.	Desenvolvedor 1 – 14/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 15/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 15/07/2011. Executado com sucesso.



47	Consultar Espécies	Consultar espécie cadastrada no sistema com campos de busca em branco.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Espécies; Deixar todos os campos de pesquisa em branco; Clicar em: Consultar (lupa).	Se nenhuma espécie estiver cadastrada no sistema exibir a mensagem “Nenhuma espécie encontrada” e não mostrar nenhuma espécie na lista de resultado.	Desenvolvedor 1 – 14/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 15/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 15/07/2011. Executado com sucesso.
48	Consultar Espécies	Gerar relatório de consulta de espécies cadastradas no sistema.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Espécies; Preencher uma das opções de busca ou deixar todos os campos em branco; Clicar em: Consultar (lupa); Clicar em “Visualizar Relatório da Consulta”; Selecionar a opção desejada para salvar o arquivo e clicar no botão OK.	Gerar o relatório selecionado na pasta informada pelo Sistema.	Desenvolvedor 1 – 14/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 15/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 15/07/2011. Executado com sucesso.
49	Alterar Espécies	Alterar espécie cadastrada no sistema.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Espécies; Preencher uma das opções de busca ou deixar todos os campos em branco; Clicar em: Consultar (lupa); Selecionar a espécie que deseja alterar; Clicar em: Editar; Alterar campos que deseja; Clicar em: Salvar.	Exibir a mensagem “Alteração efetuada com sucesso” e atualizar no BD conforme alteração realizada.	Desenvolvedor 1 – 14/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 15/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 15/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 16/07/2011. Executado com sucesso.



50	Alterar Espécies	Alterar espécie cadastrada no sistema.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Espécies; Preencher uma das opções de busca ou deixar todos os campos em branco; Clicar em: Consultar (lupa); Selecionar a espécie que deseja alterar; Clicar em: Editar; Alterar campos que desejar; Clicar em: Salvar.	Exibir a mensagem “Alterações não são possíveis, pois existem pedidos associados a esta espécie”.	Desenvolvedor 1 – 14/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 15/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 15/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 16/07/2011. Executado com sucesso.
----	------------------	--	--	---	---	---

Fonte: tabela elaborada pela autora.

A Tabela 32 descreve os “Casos de Teste” apresentando os cenários necessários para validar as funções associadas aos laboratórios, bem como os resultados esperados dos testes e o resultado efetivamente obtido.

**Tabela 32: Casos de Teste – manter laboratórios**

Casos de Teste – laboratórios						
ID	Módulo	Descrição	Roteiro	Resultado Esperado	Resultado do Desenvolvedor	Resultado do Teste
51	Cadastrar Laboratório	Cadastrar novo laboratório no sistema.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Laboratório; Digitar nome do laboratório, sigla, telefone de contato e descrição; Selecionar status: ativo ou inativo; Clicar em: Salvar.	Exibir a mensagem “Laboratório cadastrado com sucesso” e cadastrar laboratório no BD.	Desenvolvedor 1 – 15/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 16/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 16/07/2011. Executado com sucesso.
52	Consultar Laboratório	Consultar laboratório cadastrado no sistema pelo NOME.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Laboratório; Digitar nome do laboratório, Clicar em: Consultar (lupa).	Exibir o laboratório na lista de resultados.	Desenvolvedor 1 – 15/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 16/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 16/07/2011. Executado com sucesso.

53	Consultar Laboratório	Consultar laboratório cadastrado no sistema pelo NOME.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Laboratório; Digitar o nome do laboratório; Clicar em: Consultar (lupa).	Em caso de laboratório não encontrado exibir a mensagem “Nenhum laboratório encontrado” e não exibir nenhum laboratório na lista de resultados.	Desenvolvedor 1 – 15/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 16/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 16/07/2011. Executado com sucesso.
54	Consultar Laboratório	Consultar laboratório cadastrado no sistema com campos de busca em branco.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Laboratório; Deixar todos os campos de pesquisa em branco; Clicar em: Consultar (lupa).	Exibir a lista com todos os laboratórios cadastrados no sistema.	Desenvolvedor 1 – 15/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 16/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 16/07/2011. Executado com sucesso.
55	Consultar Laboratório	Consultar laboratório cadastrado no sistema com campos de busca em branco.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Laboratório; Deixar todos os campos de pesquisa em branco; Clicar em: Consultar (lupa).	Se nenhum laboratório estiver cadastrado no sistema exibir a mensagem “Nenhum laboratório encontrado” e não mostrar nenhum laboratório na lista de resultado.	Desenvolvedor 1 – 15/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 16/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 16/07/2011. Executado com sucesso.
56	Consultar Laboratório	Gerar relatório de consulta de laboratórios cadastrados no sistema.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Laboratório; Preencher uma das opções de busca ou deixar todos os campos em branco; Clicar em: Consultar (lupa); Clicar em “Visualizar Relatório da Consulta”; Selecionar a opção desejada para salvar o arquivo e clicar no botão OK.	Gerar o relatório selecionado na pasta informada pelo Sistema.	Desenvolvedor 1 – 15/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 16/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 16/07/2011. Executado com sucesso.

57	Alterar Laboratório	Alterar laboratório cadastrado no sistema.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Laboratório; Preencher uma das opções de busca ou deixar todos os campos em branco; Clicar em: Consultar (lupa); Selecionar o laboratório que deseja alterar; Clicar em: Editar; Alterar campos que deseja; Clicar em: Salvar.	Exibir a mensagem “Alteração efetuada com sucesso” e atualizar no BD conforme alteração realizada.	Desenvolvedor 1 – 15/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 16/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 16/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 16/07/2011. Executado com sucesso.
58	Alterar Laboratório	Alterar laboratório cadastrado no sistema.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Laboratório; Preencher uma das opções de busca ou deixar todos os campos em branco; Clicar em: Consultar (lupa); Selecionar o laboratório que deseja alterar; Clicar em: Editar; Alterar campos que deseja; Clicar em: Salvar.	Exibir a mensagem “Alterações não são possíveis, pois existem pedidos associados a este laboratório”.	Desenvolvedor 1 – 15/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 16/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 16/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 16/07/2011. Executado com sucesso.

Fonte: tabela elaborada pela autora.

A Tabela 33 descreve os “Casos de Teste” apresentando os cenários necessários para validar as funções associadas às doenças, bem como os resultados esperados dos testes e o resultado efetivamente obtido.

Tabela 33: Casos de Teste – manter doenças

Casos de Teste – doenças						
ID	Módulo	Descrição	Roteiro	Resultado Esperado	Resultado do Desenvolvedor	Resultado do Teste
59	Cadastrar Doença	Cadastrar nova doença no sistema.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Doença; Digitar nome da doença; Selecionar nível de criticidade; Preencher agente e descrição (opcional); Selecionar perfis que podem receber resultados dos exames; Clicar em: Salvar.	Exibir a mensagem “Doença cadastrada com sucesso” e cadastrar doença no BD.	Desenvolvedor 1 – 18/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 19/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 19/07/2011. Executado com sucesso.
60	Consultar Doença	Consultar doença cadastrada no sistema pelo NOME.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Doença; Digitar nome da doença; Clicar em: Consultar (lupa).	Exibir a doença na lista de resultados.	Desenvolvedor 1 – 18/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 19/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 19/07/2011. Executado com sucesso.
61	Consultar Doença	Consultar doença cadastrada no sistema pelo NOME.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Doença; Digitar o nome da doença; Clicar em: Consultar (lupa).	Em caso de doença não encontrada exibir a mensagem “Nenhuma doença encontrada” e não exibir nenhuma doença na lista de resultados.	Desenvolvedor 1 – 18/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 19/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 19/07/2011. Executado com sucesso.
62	Consultar Doença	Consultar doença cadastrada no sistema com campos de busca em branco.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Doença; Deixar todos os campos de pesquisa em branco; Clicar em: Consultar (lupa).	Exibir a lista com todas as doenças cadastradas no sistema.	Desenvolvedor 1 – 18/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 19/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 19/07/2011. Executado com sucesso.

63	Consultar Doença	Consultar doença cadastrada no sistema com campos de busca em branco.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Doença; Deixar todos os campos de pesquisa em branco; Clicar em: Consultar (lupa).	Se nenhuma doença estiver cadastrada no sistema exibir a mensagem “Nenhuma doença encontrada” e não mostrar nenhuma doença na lista de resultado.	Desenvolvedor 1 – 18/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 19/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 19/07/2011. Executado com sucesso.
64	Consultar Doença	Gerar relatório de consulta de doenças cadastradas no sistema.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Doença; Preencher uma das opções de busca ou deixar todos os campos em branco; Clicar em: Consultar (lupa); Clicar em “Visualizar Relatório da Consulta”; Selecionar a opção desejada para salvar o arquivo e clicar no botão OK.	Gerar o relatório selecionado na pasta informada pelo Sistema.	Desenvolvedor 1 – 18/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 19/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 19/07/2011. Executado com sucesso.
65	Alterar Doença	Alterar doença cadastrada no sistema.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Doença; Preencher uma das opções de busca ou deixar todos os campos em branco; Clicar em: Consultar (lupa); Selecionar a doença que deseja alterar; Clicar em: Editar; Alterar campos que desejar; Clicar em: Salvar.	Exibir a mensagem “Alteração efetuada com sucesso” e atualizar no BD conforme alteração realizada.	Desenvolvedor 1 – 18/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 19/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 19/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 19/07/2011. Executado com sucesso.

66	Alterar Doença	Alterar doença cadastrada no sistema.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Doença; Preencher uma das opções de busca ou deixar todos os campos em branco; Clicar em: Consultar (lupa); Selecionar a doença que deseja alterar; Clicar em: Editar; Alterar campos que desejar; Clicar em: Salvar.	Exibir a mensagem “Alterações não são possíveis, pois existem pedidos e/ou análises associadas a esta doença”.	Desenvolvedor 1 – 18/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 19/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 19/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 19/07/2011. Executado com sucesso.
----	----------------	---------------------------------------	---	--	---	---

Fonte: tabela elaborada pela autora.

Os cenários necessários para validar as funções associadas aos exames (análises laboratoriais), bem como os resultados esperados dos testes e o resultado efetivamente obtido são descritos nos “Casos de Teste” da Tabela 34.

Tabela 34: Casos de Teste – manter exames (análises laboratoriais)

Casos de Teste – exames						
ID	Módulo	Descrição	Roteiro	Resultado Esperado	Resultado do Desenvolvedor	Resultado do Teste
67	Cadastrar Exame	Cadastrar novo exame no sistema.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Exame; Digitar código e identificação do exame; quantidade mínima de amostra; valor do exame; prazo para resultado; laboratório responsável; parâmetros de interpretação da análise. Selecionar status ativo ou inativo para o exame; Clicar em: Salvar.	Exibir a mensagem “Exame cadastrado com sucesso” e cadastrar exame no BD.	Desenvolvedor 1 – 19/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 20/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 20/07/2011. Executado com sucesso.

68	Consultar Exame	Consultar exame cadastrado no sistema pelo NOME.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Exame; Digitar nome do exame, Clicar em: Consultar (lupa).	Exibir o exame na lista de resultados.	Desenvolvedor 1 – 19/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 20/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 20/07/2011. Executado com sucesso.
69	Consultar Exame	Consultar exame cadastrado no sistema pelo NOME.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Exame; Digitar o nome do exame; Clicar em: Consultar (lupa).	Em caso de exame não encontrado exibir a mensagem “Nenhum exame encontrado” e não exibir nenhum exame na lista de resultados.	Desenvolvedor 1 – 19/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 20/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 20/07/2011. Executado com sucesso.
70	Consultar Exame	Consultar exame cadastrado no sistema com campos de busca em branco.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Exame; Deixar todos os campos de pesquisa em branco; Clicar em: Consultar (lupa).	Exibir a lista com todos os exames cadastrados no sistema.	Desenvolvedor 1 – 19/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 20/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 20/07/2011. Executado com sucesso.
71	Consultar Exame	Consultar exame cadastrado no sistema com campos de busca em branco.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Exame; Deixar todos os campos de pesquisa em branco; Clicar em: Consultar (lupa).	Se nenhum exame estiver cadastrado no sistema exibir a mensagem “Nenhum exame encontrado” e não mostrar nenhum exame na lista de resultado.	Desenvolvedor 1 – 19/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 20/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 20/07/2011. Executado com sucesso.
72	Consultar Exame	Gerar relatório de consulta de exames cadastrados no sistema.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Exame; Preencher uma das opções de busca ou deixar todos os campos em branco; Clicar em: Consultar (lupa); Clicar em “Visualizar Relatório da Consulta”; Selecionar a opção desejada para salvar o arquivo e clicar no botão OK.	Gerar o relatório selecionado na pasta informada pelo Sistema.	Desenvolvedor 1 – 19/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 20/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 20/07/2011. Executado com sucesso.

73	Alterar Exame	Alterar exame cadastrado no sistema.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Exame; Preencher uma das opções de busca ou deixar todos os campos em branco; Clicar em: Consultar (lupa); Selecionar o exame que deseja alterar; Clicar em: Editar; Alterar campos que desejar; Clicar em: Salvar.	Exibir a mensagem “Alteração efetuada com sucesso” e atualizar no BD conforme alteração realizada.	Desenvolvedor 1 – 19/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 20/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 20/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 20/07/2011. Executado com sucesso.
74	Alterar Exame	Alterar exame cadastrado no sistema.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Exame; Preencher uma das opções de busca ou deixar todos os campos em branco; Clicar em: Consultar (lupa); Selecionar o exame que deseja alterar; Clicar em: Editar; Alterar campos que desejar; Clicar em: Salvar.	Exibir a mensagem “Alterações não são possíveis, pois existem pedidos e/ou análises associados a este exame”.	Desenvolvedor 1 – 19/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 20/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 20/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 20/07/2011. Executado com sucesso.

**Fonte: tabela elaborada pela autora.**

Os cenários necessários para validar as funções associadas ao tipo de amostra, bem como os resultados esperados dos testes e o resultado efetivamente obtido são descritos nos “Casos de Teste” da Tabela 35.



Tabela 35: Casos de Teste – manter tipo de amostra

Casos de Teste – tipo de amostra						
ID	Módulo	Descrição	Roteiro	Resultado Esperado	Resultado do Desenvolvedor	Resultado do Teste
75	Cadastrar Tipo de Amostra	Cadastrar novo tipo de amostra no sistema.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Tipo de Amostra; Digitar nome; descrição. Selecionar status ativo ou inativo para o tipo de amostra; Clicar em: Salvar.	Exibir a mensagem “Tipo de Amostra cadastrada com sucesso” e cadastrar tipo de amostra no BD.	Desenvolvedor 1 – 20/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 21/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 21/07/2011. Executado com sucesso.
76	Consultar Tipo de Amostra	Consultar tipo de amostra cadastrada no sistema pelo NOME.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Tipo de Amostra; Digitar nome do tipo de amostra, Clicar em: Consultar (lupa).	Exibir o tipo de amostra na lista de resultados.	Desenvolvedor 1 – 20/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 21/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 21/07/2011. Executado com sucesso.
77	Consultar Tipo de Amostra	Consultar tipo de amostra cadastrado no sistema pelo NOME.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Tipo de Amostra; Digitar o nome do tipo de amostra; Clicar em: Consultar (lupa).	Em caso de tipo de amostra não encontrado exibir a mensagem “Nenhum tipo de amostra encontrado” e não exibir nenhum tipo de amostra na lista de resultados.	Desenvolvedor 1 – 20/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 21/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 21/07/2011. Executado com sucesso.
78	Consultar Tipo de Amostra	Consultar tipo de amostra cadastrado no sistema com campos de busca em branco.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Tipo de Amostra; Deixar todos os campos de pesquisa em branco; Clicar em: Consultar (lupa).	Exibir a lista com todos os tipos de amostra cadastrados no sistema.	Desenvolvedor 1 – 20/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 21/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 21/07/2011. Executado com sucesso.
79	Consultar Tipo de Amostra	Consultar tipo de amostra cadastrado no sistema com campos de busca em branco.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Tipo de Amostra; Deixar todos os campos de pesquisa em branco; Clicar em: Consultar (lupa).	Se nenhum tipo de amostra estiver cadastrado no sistema exibir a mensagem “Nenhum tipo de amostra encontrado” e não mostrar nenhum tipo de amostra na lista de resultado.	Desenvolvedor 1 – 20/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 21/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 21/07/2011. Executado com sucesso.

80	Consultar Tipo de Amostra	Gerar relatório de consulta de tipos de amostra cadastrados no sistema.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Tipo de Amostra; Preencher uma das opções de busca ou deixar todos os campos em branco; Clicar em: Consultar (lupa); Clicar em “Visualizar Relatório da Consulta”; Selecionar a opção desejada para salvar o arquivo e clicar no botão OK.	Gerar o relatório selecionado na pasta informada pelo Sistema.	Desenvolvedor 1 – 20/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 21/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 21/07/2011. Executado com sucesso.
81	Alterar Tipo de Amostra	Alterar tipo de amostra cadastrado no sistema.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Tipo de Amostra; Preencher uma das opções de busca ou deixar todos os campos em branco; Clicar em: Consultar (lupa); Selecionar o tipo de amostra que deseja alterar; Clicar em: Editar; Alterar campos que desejar;	Exibir a mensagem “Alteração efetuada com sucesso” e atualizar no BD conforme alteração realizada.	Desenvolvedor 1 – 20/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 21/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 21/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 21/07/2011. Executado com sucesso.
82	Alterar Tipo de Amostra	Alterar tipo de amostra cadastrado no sistema.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Tipo de Amostra; Preencher uma das opções de busca ou deixar todos os campos em branco; Clicar em: Consultar (lupa); Selecionar o tipo de amostra que deseja alterar; Clicar em: Editar; Alterar campos que desejar; Clicar em: Salvar.	Exibir a mensagem “Alterações não são possíveis, pois existem pedidos e/ou análises associados a este tipo de amostra”.	Desenvolvedor 1 – 20/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 21/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 21/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 21/07/2011. Executado com sucesso.

Fonte: tabela elaborada pela autora.

Os mesmos procedimentos executados para o caso de teste tipo de amostra foram realizados para tipo de criação, tipo de exploração e meios de conservação e os resultados podem ser observados no APÊNDICE IV.

Considerando a solicitação da requisição geral de exames, o cliente ou veterinário responsável pela fazenda deve preencher via *web* todos os campos obrigatórios conforme segue: selecionar cliente e/ou veterinário, nome da fazenda, cidade, estado, número total de animais (total, número de animais doentes e mortos), tipo de criação, tipo de exploração, dados sobre a vacinação, vermifugação e banho carrapaticida. Além destes dados preenchidos deve ser informado se as amostras foram estocadas antes do envio ao Instituto Biológico e também devem ser selecionadas as pessoas que vão receber os resultados e a cobrança para fins de pagamento dos exames solicitados. Algumas informações clínicas, bem como dados epidemiológicos relevantes, podem ser informadas caso o veterinário ache necessário. A Tabela 36 descreve os “Casos de Teste” apresentando os cenários necessários para validar as funções associadas à requisição geral de exames, bem como os resultados esperados dos testes e o resultado efetivamente obtido.

**Tabela 36: Casos de Teste – requisição geral de exames**

Casos de Teste – requisição geral de exames						
ID	Módulo	Descrição	Roteiro	Resultado Esperado	Resultado do Desenvolvedor	Resultado do Teste
83	Cadastrar Pedido (requisição geral)	Validar os campos obrigatórios para realizar o cadastro.	Fazer login no sistema; Escolher a opção: Cadastrar Pedido; Preencher campos obrigatórios; Clicar em: Salvar.	Em caso de campos válidos exibir a mensagem “Pedido cadastrado com sucesso” e cadastrar pedido no BD.	Desenvolvedor 2 – 22/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 25/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 25/07/2011. Executado com sucesso.
84	Cadastrar Pedido (requisição geral)	Validar os campos obrigatórios para realizar o cadastro.	Fazer login no sistema; Escolher a opção: Cadastrar Pedido; Preencher campos obrigatórios; Clicar em: Salvar.	Em caso de algum campo inválido exibir a mensagem “preenchimento inválido, digite novamente” e não liberar demais campos para preenchimento.	Desenvolvedor 2 – 22/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 25/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 25/07/2011. Executado com sucesso.

85	Consultar Pedido (requisição geral)	Consultar pedido cadastrado no sistema pelo número do CPF do cliente e/ou veterinário.	Fazer login no sistema; Escolher a opção: Cadastrar Pedido; Digitar o número do CPF do usuário; Clicar em: Consultar (lupa).	Exibir o(s) pedido(s) na lista de resultados.	Desenvolvedor 2 – 22/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 25/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 25/07/2011. Executado com sucesso.
86	Consultar Pedido (requisição geral)	Consultar pedido cadastrado no sistema pelo número do CPF do cliente e/ou veterinário.	Fazer login no sistema; Escolher a opção: Cadastrar Pedido; Digitar o número do CPF do usuário; Clicar em: Consultar (lupa).	Em caso de usuário não encontrado exibir a mensagem “Nenhum usuário encontrado” e não exibir nenhum pedido na lista de resultados.	Desenvolvedor 2 – 22/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 25/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 25/07/2011. Executado com sucesso.
87	Consultar Pedido (requisição geral)	Consultar pedido cadastrado no sistema pelo NOME do cliente e/ou veterinário.	Fazer login no sistema; Escolher a opção: Cadastrar Pedido; Digitar o NOME do usuário; Clicar em: Consultar (lupa).	Exibir o(s) pedido(s) do usuário consultado na lista de resultados.	Desenvolvedor 2 – 22/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 25/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 25/07/2011. Executado com sucesso.
88	Consultar Pedido (requisição geral)	Consultar pedido cadastrado no sistema pelo NOME do cliente e/ou veterinário.	Fazer login no sistema; Escolher a opção: Cadastrar Pedido; Digitar o NOME do usuário; Clicar em: Consultar (lupa).	Em caso de usuário não encontrado exibir a mensagem “Nenhum usuário encontrado” e não exibir nenhum pedido na lista de resultados.	Desenvolvedor 2 – 22/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 25/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 25/07/2011. Executado com sucesso.
89	Consultar Pedido (requisição geral)	Consultar pedido cadastrado no sistema com todos os campos de busca em branco.	Fazer login no sistema; Escolher a opção: Cadastrar Pedido; Deixar todos os campos de pesquisa em branco; Clicar em: Consultar (lupa).	Exibir a lista com os pedidos cadastrados no sistema.	Desenvolvedor 2 – 25/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 26/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 26/07/2011. Executado com sucesso.

90	Consultar Pedido (requisição geral)	Consultar pedido cadastrado no sistema com todos os campos de busca em branco.	Fazer login no sistema; Escolher a opção: Cadastrar Pedido; Deixar todos os campos de pesquisa em branco; Clicar em: Consultar (lupa).	Se nenhum pedido tiver cadastrado no sistema exibir a mensagem “Nenhum pedido encontrado” e não mostrar nenhum pedido na lista de resultado.	Desenvolvedor 2 – 25/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 26/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 26/07/2011. Executado com sucesso.
91	Consultar Pedido (requisição geral)	Consultar pedido cadastrado no sistema combinando opções de busca.	Fazer login no sistema; Escolher a opção: Cadastrar Pedido; Preencher mais de uma opção de busca; Clicar em: Consultar (lupa).	Exibir a lista com os pedidos cadastrados no sistema.	Desenvolvedor 2 – 25/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 26/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 05/07/2011. Executado com sucesso.
92	Consultar Pedido (requisição geral)	Consultar pedido cadastrado no sistema combinando opções de busca.	Fazer login no sistema; Escolher a opção: Cadastrar Pedido; Preencher mais de uma opção de busca; Clicar em: Consultar (lupa).	Em caso de pedidos não encontrados exibir a mensagem “Nenhum pedido encontrado” e não exibir nenhum pedido na lista de resultados.	Desenvolvedor 2 – 25/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 26/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 05/07/2011. Executado com sucesso.
93	Consultar Pedido (requisição geral)	Gerar relatório de consulta de pedido realizada no sistema.	Fazer login no sistema; Escolher a opção: Cadastrar Pedido; Preencher uma das opções de busca ou deixar todos os campos em branco; Clicar em: Consultar (lupa); Clicar em “Visualizar Relatório da Consulta”; Selecionar a opção desejada para salvar o arquivo e clicar no botão OK.	Gerar o relatório selecionado na pasta informada pelo Sistema.	Desenvolvedor 2 – 26/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 27/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 27/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 28/07/2011. Executado com sucesso.

94	Alterar Pedido (requisição geral)	Alterar o pedido cadastrado no sistema. Opção só é permitida ao cliente e/ou veterinários enquanto status do pedido for pendente.	Fazer login no sistema; Escolher a opção: Cadastrar Pedido; Preencher uma das opções de busca ou deixar todos os campos em branco; Clicar em: Consultar (lupa); Selecionar o pedido que deseja alterar; Clicar em: Editar; Alterar o pedido; Clicar em: Salvar.	Exibir a mensagem “Alteração efetuada com sucesso” e alterar o pedido no BD conforme alteração realizada.	Desenvolvedor 2 – 27/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 28/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 28/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 29/07/2011. Executado com sucesso.
----	-----------------------------------	---	--	---	---	---

Fonte: tabela elaborada pela autora.

Após envio da requisição geral de exames realizado pelo cliente e/ou veterinário, o status do pedido é exibido como “pendente”. Assim que a Triagem Animal recebe as amostras e faz a conferência este status passa a ser identificado como “aberto” e a partir de então a requisição geral de exames não poderá mais sofrer alterações. Caso seja necessário o fracionamento das amostras, a Triagem Animal encaminhará ao laboratório responsável para execução. A conferência de amostras, liberação, fracionamento e validação de amostras são descritos nos “Casos de Teste” da Tabela 37.

**Tabela 37: Casos de Teste – conferir, liberar, fracionar e validar amostras**

Casos de Teste – amostras						
ID	Módulo	Descrição	Roteiro	Resultado Esperado	Resultado do Desenvolvedor	Resultado do Teste
95	Realizar conferência amostras	Validar os campos obrigatórios da requisição geral de exames comparando com as amostras físicas recebidas.	Escolher a opção: Triagem Animal; Escolher a opção: Listar Pedido; Validar (conferir) tipos de amostra; Selecionar fracionamento; Clicar em: Salvar.	Em caso de campos válidos exibir a mensagem “Tipos de amostras conferidas” e cadastrar pedido no BD.	Desenvolvedor 1 – 28/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 29/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 29/07/2011. Executado com sucesso.
96	Realizar conferência amostras	Validar os campos obrigatórios da requisição geral de exames comparando com as amostras físicas recebidas.	Escolher a opção: Triagem Animal; Escolher a opção: Listar Pedido; Validar (conferir) tipos de amostra; Selecionar fracionamento; Clicar em: Salvar.	Em caso de algum campo inválido exibir a mensagem “Amostras não conferem com requisição geral de exames” e emitir mensagem ao cliente.	Desenvolvedor 1 – 28/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 29/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 29/07/2011. Executado com sucesso.

97	Liberar amostras	Validar os campos obrigatórios da requisição geral de exames para liberar amostras que devem ser encaminhadas ao laboratório responsável.	Escolher a opção: Triagem Animal; Escolher a opção: Listar Pedido; Selecionar liberar amostra; Clicar em: Salvar.	Em caso de campos válidos exibir a mensagem “Amostras liberadas com sucesso” e cadastrar pedido no BD.	Desenvolvedor 2 – 01/08/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 02/08/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 02/08/2011. Executado com sucesso.
98	Liberar amostras	Validar os campos obrigatórios da requisição geral de exames para liberar amostras que devem ser encaminhadas ao laboratório responsável.	Escolher a opção: Triagem Animal; Escolher a opção: Listar Pedido; Selecionar liberar amostra; Clicar em: Salvar.	Em caso de algum campo inválido exibir a mensagem “Amostras não conferem com requisição geral de exames” e emitir mensagem ao cliente.	Desenvolvedor 2 – 01/08/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 02/08/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 02/08/2011. Executado com sucesso.
99	Fracionar amostras	Consultar pedido cadastrado no sistema para fracionar amostras.	Escolher a opção: Responsável Técnico; Escolher a opção: Listar Pedido; Selecionar amostra a ser fracionada; Clicar em: Salvar.	Em caso de campos válidos exibir a mensagem “Amostras fracionadas com sucesso” e cadastrar pedido no BD.	Desenvolvedor 1 – 02/08/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 03/08/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 03/08/2011. Executado com sucesso.
100	Fracionar amostras	Consultar pedido cadastrado no sistema para fracionar amostras.	Escolher a opção: Responsável Técnico; Escolher a opção: Listar Pedido; Selecionar amostra a ser fracionada; Clicar em: Salvar.	Em caso de campos inválidos exibir a mensagem “Amostras não podem ser fracionadas” e cadastrar pedido no BD.	Desenvolvedor 1 – 02/08/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 03/08/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 03/08/2011. Executado com sucesso.
101	Validar amostras	Consultar pedido cadastrado no sistema e validar amostras como própria ou imprópria.	Escolher a opção: Responsável Técnico; Escolher a opção: Listar Pedido; Selecionar amostra a ser validada; Clicar em: Salvar.	Em caso de campos válidos e amostras em condições próprias exibir a mensagem “Amostras validadas com sucesso” e cadastrar pedido no BD.	Desenvolvedor 1 – 02/08/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 03/08/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 03/08/2011. Executado com sucesso.



102	Validar amostras	Consultar pedido cadastrado no sistema e validar amostras como própria ou imprópria.	Escolher a opção: Responsável Técnico; Escolher a opção: Listar Pedido; Selecionar amostra a ser validada; Clicar em: Salvar.	Em caso de amostras impróprias exibir a mensagem “Amostras impróprias para realizar exames” e emitir mensagem ao cliente.	Desenvolvedor 1 – 02/08/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 03/08/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 03/08/2011. Executado com sucesso.
-----	------------------	--	---	---	--	--

Fonte: tabela elaborada pela autora.

Após fracionamento das amostras quando necessário, os pedidos estão disponíveis para realização dos exames. Os responsáveis técnicos devem selecionar o pedido para realizar a análise (exames). A Tabela 38 descreve os “Casos de Teste” apresentando os cenários necessários para validar as funções associadas à realização de exames, inclusão de análise complementar e inclusão de suspeita clínica, bem como os resultados esperados dos testes e o resultado efetivamente obtido.

**Tabela 38: Casos de Teste – realizar análise patológica (exames), incluir análise complementar e incluir suspeita clínica**

Casos de Teste – realizar exames, análise complementar, suspeita clínica						
ID	Módulo	Descrição	Roteiro	Resultado Esperado	Resultado do Desenvolvedor	Resultado do Teste
103	Realizar exame	Realizar exames conforme solicitação na requisição geral de exames.	Escolher a opção: Responsável Técnico; Escolher a opção: Selecionar Pedido; Executar exame e inserir resultado no histórico; Emitir laudo; Clicar em: Salvar.	Em caso de campos válidos exibir a mensagem “Resultado incluído com sucesso” e cadastrar pedido no BD com status “finalizado”.	Desenvolvedor 1 – 03/08/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 04/08/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 04/08/2011. Executado com sucesso.
104	Realizar exame	Realizar exames conforme solicitação na requisição geral de exames.	Escolher a opção: Responsável Técnico; Escolher a opção: Selecionar Pedido; Executar exame e inserir resultado no histórico; Emitir laudo; Clicar em: Salvar.	Em caso de campos inválidos exibir a mensagem “Resultado não pode ser incluído, exame pendente” e cadastrar pedido no BD com status “pendente”.	Desenvolvedor 1 – 03/08/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 04/08/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 04/08/2011. Executado com sucesso.



105	Incluir suspeita clínica	Incluir suspeita clínica no histórico.	Escolher a opção: Responsável Técnico; Escolher a opção: Selecionar Pedido; Incluir suspeita clínica no histórico; Clicar em: Salvar.	Em caso de suspeita clínica com resultado positivo exibir a mensagem “Suspeita clínica com resultado positivo incluída com sucesso - solicite novos exames” e cadastrar no histórico do pedido no BD.	Desenvolvedor 1 – 03/08/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 04/08/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 04/08/2011. Executado com sucesso.
106	Incluir suspeita clínica	Incluir suspeita clínica no histórico.	Escolher a opção: Responsável Técnico; Escolher a opção: Selecionar Pedido; Incluir suspeita clínica no histórico; Clicar em: Salvar.	Em caso de suspeita clínica com resultado negativo exibir a mensagem “Suspeita clínica com resultado negativo incluída com sucesso” e cadastrar pedido no BD com status “finalizado”.	Desenvolvedor 1 – 03/08/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 04/08/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 04/08/2011. Executado com sucesso.
107	Incluir análise complementar	Incluir análise complementar na requisição geral de exames.	Escolher a opção: Responsável Técnico; Escolher a opção: Selecionar Pedido; Incluir análise complementar; Clicar em: Salvar.	Em caso de campos válidos exibir a mensagem “Análise complementar incluída com sucesso” e cadastrar pedido no BD.	Desenvolvedor 2 – 03/08/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 04/08/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 04/08/2011. Executado com sucesso.
108	Incluir análise complementar	Incluir análise complementar na requisição geral de exames.	Escolher a opção: Responsável Técnico; Escolher a opção: Selecionar Pedido; Incluir análise complementar; Clicar em: Salvar.	Em caso de algum campo inválido exibir a mensagem “Análise complementar não incluída” e cadastrar pedido no BD com status “pendente”.	Desenvolvedor 2 – 03/08/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 04/08/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 04/08/2011. Executado com sucesso.

**Fonte: tabela elaborada pela autora.**

Todos os procedimentos realizados pelos Responsáveis Técnicos devem ser registrados e só serão visualizados de acordo com o perfil de acesso ao sistema. Assim sendo quando ocorre o registro de uma suspeita clínica fundamentada com resultado positivo, novos exames (complementares) podem ser solicitados pelo Responsável Técnico sem cobrança e

aviso prévio ao cliente. No caso de suspeita clínica com resultado positivo, o Responsável Técnico emitirá o laudo, que conforme doenças apontadas serão emitidos alertas via e-mail e SMS (*Short Message Service*) para que órgãos competentes tomem providências. A Tabela 39 descreve os “Casos de Teste” apresentando os cenários necessários para validar as funções associadas à emissão de laudo e geração de alertas, bem como os resultados esperados dos testes e o resultado efetivamente obtido.

**Tabela 39: Casos de Teste – emitir laudo, gerar alerta**

Casos de Teste – emitir laudo, gerar alerta						
ID	Módulo	Descrição	Roteiro	Resultado Esperado	Resultado do Desenvolvedor	Resultado do Teste
109	Emitir laudo	Emitir laudo com diagnóstico conforme resultados dos exames realizados.	Escolher a opção: Responsável Técnico; Escolher a opção: Selecionar Pedido; Emitir laudo após preenchimento; Clicar em: Salvar.	Em caso de campos válidos exibir a mensagem “Laudo emitido com sucesso” e cadastrar laudo no BD.	Desenvolvedor 1 – 08/08/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 09/08/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 09/08/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 10/08/2011. Executado com sucesso.
110	Emitir laudo	Emitir laudo com diagnóstico conforme resultados dos exames realizados.	Escolher a opção: Responsável Técnico; Escolher a opção: Selecionar Pedido; Emitir laudo após preenchimento; Clicar em: Salvar.	Em caso de campos inválidos exibir a mensagem “Laudo não pode ser incluído, campos inválidos” e cadastrar laudo pendente no BD.	Desenvolvedor 1 – 08/08/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 09/08/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 09/08/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 10/08/2011. Executado com sucesso.

111	Gerar alerta	Para o caso de resultado positivo para doenças de notificação obrigatória o sistema gera alerta automático aos órgãos competentes.	Escolher a opção: Responsável Técnico; Escolher a opção: Selecionar Pedido; Emitir laudo após preenchimento; Clicar em: Salvar.	Em caso de campos válidos exibir a mensagem “Alerta gerado com sucesso” e cadastrar pedido no BD com status “finalizado”.	Desenvolvedor 1 – 09/08/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 10/08/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 10/08/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 11/08/2011. Executado com sucesso.
112	Gerar alerta	Para o caso de resultado positivo para doenças de notificação obrigatória o sistema gera alerta automático aos órgãos competentes.	Escolher a opção: Responsável Técnico; Escolher a opção: Selecionar Pedido; Emitir laudo após preenchimento; Clicar em: Salvar.	Em caso de algum campo inválido exibir a mensagem “Alerta não emitido – favor verificar pendências no laudo” e cadastrar pedido no BD com status “pendente”.	Desenvolvedor 1 – 09/08/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 10/08/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 10/08/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 11/08/2011. Executado com sucesso.

Fonte: tabela elaborada pela autora.

### 5.1.2 Testes de Navegação

Os testes de navegação têm por objetivo garantir que os mecanismos da aplicação *web* estejam em funcionamento e permitam ao usuário a navegação através de cada unidade semântica de acordo com a categoria de seu perfil. Para isso são testados links de navegação, redirecionamentos de página (mensagens de retorno e erro) e dispositivos de busca. A unidade semântica de navegação pode ser definida por um conjunto de nós conectados (rede semântica) que definem caminhos de navegação através de páginas *web*, conteúdo ou funcionalidade e que permitem ao usuário cumprir requisitos específicos estabelecidos nos casos de uso conforme perfil.

Para execução dos testes de navegação selecionou-se uma população de usuários controlados e monitorados com intuito de observar as interações com o sistema a partir de tarefas pré-definidas a serem realizadas atendendo os vários perfis de acesso. Os testes de

navegação foram executados com 70 usuários entre setembro e outubro de 2011. Um encontro presencial foi marcado com os usuários a fim de estabelecer os grupos e fornecer as instruções de como deveriam proceder na realização das tarefas pré-estabelecidas. O grupo I composto por 35 pessoas foi composto na totalidade por usuários da área de Tecnologia da Informação (estudantes de cursos tecnológicos), enquanto o grupo II foi formado por 11 usuários da área de TI e 24 veterinários. Conforme instruções todos os usuários executaram as tarefas contemplando todos os perfis em alguns momentos no esquema de revezamento. Primeiramente solicitou-se aos usuários a instalação do software *Nestor Web and Cartographer*, um software (browser) desenvolvido no Centro de Pesquisa Nacional Científica em Lyon-França por Romain Zeiliger. Trata-se de um navegador livre que gera o desenho de mapas interativos enquanto o usuário está navegando na *web* (OKADA et al, 2014). Estes mapas podem ser utilizados como arquivos de marcadores a fim de identificar quais foram os links pelos quais o usuário navegou e se atingiu o objetivo na realização das tarefas propostas. Além do uso do software *Nestor Web* foram especificados os prazos para execução das tarefas, bem como instruções sobre os arquivos que deveriam ser salvos e encaminhados à equipe do projeto para análise final.

As tarefas propostas, bem como número de cliques estimado para sua realização considerando o perfil administrador podem ser observadas na Figura 74. Com intuito de criar uma massa de dados para uso futuro foi solicitado aos usuários que fizessem vários registros conforme roteiro disponibilizado no encontro presencial.

**Figura 74: descrição das tarefas e cliques estimados – perfil administrador**

		Perfil de Acesso				
		Administrador				
		05/set a 09/set/2011	12/set a 16/set/2011			
COD	Tarefas	Grupo 1 (35 pessoas)	Grupo 2 (35 pessoas)	cliques estimado/registro	Total de cadastros	Total Campos
01_N	Cadastrar usuário	5 registros/pessoa	5 registros/pessoa	23 cliques	350 usuários	17 campos
02_N	Cadastrar espécies	1 registro/pessoa	validar alteração	10 cliques	35 espécies	4 campos
03_N	Cadastrar laboratórios	1 registro/pessoa	validar alteração	11 cliques	35 laboratórios	5 campos
04_N	Cadastrar tipo de exploração	1 registro (somente 3 usuários)	validar alteração	10 cliques	3 tipo de exploração	4 campos
05_N	Cadastrar tipo de criação	1 registro (somente 6 usuários)	validar alteração	10 cliques	6 tipo de criação	4 campos
06_N	Cadastrar meio de conservação	1 registro (somente 4 usuários)	1 registro (somente 4 usuários)	10 cliques	8 meios de conservação	4 campos
07_N	Cadastrar tipos de amostra	1 registro (somente 15 usuários)	validar alteração	10 cliques	15 tipos amostra	4 campos
08_N	Cadastrar doenças	1 registro/pessoa	1 registro/pessoa	11 cliques	70 doenças	5 campos
09_N	Cadastrar exames	3 registros/pessoa	3 registros/pessoa	14 cliques	210 exames	8 campos
10_N	Cadastrar animais	5 registros/pessoa	5 registros/pessoa	11 cliques	350 animais	5 campos

**Fonte: figura elaborada pela autora.**

A Figura 75 apresenta a descrição das tarefas para o perfil cliente (pecuarista e/ou veterinário). Os usuários registraram 350 requisições de exames com número de cliques estimado de 27 para cada cadastro. Este valor estimado foi obtido a partir da observação dos

formulários disponíveis no sistema considerando os campos a serem preenchidos, e também os cliques de *login* até a finalização do registro quando se clica no botão salvar. Apesar da requisição geral de exames ser um formulário extenso contendo 21 campos a preencher, 13 são campos de seleção e apenas 2 campos deve conter uma descrição.

**Figura 75: descrição das tarefas e cliques estimados – perfil cliente (pecuarista/veterinário)**

		Perfil de Acesso				
		Pecuarista/Veterinário Fazenda				
		19/set a 21/set/2011	22/set a 24/set/2011			
COD	Tarefas	Grupo 1 (35 pessoas)	Grupo 2 (35 pessoas)	cliques estimado/registro	Total de cadastros	Total Campos
11_N	Preencher Requisição Geral Exame	5 registros/pessoa	5 registros/pessoa	27 cliques	350 requisições de exame	21 campos

Fonte: figura elaborada pela autora.

Após o cadastro das requisições de exames, os usuários executaram as tarefas propostas com o perfil Triage Animal conforme descrição na Figura 76.

**Figura 76: descrição das tarefas e cliques estimados – perfil Triage Animal**

		Perfil de Acesso				
		Triage Animal				
		26 e 27/set/2011	28 e 29/set/2011			
COD	Tarefas	Grupo 1 (35 pessoas)	Grupo 2 (35 pessoas)	cliques estimado/registro	Total de cadastros	Total Campos
12_N	Conferir amostras	2 registros/pessoa	2 registros/pessoa	7 cliques	140 conferências amostras	1 campo
13_N	Solicitar fracionamento	2 registros/pessoa	2 registros/pessoa	7 cliques	140 solicitações fracionamento	1 campo
14_N	Verificar pagamento	2 registros/pessoa	2 registros/pessoa	7 cliques	140 verificações pagamento	1 campo
15_N	Alterar Requisição Geral Exame	3 registros/pessoa	3 registros/pessoa	7 cliques (min)	210 alterações	pelo menos 1

Fonte: figura elaborada pela autora.

O cronograma bem como as tarefas do perfil Responsável Técnico pode ser observado na Figura 77.

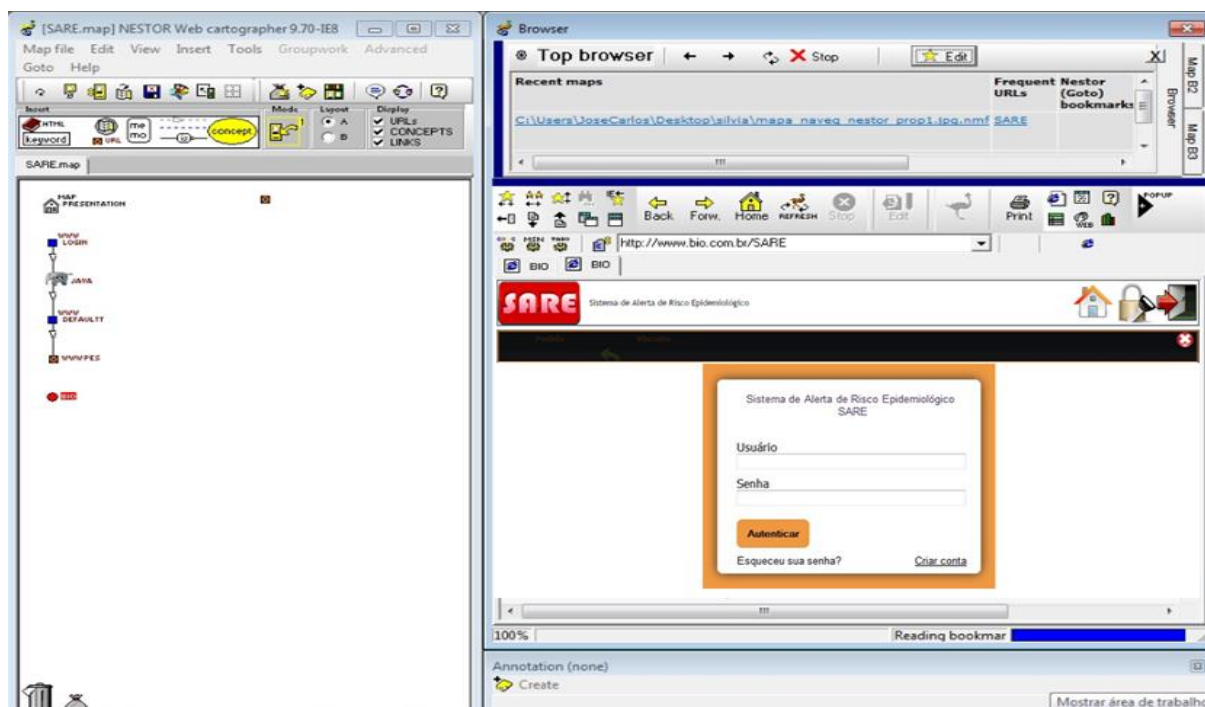
**Figura 77: descrição das tarefas e cliques estimados – perfil Responsável Técnico**

		Perfil de Acesso				
		Responsável Técnico				
		03/out a 07/out/2011	10/out a 14/out/2011			
COD	Tarefas	Grupo 1 (35 pessoas)	Grupo 2 (35 pessoas)	cliques estimado/registro	Total de cadastros	Total Campos
16_N	Validar amostra	5 registros/pessoa	5 registros/pessoa	7 cliques	350 validações	1 campo
17_N	Realizar fracionamento	3 registros/pessoa	3 registros/pessoa	9 cliques	210 fracionamentos	3 campos
18_N	Executar exame	4 registros/pessoa	4 registros/pessoa	8 cliques	280 exames executados	2 campos
19_N	Registrar histórico	4 registros/pessoa	4 registros/pessoa	8 cliques	280 históricos registrados	2 campos
20_N	Incluir Suspeita Clínica	2 registros/pessoa	2 registros/pessoa	8 cliques	140 inclusões suspeita clínica	2 campos
21_N	Realizar análise complementar	2 registros/pessoa	2 registros/pessoa	11 cliques	140 análises complementares	5 campos
22_N	Emitir laudo	4 registros/pessoa	4 registros/pessoa	8 cliques	280 laudos emitidos	2 campos

Fonte: figura elaborada pela autora.

Finalizadas todas as tarefas propostas para os diferentes perfis de acesso, passou-se a análise dos resultados utilizando-se dos mapas gerados no software *Nestor Web*. Um exemplo de mapa interativo gerado a partir da navegação do usuário pode ser visto na Figura 78.

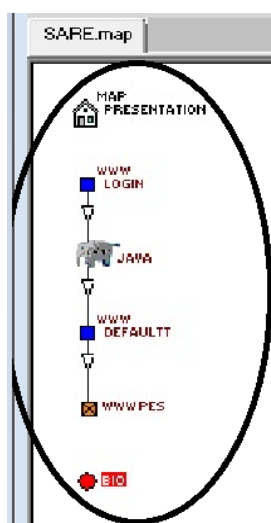
**Figura 78:** tela *login* SARE – mapa interativo do software *Nestor Web*



Fonte: figura elaborada pela autora.

Um recorte do mapa de navegação gerado a partir da tela citada na Figura 78 pode ser melhor visualizado na Figura 79.

**Figura 79:** recorte do mapa interativo extraído do software *Nestor Web*



Fonte: figura elaborada pela autora.

Os dados coletados dos mapas interativos de navegação para cada usuário na realização de cada tarefa pode ser observado no Apêndice V. Vale ressaltar que a média de cliques do grupo I foi próxima do valor proposto para realizar as tarefas e atingir os objetivos. O grupo II teve uma média um pouco superior (aproximadamente 2-3 cliques a mais para cada tarefa) devido talvez se tratar de uma equipe mista de usuários da área de Tecnologia da Informação (TI) e alguns veterinários (11 alunos de cursos de TI e 24 veterinários).

Cada tarefa tem um código identificador, por exemplo, 01\_N (tarefa 01, N=navegação), e o número de cliques estimado para cada tarefa pode ser observado na Figura 80.

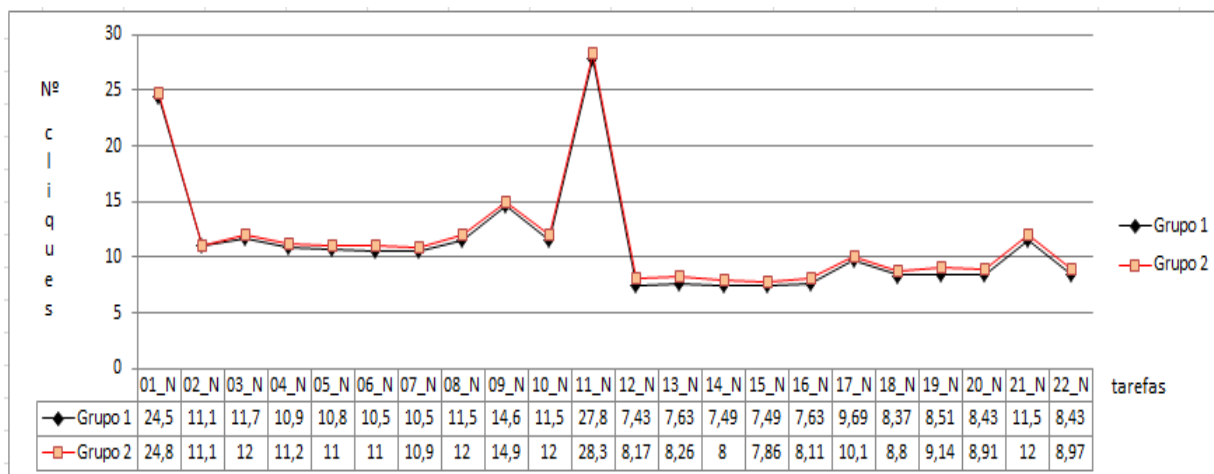
**Figura 80: número de cliques estimados para cada tarefa**

Tarefas	01_N	02_N	03_N	04_N	05_N	06_N	07_N	08_N	09_N	10_N	11_N	12_N	13_N	14_N	15_N	16_N	17_N	18_N	19_N	20_N	21_N	22_N
cliques estimado	23	10	11	10	10	10	10	11	14	11	27	7	7	7	7	7	9	8	8	8	11	8

Fonte: figura elaborada pela autora.

Os resultados pertinentes aos testes de navegação considerando o número de cliques estimados para cada tarefa são apresentados na Figura 81.

**Figura 81: resultados dos testes de navegação – média do número de cliques por grupo de usuários**



Fonte: figura elaborada pela autora.

Considerando o número de cliques estimado com os resultados obtidos em ambos os grupos identificou-se que os usuários cumpriram as tarefas propostas ultrapassando no máximo 2 cliques, o que nos permite afirmar que a navegabilidade da aplicação é intuitiva.



### 5.1.3 Testes de Desempenho

Os testes de desempenho foram executados com intuito de avaliar o tempo de resposta para as tarefas propostas. A mesma comunidade de usuários foi considerada, desta vez com foco em medir quanto tempo foi gasto para realização das tarefas comparado ao tempo estimado.

Da mesma forma considerou-se um código identificador para cada tarefa, neste caso, 01\_D (tarefa 01, D=desempenho). O tempo estimado para cada tarefa pode ser observado na Figura 82.

**Figura 82: tempo estimado para cada tarefa**

Tarefas	01_D	02_D	03_D	04_D	05_D	06_D	07_D	08_D	09_D	10_D	11_D	12_D	13_D	14_D	15_D	16_D	17_D	18_D	19_D	20_D	21_D	22_D
tempo estimado (seg)	240"	60"	90"	60"	60"	60"	60"	90"	150"	60"	300"	30"	30"	30"	60"	30"	60"	45"	180"	90"	120"	180"

Fonte: figura elaborada pela autora.

As tarefas propostas, bem como o tempo estimado para sua realização considerando o perfil administrador podem ser observadas na Figura 83.

**Figura 83: descrição das tarefas e tempo estimado – perfil administrador**

		Perfil de Acesso					
		Administrador					
		05/set a 09/set/2011	12/set a 16/set/2011				
COD	Tarefas	Grupo 1 (35 pessoas)	Grupo 2 (35 pessoas)	Tempo Estimado/registro	Total de cadastros	Total campos	Tipos de campos
01_D	Cadastrar usuário	5 registros/pessoa	5 registros/pessoa	240 segundos	350 usuários	17 campos	3 seleção -
02_D	Cadastrar espécies	1 registro/pessoa	validar alteração	60 segundos	35 espécies	4 campos	2 seleção -
03_D	Cadastrar laboratórios	1 registro/pessoa	validar alteração	90 segundos	35 laboratórios	5 campos	1 seleção 1 descrição
04_D	Cadastrar tipo de exploração	1 registro (somente 3 usuários)	validar alteração	60 segundos	3 tipo de exploração	4 campos	2 seleção -
05_D	Cadastrar tipo de criação	1 registro (somente 6 usuários)	validar alteração	60 segundos	6 tipo de criação	4 campos	2 seleção -
06_D	Cadastrar meio de conservação	1 registro (somente 4 usuários)	1 registro (somente 4 usuários)	60 segundos	8 meios de conservação	4 campos	2 seleção -
07_D	Cadastrar tipos de amostra	1 registro (somente 15 usuários)	validar alteração	60 segundos	15 tipos amostra	4 campos	2 seleção -
08_D	Cadastrar doenças	1 registro/pessoa	1 registro/pessoa	90 segundos	70 doenças	5 campos	2 seleção 1 descrição
09_D	Cadastrar exames	3 registros/pessoa	3 registros/pessoa	150 segundos	210 exames	8 campos	2 seleção 3 descrição
10_D	Cadastrar animais	5 registros/pessoa	5 registros/pessoa	60 segundos	350 animais	5 campos	2 seleção -

Fonte: figura elaborada pela autora.

A Figura 84 apresenta a descrição das tarefas para o perfil cliente (pecuarista e/ou veterinário). Para a funcionalidade “preencher requisição de exame” foi estimado um tempo de 300 segundos. Este valor estimado foi obtido a partir da observação dos 15 primeiros usuários a executar a tarefa e uma média foi considerada para realização deste registro. Para medir o tempo de execução foi criada uma função no código de programação para cada funcionalidade da aplicação. Ao final da execução a aplicação retorna o tempo gasto.



**Figura 84: descrição das tarefas e tempo estimado – perfil cliente (pecuarista/veterinário)**

		Perfil de Acesso					
		Pecuarista/Veterinário Fazenda					
		19/set a 21/set/2011	22/set a 24/set/2011				
COD	Tarefas	Grupo 1 (35 pessoas)	Grupo 2 (35 pessoas)	Tempo Estimado/registro	Total de cadastros	Total campos	Tipos de campos
11_D	Preencher Requisição Geral Exame	5 registros/pessoa	5 registros/pessoa	300 segundos	350 requisições de exame	21 campos	13 seleção 2 descrição

Fonte: figura elaborada pela autora.

Após o cadastro das requisições de exames, os usuários executaram as tarefas propostas com o perfil Triage Animal. A descrição das tarefas e o respectivo tempo estimado podem ser observados na Figura 85.

**Figura 85: descrição das tarefas e tempo estimado – perfil Triage Animal**

		Perfil de Acesso					
		Triage Animal					
		26 e 27/set/2011	28 e 29/set/2011				
COD	Tarefas	Grupo 1 (35 pessoas)	Grupo 2 (35 pessoas)	Tempo Estimado/registro	Total de cadastros	Total campos	Tipos de campos
12_D	Conferir amostras	2 registros/pessoa	2 registros/pessoa	30 segundos	140 conferências amostras	1 campo	1 seleção verificar RGE impressaXsistema
13_D	Solicitar fracionamento	2 registros/pessoa	2 registros/pessoa	30 segundos	140 solicitações fracionamento	1 campo	1 seleção -
14_D	Verificar pagamento	2 registros/pessoa	2 registros/pessoa	30 segundos	140 verificações pagamento	1 campo	1 seleção -
15_D	Alterar Requisição Geral Exame	3 registros/pessoa	3 registros/pessoa	60 segundos	210 alterações	pele menos 1	livre -

Fonte: figura elaborada pela autora.

O tempo estimado para as tarefas do perfil Responsável Técnico pode ser observado na Figura 86.

**Figura 86: descrição das tarefas e tempo estimado – perfil Responsável Técnico**

		Perfil de Acesso					
		Responsável Técnico					
		03/out a 07/out/2011	10/out a 14/out/2011				
COD	Tarefas	Grupo 1 (35 pessoas)	Grupo 2 (35 pessoas)	Tempo Estimado/registro	Total de cadastros	Total campos	Tipos de campos
16_D	Validar amostra	5 registros/pessoa	5 registros/pessoa	30 segundos	350 validações	1 campo	1 seleção -
17_D	Realizar fracionamento	3 registros/pessoa	3 registros/pessoa	60 segundos	210 fracionamentos	3 campos	1 seleção 2 descrição
18_D	Executar exame	4 registros/pessoa	4 registros/pessoa	45 segundos	280 exames executados	2 campos	1 seleção -
19_D	Registrar histórico	4 registros/pessoa	4 registros/pessoa	180 segundos	280 históricos registrados	2 campos	- 2 descrição
20_D	Incluir Suspeita Clínica	2 registros/pessoa	2 registros/pessoa	90 segundos	140 inclusões suspeita clínica	2 campos	1 seleção 1 descrição
21_D	Realizar análise complementar	2 registros/pessoa	2 registros/pessoa	120 segundos	140 análises complementares	5 campos	4 seleção -
22_D	Emitir laudo	4 registros/pessoa	4 registros/pessoa	180 segundos	280 laudos emitidos	2 campos	1 seleção 1 descrição

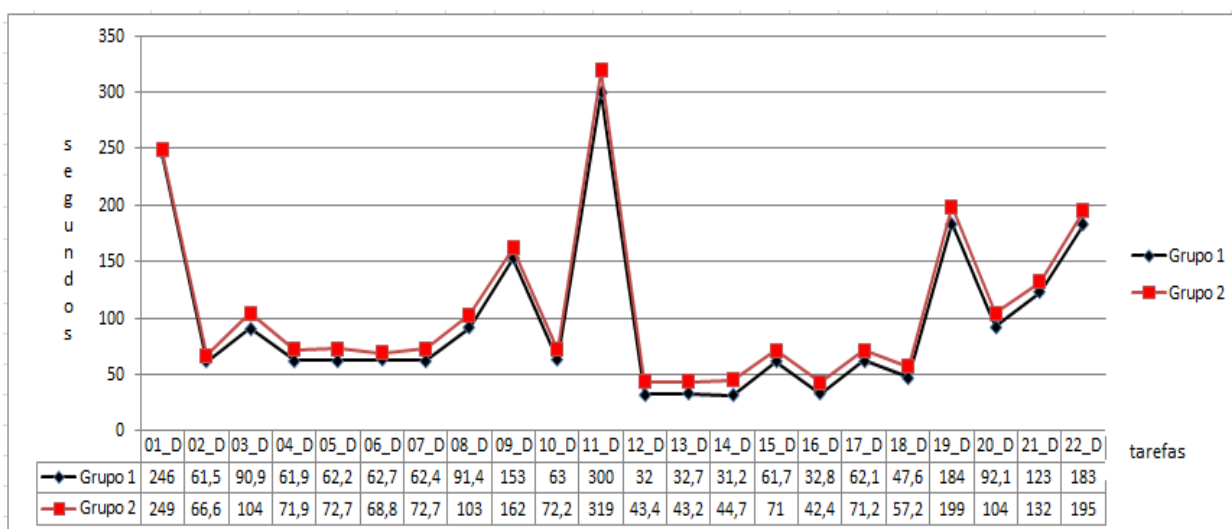
Fonte: figura elaborada pela autora.

Finalizadas todas as tarefas propostas para os diferentes perfis de acesso, passou-se a análise dos resultados referente ao desempenho. Os dados coletados referente ao tempo de execução das tarefas para cada usuário pode ser observado no Apêndice VI.

Vale ressaltar que a média do tempo gasto do grupo I foi mais próxima do valor proposto para realizar as tarefas e atingir os objetivos. O grupo II teve uma média de tempo

gasto superior ao tempo estimado proposto, talvez pelo fato de ser uma equipe mista de usuários da área de Tecnologia da Informação (TI) e alguns veterinários (11 alunos de cursos de TI e 24 veterinários) o que caracteriza menos habilidade para manipulação de ferramentas computacionais. Os resultados de desempenho podem ser observados na Figura 87.

**Figura 87: resultados dos testes de desempenho – média do tempo gasto por grupo de usuários**



Fonte: figura elaborada pela autora.

## 5.2 ETAPAS DE VALIDAÇÃO – 2ª FASE

Na segunda fase de validação, o sistema SARE foi disponibilizado no Instituto Biológico e uma população controlada de usuários (24 veterinários) foi alocada para que fosse possível verificar e mapear os cenários, principalmente as respostas obtidas referentes ao módulo baseado em ontologias. Nesta fase foram mapeadas as ações dos usuários para documentar o retorno do sistema quanto aos exames solicitados, bem como a emissão de alertas quando um laudo aponta uma doença de notificação obrigatória.

### 5.2.1 Testes Complementares

Um aspecto importante que merece ser ressaltado foi o tempo de permanência na página *web* quando se trata do preenchimento da requisição de exames. Após a implantação do módulo ontológico percebeu-se que o veterinário permanece mais tempo preenchendo a requisição de exames. Este fato pode ser explicado devido o sistema propor exames na medida em que o veterinário aponta os sintomas detectados em campo. Desta forma o

veterinário pode avaliar se os exames sugeridos pelo sistema são pertinentes e caso não concorde poderá desabilitar as opções sugeridas e finalizar sua solicitação.

Para testar o tempo de permanência na página foram selecionados os 24 veterinários que participaram dos testes anteriores. Foram solicitadas as tarefas de preenchimento do cadastro de requisição de exames (3 registros por veterinário), mas desta vez incluindo os sintomas. O tempo de permanência considerando o módulo ontológico implantado (sistema propõe exames) comparado ao tempo de permanência sem o uso do módulo ontológico pode ser observado na Figura 88.

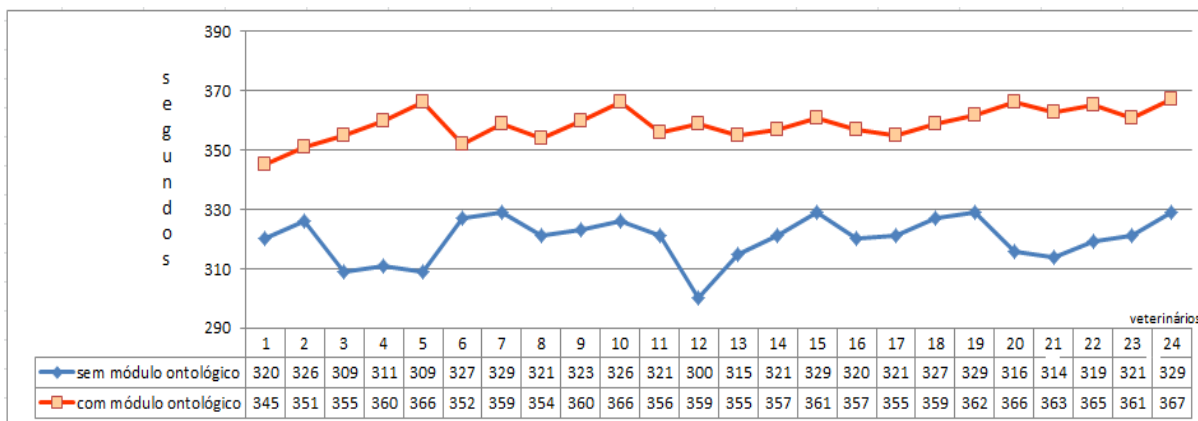
**Figura 88: tempo de permanência na página web**

TAREFAS		11_D - preencher requisição de exames	
		TEMPO DE PERMANÊNCIA NA PÁGINA WEB (segundos)	
		sem módulo ontológico	com módulo ontológico
<b>v e t e r i n á r i o s</b>	1	320	345
	2	326	351
	3	309	355
	4	311	360
	5	309	366
	6	327	352
	7	329	359
	8	321	354
	9	323	360
	10	326	366
	11	321	356
	12	300	359
	13	315	355
	14	321	357
	15	329	361
	16	320	357
	17	321	355
	18	327	359
	19	329	362
	20	316	366
	21	314	363
	22	319	365
	23	321	361
	24	329	367

Fonte: figura elaborada pela autora.

O gráfico comparativo que representa os dados para o tempo de permanência pode ser observado na Figura 89. Observa-se que o tempo de permanência aumentou consideravelmente.

Figura 89: tempo de permanência na página web



Fonte: figura elaborada pela autora.

Um ponto relevante a ser destacado neste projeto é exatamente o uso do módulo baseado em ontologias, que apesar de necessárias revisões permanentes para atualização de termos e conceitos junto aos especialistas da área, tem auxiliado os especialistas que atuam em campo em suas dúvidas na solicitação de exames com as propostas previamente sugeridas via sistema. Em dois meses de observação *in loco*, os funcionários da Triagem Animal foram entrevistados e alegaram que o número de e-mails e ligações telefônicas, bem como erros no preenchimento das requisições de exames diminuíram aproximadamente 41% considerando a mesma quantidade de solicitações mensais antes da implantação do sistema (aproximadamente 400-500 requisições solicitadas/mês).

Conforme simulação realizada no ambiente de produção (Instituto Biológico de São Paulo) é possível afirmar com relação aos alertas emitidos aos órgãos responsáveis, principalmente para a Coordenadoria de Defesa Agropecuária, que os avisos emitidos via SMS (*Short Management System*) ou e-mail diminuíram o tempo para o trâmite operacional, que antes era de aproximadamente 2 semanas para 3 a 4 dias úteis conforme constatado por funcionários. Infelizmente tal procedimento via sistema não exclui a emissão de documentos oficiais como ofícios, comunicados internos, dentre outros por se tratar do envolvimento de órgãos públicos, porém permitem a comunicação mais efetiva com intuito de antecipar as providências necessárias.

Após as fases de testes é possível afirmar que o sistema se encontra estável e, portanto foi implantado em caráter experimental no centro de referência em questão com intuito de informatizar os processos, bem como auxiliar especialistas da área na solicitação de exames.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste cenário da vigilância epidemiológica a produção, compartilhamento e reutilização de informações que envolvem coleta, análise, interpretação de dados, avaliação das medidas de controle a partir destas informações só são possíveis com o uso de recursos computacionais. Os estudos acerca das Tecnologias da Informação e Comunicação proporcionaram neste projeto a integração de recursos tecnológicos com o intuito de gerar um produto final (SARE) que emite alerta aos órgãos competentes promovendo agilidade no processo comunicacional.

A organização e representação do conhecimento proposta pelos SOC's (Sistemas de Organização do Conhecimento) possibilitaram entender a importância e gerar um vocabulário com conceitos e relacionamentos para descrever e representar a área de conhecimento em questão permitindo classificar e caracterizar tais relações. Desta forma os SOC's viabilizaram a aplicabilidade em um ambiente informacional como é o caso do Instituto Biológico de São Paulo. Com estes sistemas é possível promover a organização e gestão do conhecimento em qualquer tipo de esquema permitindo a criação de instrumentos de mediação como os tesouros utilizados neste trabalho. A proposta da criação de tesouros foi viabilizar a comunicação uma vez que este instrumento pode representar e organizar o conhecimento do domínio estudado, facilitando a interação dos usuários com os recursos informacionais disponíveis no sistema. A organização das informações no domínio específico permitiu agrupar assuntos correlatos conduzindo o usuário a informação desejada.

Um artefato computacional a ser destacado foi o uso de ontologias para representar o domínio específico da área sanidade animal com o propósito de direcionar o usuário ao correto preenchimento da requisição geral de exames. Neste trabalho a criação de ontologias mostrou-se como um recurso adequado ainda que dificuldades fossem encontradas para descrever o conhecimento da área de domínio específica. Um problema a ser relatado é a falta de conhecimento sobre o domínio tratado, que só foi possível resolver com o apoio de profissionais especialistas. Esta interação permitiu a discussão acerca do domínio da área e a criação e revisão da ontologia para atender a funcionalidade criada no sistema que sugere exames a partir de sintomas informados. Daí a importância do processo de desenvolvimento da ontologia ser interativo (comunicação entre envolvidos), iterativo (revisões permanentes) e incremental (agrega-se informação conforme ciclo de repetição) apresentando evoluções ao longo do tempo.

Dada a semelhança das fases abordadas para a construção de ontologias com o processo de desenvolvimento de software foi possível implementar o sistema proposto – SARE – atendendo as reais necessidades dos usuários ao contemplar-se as funcionalidades que abordam processos desde a triagem animal até a emissão de laudos e alertas quando se trata de doenças com notificação obrigatória.

Paralelamente à evolução da ontologia, melhorias no sistema podem ser incorporadas com a inserção de novos termos na sua base de conhecimento. Para facilitar a inserção de novos termos uma funcionalidade parametrizável permitiria aos especialistas da área sugerir novos conceitos sem que seja necessário ter acesso ao código fonte do sistema. Esta inserção somente seria aprovada após consenso dos especialistas da área e autorização do usuário administrador.

Para tornar possível essa proposta torna-se necessário delimitar o escopo uma vez que a ontologia no domínio da área sanidade animal é bastante abrangente considerando a classificação dos animais (bovídeos, bubalinos, equinos, suínos, dentre outros) bem como as doenças a serem diagnosticadas. Para tanto é preciso definir os grupos que serão representados, doenças e sintomas no vocabulário de forma que a ontologia seja incorporada à ferramenta computacional apresentada e possa trazer contribuições aos profissionais da área.

Outro aspecto a ser considerado como melhoria futura trata da implantação do sistema em outros centros de referência com intuito de gerar uma base compartilhada de dados.

A contribuição relevante desta ferramenta – SARE – é destacada pela implementação do módulo ontológico, uma vez que auxilia os usuários clientes (aqui referenciados como pecuaristas/proprietários de fazendas e/ou veterinários das fazendas) a identificar quais exames devem ser solicitados tomando como base os sintomas relatados pelo apoio técnico em campo, bem como indica as respectivas amostras para realização das análises. O sistema SARE resolve o problema rotineiro no preenchimento da requisição geral de exames dado os aspectos de regionalidade e o vasto vocabulário de termos utilizados para expressar sintomas na área da sanidade animal. A criação da ontologia permitiu esta abordagem semântica onde as relações foram estabelecidas promovendo a construção de um modelo computacional para determinado domínio da aplicação. A contribuição oferecida pelo SARE foi reconhecida pela comunidade da área e culminou na publicação de dois artigos internacionais intitulados “High-Fidelity Interactive Prototyping: An Experience in the

Domain of the Veterinary Area” e “Decision Support System for Zoosanitary Analyses at the São Paulo Biological Institute”.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIEC. **Produção brasileira de carne bovina cresce de 68% em 20 anos**. In: Valor Online: 2012. Disponível em: <[http://www.abiec.com.br/news\\_view.asp?id=%7B43319A09-A2D3-4B90-9A72-AA43D902CAC0%7D](http://www.abiec.com.br/news_view.asp?id=%7B43319A09-A2D3-4B90-9A72-AA43D902CAC0%7D)>. Acesso em: 14/set/2015.

ABOLHASSANI, Hassan; HARIRI, Babak B.; HAERI, Seyed H. **On ontology alignment experiments**. Disponível em: *Webology* 3(3), Article 28, 2006 <<http://www.webology.org/2006/v3n3/a28.html>>. Acesso em: 10/janeiro/2016.

AGROVOC. **Multilingual agricultural thesaurus**. Disponível em: <<http://aims.fao.org/vest-registry/vocabularies/agrovoc-multilingual-agricultural-thesaurus>>. Acesso em: 15/janeiro/2016.

ALVES, R. C. V. **Web semântica: uma análise focada no uso de metadados**. 2005 180p. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2005.

ANTONIOU, G.; VAN HARMELEN, F. **A Semantic Web Primer**. USA: The MIT Press, 2004a.

ANTONIOU, G.; VAN HARMELEN, F. **Web ontology language: Owl**. In: Handbook on ontologies. Berlin Heidelberg: Springer, 2004b. p. 67-92.

ARPÍREZ, J. C. et al *Web ODE: a scalable workbench for ontological engineering*. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON KNOWLEDGE CAPTURE. **Proceedings...** Victoria, British Columbia, Canada, 2001.

AITCHISON, J.; GILCHRIST, A. **Thesaurus construction: a practical manual**. London: ASLIB, 1972. 95p.

AITCHISON, J.; CLARKE, S. D. **The thesaurus: a historical viewpoint, with a look to the future**. In: ROE, Sandra K.; THOMAS, Alan R. (Ed.). *The thesaurus: review, renaissance and revision*. Binghamton, NY: Haworth Information Press, 2004.

BARNES, R. M. **Estudos de movimentos e tempos**. São Paulo: Edgard Blucher, 1982.

BASSI FILHO, D. L. **Experiências com desenvolvimento ágil**. 2008. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo. 2008.

BECHHOFFER, S. et al **OilEd: a reason-able ontology editor for the semantic Web**. Berlin Heidelberg: Springer, 2001.



BERNARAS, A. et al Building and reusing ontologies for electrical network applications. In: THE EUROPEAN CONFERENCE ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE, **Proceedings...** [S l.: s. n.], 1996. p. 298-302.

BERNERS-LEE, T.; MILLER, E. **The semantic web lifts off**. ERCIM News, n. 5, out. 2002. Disponível em: <[http://www.ercim.org/publication/Ercim\\_News/enw51/berners-lee.html](http://www.ercim.org/publication/Ercim_News/enw51/berners-lee.html)>. Acesso em: 10/jul/2014.

BERNERS-LEE, T.; HENDLER, J.; LASSILA, O. The Semantic *Web* - A new form of *Web* content that is meaningful to computers will unleash a revolution of new possibilities. **Scientific American**, New York, May 2001. Disponível em: <<http://www.sciam.com/article.cfm?articleID=00048144-10D2-1C70-84A9809EC588EF21&sc=1100322>>. Acesso em: 05/dez/2014.

BERNERS-LEE, T. **Semantic Web Concepts**. 2005. Disponível em: <<http://www.w3.org/2005/Talks/0517-boit-tbl>>. Acesso em: 18/out/2014.

BITTENCOURT, S. A. et al O Sistema de Informação Hospitalar e sua aplicação na saúde. **Cad. Saúde Pub.**, v. 22, p. 19-30, 2006.

BLATTMANN, U; SILVA, F. C. C. Colaboração e interação na *web* 2.0 e biblioteca 2.0. **Revista ACB: Biblioteconomia em Santa Catarina**, Florianópolis, v. 12, n. 2, p. 191-215, jul./dez., 2007.

BORCHANI, V. Los centros de recursos para el aprendizaje y las nuevas tecnologías de información e comunicación en la biblioteca universitaria. In: **JORNADAS NACIONALES DE BIBLIOTECAS UNIVERSITARIAS: "CONOCIMIENTO PARA INNOVAR"**, 3. 2007.

BRÄSCHER, M.; CAFÉ, L. Organização da Informação ou Organização do Conhecimento?. In: **ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO**, 9., 2008, São Paulo, Anais... São Paulo: ANCIB, 2008. Disponível em: <<http://www.enancib2008.com.br>>. Acesso em: 30/dez/2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária – DAS. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal – DIPOA. Divisão de Normas Técnicas – DNT. Decreto Lei nº 30.691, de 29 de março de 1952, alterado pelos Decretos nº 1.255, de 25 de junho de 1962, nº 1.236, de 2 de setembro de 1994, nº 1.812, de 18 de fevereiro de 1996, e nº 2.244 de 4 de junho de 1997. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal**. Brasília, DF, 1997. 241 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose. **Instrução Normativa nº 2** de 10 de janeiro de 2001. Brasília, DF, 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Sistema Brasileiro de Identificação e Certificação de Origem Bovina e Bubalina (Sisbov). **Instrução normativa n. 1, de 9 de janeiro de 2002**. Diário Oficial da União, Brasília, p. 6, 10 jan. 2002a. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Instrução normativa n. 21, de 26 de fevereiro de 2002**. Diário Oficial da União, Brasília, p. 1, 27 fev. 2002b. Seção 1.

BRAVO, H. **La Web 3.0 añade significado**. 2007. Disponível em:

<[http://www.crdasesores.com/\\_Contenido/noticias/PDF/0711\\_la\\_web.pdf](http://www.crdasesores.com/_Contenido/noticias/PDF/0711_la_web.pdf)>. Acesso em: 20/set/2013.

BREITMAN, K. K., LEITE, J. C. S. P. Ontology as a Requirements Engineering Product. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON REQUIREMENTS ENGINEERING, **Proceedings...** IEEE Computer Society Press, 2003.

BREITMAN, K. **Web semântica: a internet do futuro**. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

BRILL, D. **Loom reference manual**. 1993. Disponível em:

<<http://www.isi.edu/isd/LOOM/documentation/reference2.0-oneside.pdf>>. Acesso em: 05/ago/2014.

BRICKLEY, D.; GUHA, R. V. **RDF Vocabulary Description Language 1.0: RDF Schema**. W3C Recommendation, 03 March 1999. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/PR-rdf-schema>>. Acesso em: 05/ago/2015.

CAETANO-SIMÕES, J.C. O Papel das TIC na Produção Animal e Medicina Veterinária. **Revista Eletrônica Vet.**, v.10, p. 1695-1700, 2009.

CAMPOS, M. L. A.; GOMES, H. E. Metodologia de elaboração de tesauro conceitual: a categorização como princípio norteador. In: **Perspect. Ci. Inf.**. Belo Horizonte, v. 11, n. 3, dez. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pci/v11n3/a05v11n3.pdf>>. Acesso em: 20/dez/2015.

CARROLL, J. J.; KLYNE, G. **Resource Description Framework (RDF): concepts and abstract syntax**. W3C Recommendation, 10 February 2004. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/2004/REC-rdf-concepts-20040210/>>. Acesso em 05/ago/2015.

CARVALHO, L. F. R. **Cadastro de exploração pecuária e controle do trânsito de bovídeos no Brasil**. 2010, 77p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2010.

CESARINO, M. A. N.; PINTO, M. C. M. Cabeçalho de assunto como linguagem de indexação. **Revista da Escola de Biblioteconomia da UFMG**, Belo Horizonte, v. 7, n. 2, p. 268-288, set. 1978.

CINTRA, A. M. M. et al. **Para entender as linguagens documentárias**. 2. ed. rev. ampl. São Paulo: Polis, 2002.

COMUNIDADES EUROPEIAS. Regulamento CE nº 1760/2000 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 17 de julho de 2000. **Jornal Oficial das Comunidades Europeias**, L.204, p.1-9, 2000, 11 ago. 2000.

COSTA, S. M. F.; LUQUINI, E.; SOUZA, K. C.; IRIKURA, D.; ROXO, E. **Implementação de um sistema de envio de alertas de ocorrências zoossanitárias**. In: REUNIÃO ANUAL DO INSTITUTO BIOLÓGICO, 24., 2011. São Paulo. **O Biológico**, v.73, n.2, p.136, 2011.

CURRÁS, E. **Tesaurus: linguagens terminológicas**. Brasília: IBICT, 1995.

DAHLBERG, I. Teoria da classificação, ontem e hoje. Tradução de Henry B. Cox. In: CONFERÊNCIA BRASILEIRA DE CLASSIFICAÇÃO BIBLIOGRÁFICA, **Proceedings...** 12-17 de setembro de 1972, Rio de Janeiro. Anais... Brasília, IBICT/ABDF, v. 1, p. 352-370, 1979. Disponível em: <[http://www.conexaorio.com/bit/dahlbergteoria/dahlberg\\_teoriam.htm](http://www.conexaorio.com/bit/dahlbergteoria/dahlberg_teoriam.htm)>. Acesso em: 15/dez/2015.

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

DAVIES et al. **Towards the Semantic Web**: Ontology driven knowledge management. New York: John Wiley & Sons, 2002.

DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO. **Instrução Normativa nº 50, de 24 de setembro de 2013**. Nº 186, quarta-feira, p. 47, 25 de setembro de 2013. ISSN 1677-7042. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/Manual%20SIZ/IN\\_50\\_24\\_set\\_13\\_Lista\\_doencas\\_notificacao%3%A7%C3%A3o.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Manual%20SIZ/IN_50_24_set_13_Lista_doencas_notificacao%3%A7%C3%A3o.pdf)>. Acesso em 18/fev/2015.

DODEBEI, V. L. D. **Tesouro: linguagem de representação da memória documentária**. Niterói: Intertexto, 2002.

DOMINGUE et al. **Knowledge modeling in web onto and OCML**: a user guide. [S.l.: s.n.], 1999.

Disponível em:

<<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.66.7179&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em 05/nov/2014.

DUBOIS et al. **Rastreabilidade: pilar da saúde pública, passaporte para a exportação**. Brasília: Sociedade Brasileira de Medicina Veterinária. 2002.

EUZENAT, J. **Corporate memory through cooperative creation of knowledge bases and hyper-documents**. In: KNOWLEDGE ACQUISITION FOR KNOWLEDGE-BASED SYSTEMS WORKSHOP, 10. **Proceedings...** 1996. Disponível em: <<http://ksi.cpsc.ucalgary.ca/KAW/KAW96/euzenat/euzenat96b.html>>. Acesso em 25/set/2015.

FALBO et al. **Ontologias e ambientes de desenvolvimento de softwares semânticos**. 2004. Disponível em: <<http://www.inf.ufes.br/~falbo/download/pub/2004-JIISIC-1.pdf>> Acesso em 20/jul/2015.

FELÍCIO, P. E. Rastreabilidade aplicada a carne bovina. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 37. Piracicaba, SP. 2001. p. 294-301.

FENSEL, D. The semantic *web* and its languages. **IEEE Intelligent Systems**. v.15, n. 6, p. 67-73, nov./dec. 2000.

FENSEL, D. et al. OIL: an ontology infrastructure for the semantic *web*. **IEEE Intelligent Systems**, v.16, n.2, 2001.

FERNANDEZ, M.; GOMEZ-PEREZ, A.; JURISTO, N. METHONTOLOGY: From Ontological Arts Towards Ontological Engineering. In: AAAI97 SPRING SYMPOSIUM SERIES ON ONTOLOGICAL ENGINEERING, **Proceedings...** Stanford, USA, p. 33--40, March 1997.

FOWLER, M.; SCOTT, K. **UML Essencial**. 2. ed. Porto Alegre: Editora Bookman, 2000.

FURGERI, S. O papel das linguagens de marcação para a Ciência da Informação. In: **TransInformação**, Campinas, v. 18, n. 3, p. 225-239, set./dez., 2006.

GANDON, F. Ontology Engineering: a Survey and a Return on Experience. **INRIA Technical Report** 4396 - March 2002. Disponível em: <<https://hal.inria.fr/inria-00072192>>. Acesso em: 15/dez/2015.

GAZE, R. e PEREZ, M. A. **Vigilância epidemiológica**, In: Medronho A., Carvalho D.M., Bloch K.V., Luiz R.R. & Werneck G.L. (eds). Epidemiologia. São Paulo: Atheneu, 2006, p. 73-99.

GENNARI, J. H. et al. The evolution of Protégé: An environment for knowledge-based systems development. **Int. Journal of Human-Computer Interaction**, v.58, n. 1, 2003.

GENESERETH, M. R.; FIKES, R. E. Knowledge Interchange Format. Vers. 3.0. Reference **Manual Technical Report Logic-92-1**. Computer Science Department. Stanford University, California, 1992.

GOMES, H. ESPANHA. Manual de Elaboração de tesauros monolíngues. Brasília: MEC/MCT, 1990. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me002423.pdf>>. Acesso em: 20/dez/2015.

GÓMEZ-PÉREZ, A. Evaluation of taxonomic knowledge in ontologies and knowledge bases. In: **WORKSHOP ON KNOWLEDGE ACQUISITION, MODELING AND MANAGEMENT**, 12. 1999, Alberta, Canadá. [S.l.: s. n.], 1999.

GÓMEZ-PÉREZ, A.; MANZANO-MACHO, D. **A survey of ontology learning methods and techniques**. Universidad Politécnica de Madrid, 2003. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.93.3714&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 20/dez/2015.

GRØNBÆK, K. Rapid Prototyping with Fourth Generation Systems - an Empirical Study. **OFFICE: Technology and People**, v. 5, n. 2, p.105-125, September 1989. An earlier version of the paper was presented in a forum on Rapid Prototyping at HICSS-22. The paper is also available as DAIMI-PB 270, Computer Science Dept., Aarhus University, Århus, November 1988.

GRUBER, T. **Ontolingua**: a mechanism to support portable ontologies. 1992. Disponível em <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.34.9819&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 05/ago/2015.

GRUBER, T. R. Toward Principles for the Design of Ontologies Used for Knowledge Sharing. **International Journal Human-Computer Studies**, v. 43, n. 5-6, p.907-928, November 1995.

GRÜNINGER, M.; FOX, M. S. Methodology for the design and evaluation of ontologies. In: **WORKSHOP ON BASIC ONTOLOGICAL ISSUES IN KNOWLEDGE SHARING**, 1995, Montreal. [S.l.:s.n.], 1995.

GUARINO, N.. Formal Ontology and information systems. In: FOIS'98 – FORMAL ONTOLOGY IN INFORMATION SYSTEMS, **Proceedings...** Trento, 1998.

GUIMARÃES, F.F. et al. Ações da vigilância epidemiológica e sanitária nos programas de controle de zoonoses. **Revista Veterinária e Zootecnia**. v. 17(2), 2010, p. 151-162.

GUIMARÃES, R. R. et al. Desenvolvimento de uma ferramenta para administração de diagnóstico com sistema automático de envio de alertas de ocorrências zoossanitárias. **Reunião Anual SBPC**,

63. 2011. Disponível em: <<http://www.sbpnet.org.br/livro/63ra/resumos/resumos/4577.htm>>. Acesso em: 12/jul/2013.

HAROLD, E. R. **The XML Bible**. 2. ed. Local: IDG Books, 1999.

HEUSER, C. A. **Projeto de Banco de Dados**. 5. ed. Porto Alegre: Instituto de Informática da UFRGS, 2004.

HODGE, G. **Systems of knowledge organization for digital libraries: beyond traditional authorities files**. Washington, DC: Council on Library and Information Resources, 2000. Disponível em: <<http://www.clir.org/pubs/reports/pub91/pub91.pdf/view>>. Acesso em: 30/dez/2015.

HORROCKS, I.; SATTler, U.; TOBIES, S. **Reference description of the DAML+OIL ontology markup language**. [S.l.: s.n.], 2001. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/daml+oil-reference>>. Acesso em: 03/ago/2013.

IEEE Computer Society. **IEEE Std 829: Standard for Software Test Documentation**. September, 1998.

ISO - INTERNATIONAL STANDARD ORGANIZATION. **ISO 25964**: thesauri and interoperability with other vocabularies. **Part 1**: thesauri for information retrieval. Genève: International Standard Organization, 2011.

ISO - INTERNATIONAL STANDARD ORGANIZATION. **ISO 25964**: thesauri and interoperability with other vocabularies. **Part 2**: interoperability with other vocabularies. Genève: International Standard Organization, 2013.

KENT, R. E. Conceptual knowledge markup language: the central core. In: WORKSHOP ON KNOWLEDGE ACQUISITION, MODELING AND MANAGEMENT, 12., **Proceedings...** 1999, Banff. [S. l.: s. n.], 1999.

KIETZ, J.; MAEDCHE, A.; VOLZ, R. A method for semi-automatic ontology acquisition from a corporate intranet. In: EKAW WORKSHOP ON ONTOLOGIES AND TEXTS, **Proceedings...** 2000. [S.l.:s.n.], 2000. v. 51. Disponível em: <[http://www.irit.fr/ACTIVITES/EQ\\_SMI/GRACQ/WSEKAW2000/PAPERS/Maedche.pdf](http://www.irit.fr/ACTIVITES/EQ_SMI/GRACQ/WSEKAW2000/PAPERS/Maedche.pdf)>. Acesso em: 25/jul/2015.

KIFER, M.; LAUSEN, G.; WU, J. Logical foundations of object-oriented and frame based languages. **Journal of ACM**, v. 42, p. 741–843, July 1995.

KRIEGER, M. da G.. Terminologia e seus objetos de investigação. In: Simpósio Ibero Americano de Terminología: La Terminología en el siglo XXI, **Anais...** 2006. Português, Impresso.

LANCASTER, F. W. **Vocabulary control for information retrieval**. Washington, D.C.: Information Tesauro, 1972. 233p.

LANCASTER, F. W. **Vocabulary control for information retrieval**. 2nd ed. Arlington: Information Resources, 1986.

LASSILA, O.; SWICK, R. **Resource Description Framework (RDF) model and syntax specification**. W3C recommendation. [S.l.: s.n.], 1999. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/REC-rdf-syntax/>>. Acesso em: 10/jul/2015.

LARMAN, C.. **Agile and Iterative Development: a manager's guide**. New York: Addison-Wesley Professional, 2004.

LENAT, D. B.; GUHA, R.V. **Building large knowledge-based systems**. Massachussets: Addison-Wesley, 1990.

LIBERALI NETO, G.; FREITAS, H. M. R. Por um modelo geral de pesquisa para o uso da tecnologia da informação na atividade agropecuária. **Série documentos para estudo, nº. 04/96, PPGA/UFRGS**. Porto Alegre, RS: UFRGS, Setembro 1996, 12 p.

LIMA, V. M. B. et al. SISBOV: entendendo o passado, planejando o futuro. In: **SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL**. Londrina, 22 a 25 de julho de 2007.

LIMA, A. S. **UML 2.0: do requisito a solução**. 3. ed. São Paulo: Érica, 2008.

LOPES, M. A.; SANTOS, G. Principais dificuldades encontradas pelas Certificadoras para rastrear bovinos. **Ciências Agrotec.**, Lavras, v. 31, n. 5, p. 1552-1557, set./out., 2007.

LUCAS, C. R. A metalinguagem como lugar da interpretação: terminologia e bases de dados informatizadas. **DELTA**. São Paulo, v. 15, n. 1, fev. 1999. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-44501999000100007&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-44501999000100007&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 18/dez/2015.

MACGREGOR, R.; BATES, R. **The Loom Knowledge Representation Language**. N°. ISI/RS-87-188. UNIVERSITY OF SOUTHERN CALIFORNIA MARINA DEL REY INFORMATION SCIENCES INST, 1987.

MACHION, A. C. G. **Uso de ontologias e mapas conceituais na descoberta e análise de objetos de aprendizagem: um estudo de caso em eletrostática.** Tese (Doutorado) - Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo. 2007.

MACULAN, B. C. M. dos S. **Estudo e Aplicação de Metodologia para Reengenharia de Tesauro: Remodelagem do Thesagro.** Tese (Doutorado) - Escola de Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais. 2015.

MAEDCHE, A. **Ontology Learning for the Semantic Web.** Alemanha: Kluwer Academic Publishers, 2002.

MAIA, LUIZ CLÁUDIO GOMES. **Uso de Sintagmas Nominais na Classificação Automática de Documentos Eletrônicos.** Tese (Doutorado) - Escola de Ciências da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, 2008.

(MAPA, 2009) BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de Legislação: programas nacionais de saúde animal do Brasil.** Brasília: MAPA/SDA/DSA, 2009.

(MAPA/OPAS-PANAFTOSA, 2010) Manual veterinário de colheita e envio de amostras: manual técnico. Cooperação Técnica MAPA/OPAS-PANAFTOSA para o Fortalecimento dos Programas de Saúde Animal do Brasil. Rio de Janeiro: PANAFTOSA - OPAS/OMS, 2010. 218p.: il. Color.; 15 cm. (Série de Manuais Técnicos, 13). ISSN 0101-6970.

(MAPA, 2012) Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/animal>>. Acesso em: 12/set/2012.

MARTINS, M. C. B. **Indexação e controlo da terminologia em bibliotecas do ensino superior politécnico em Portugal: o sistema do Instituto Politécnico de Portalegre.** Tese (Doutorado). Salamanca: 2013. 391 p.

MÉNDEZ RODRÍGUEZ, E. M. Buscadores 2.0... x.0... :-P ¿Buscadores de/por/para bibliotecarios?. In: **JORNADAS ESPAÑOLAS DE DOCUMENTACIÓN**, 10. 9-11 de mayo de 2007. Disponível em: <<http://www.fesabid.org/santiago2007/descargas/mesas/emendez.pdf>>. Acesso em 20/jul/2015.

MENDONÇA, J. F. P. **Sistema de Informações Gerenciais do Serviço de Inspeção Federal (SIGSIF) e vigilância epidemiológica em saúde animal.** 2010. 43 p Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Universidade de Brasília, 2010. 43 p.

MENDONÇA, J. F. P. et al. Produção da informação dos sistemas de vigilância epidemiológica em saúde animal: uma breve revisão. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, 33(4), 2011, p. 203-209.



MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Vigilância em saúde – Zoonoses**. 224 p., 2009.

MIRANDA, A. L. C. Globalización y sistemas de información: nuevos paradigmas y nuevos desafios. **Ciência da Informação**. Brasília, v.23, n.3, p.308-317, 1994.

MOREIRA, A. **Tesaurus e Ontologias: estudo de definições presentes na literatura das áreas das Ciências da Computação e da Informação, utilizando-se o método analítico-sintético**. 2003. 150f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2003.

MOTTA, D. F. da. **Método relacional como nova abordagem para a construção de tesaurus**. 1987. 89f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, Rio de Janeiro, 1987. Disponível em: <<http://www.conexaorio.com/bitl/dilza/>>. Acesso em: 20/dez/2015.

MYERS, Glenford J.; SANDLER, Corey; BADGETT, Tom. **The art of software testing**. 3rd ed. John Wiley & Sons, 2011.

NAVES, M. M. L.; KURAMOTO, H. (Org.). **Organização da informação: princípios e tendências**. Brasília, DF: Briquet de Lemos, 2006.

NISO - National Information Standards Organization. **Guidelines for the Construction, Format, and Management of Monolingual Controlled Vocabularies**. 2005. Disponível em: <[http://www.niso.org/apps/group\\_public/project/details.php?project\\_id=46](http://www.niso.org/apps/group_public/project/details.php?project_id=46)>. Acesso em: 20/dez/2015.

NOY, N. F.; MCGUINNESS, D. **Ontology Development 101: a guide to create your first ontology**. USA: Stanford University, USA, 2002.

NOY, N. F. et al. Protégé-2000: An Open-Source Ontology-Development and Knowledge-Acquisition Environment. In: AMIA 2003 SYMPOSIUM. **Proceedings...** 2003. Stanford University, USA, p. 953.

OKADA, A.; BUCKINGHAM SHUM, S. J.; SHERBORNE, T. **Knowledge Cartography: Software Tools and Mapping Techniques**. 2ª Edition. Springer-Verlag London 2008, 2014. ISBN 978-1-4471-6470-8 (eBook).

O'REILLY, T. **What Is Web 2.0: Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software**. COMMUNICATIONS & STRATEGIES, n. 65, 1st quarter 2007, p. 17. Disponível em: <<http://mpira.ub.uni-muenchen.de/4580/1/>>. Acesso em 06/ago/2015.

PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de Software**. Ariovaldo Griesi, Mario Moro Feechio, revisão técnica Reginaldo Arakaki, Julio Arakaki, Renato Manzan de Andrade. 7º Edição. São Paulo: McGraw-Hill, 2011.

PUSTEJOVSKY, J. **The Generative Lexicon**. Cambridge: The MIT Press: 1995.

RESENDE, E. H. S.; LOPES, M. A. Identificação, certificação e rastreabilidade na cadeia da carne bovina e bubalina no Brasil. Lavras: UFLA, 2004. 39 p. (**Boletim agropecuário**, 58).

RANGANATHAN, S. R. **Prolegomena to library classification**. Bombay: Asia Publishing House, 1967.

ROXO, E. et al. Níveis de alertas de ocorrências zoossanitárias de um sistema automático de gerenciamento da informação. **O Biológico**, v. 73, n. suplemento 2, p. 72, 2011. Disponível em: <[http://www.biologico.sp.gov.br/docs/bio/suplementos/v73\\_supl\\_2/p72.pdf](http://www.biologico.sp.gov.br/docs/bio/suplementos/v73_supl_2/p72.pdf)>. Acesso em: 12/dez/2011.

SANTOS, P. L. V. A. C.; ALVES, R. C. V. Metadados e *Web Semântica* para estruturação da *Web 2.0* e *Web 3.0*. **Revista de Ciência da Informação**, v.10, n.6, dez/2009. Disponível em: <[http://www.dgz.org.br/dez09/Art\\_04.htm](http://www.dgz.org.br/dez09/Art_04.htm)>. Acesso em 06/ago/2015.

SCHREIBER, G. et al. **CML: The Common KADS Conceptual Modelling Language**. 1994. Disponível em: <<http://doc.utwente.nl/83031/1/Schreiber94cml.pdf>>. Acesso em 10/ago/2014.

SISLEGIS- Sistema de Consulta a Legislação. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=abrirArvoreTematicaNew>>. Acesso em: 10/dez/2013.

SOERGEL, D. The rise of ontologies or the reinvention of classification. In: **JOURNAL OF THE AMERICAN SOCIETY OF INFORMATIONL SCIENCE**, v. 50, n. 12, p. 1119-1120, 1999.

SOERGEL, D. Thesauri and ontologies in digital libraries: tutorial. In: EUROPEAN CONFERENCE ON DIGITAL LIBRARIES (ECDL). **Proceedings...** 2002. Roma, Italia. Disponível em: <[http://www.dsoergel.com/cv/B63\\_rome.pdf](http://www.dsoergel.com/cv/B63_rome.pdf)>. Acesso em 6 jun. 2015.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. 9ª Edição. Pearson Education, 2011.

SOUZA, R. R.; ALVARENGA, L.. A *web semântica* e suas contribuições para a ciência da informação. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 33, n. 1, p. 132-141, jan./abr. 2004.

SOUZA, D.; OLIVEIRA, W. L. **Gestão por Processos na Área de TI.** In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE MELHORIA DE PROCESSO DE SOFTWARE, 5. **Anais...**, 3 a 5 de novembro de 2003, Recife, Brasil.

SOUZA, R.; TUDHOPE, D; ALMEIDA, M. B. **Towards a taxonomy of KOS: dimensions for classifying knowledge organization systems.** Knowledge Organization, v. 39, n. 3, p. 179-192, 2012.

STAAB, S. et al. Knowledge processes and ontologies. **IEEE Intelligent Systems**, v.16, n.1, p. 26–34, 2001.

SURE, Y. et al. **OntoEdit: Collaborative Ontology Development for the Semantic Web.** Alemanha: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2002.

SVENONIUS, E. **The intellectual foundations of information organization.** Cambridge: The MIT Press, 2000.

SWARTOUT, B. et al. Toward distributed use of large-scale ontologies. In: PROCEEDINGS OF AAAI97 SPRING SYMPOSIUM SERIES WORKSHOP ON ONTOLOGICAL ENGINEERING, **Proceedings...** 1997. [S.l.]: AAAI Press, 1997. p. 138-148.

THESAGRO. **Thesaurus Agrícola Nacional.** Brasília: MAPA/SE/BINAGRI, 2006.

USCHOLD, M.; KING, M. Building ontologies: towards a unified methodology. In: ANNUAL CONFERENCE. OF THE BRITISH COMPUTER SOCIETY SPECIALIST GROUP ON EXPERT SYSTEMS, 16., **Conference...**, 1996, Cambridge, UK. [S.l.: s.n.], 1996.

USCHOLD, M.; GRUNINGER, M. **Ontologies: principles, methods and application.** Knowledge Engineering Review, v. 11, 1996, p. 93-155. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.48.5917&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em 20/nov/2015.

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION - UNESCO. **Guidelines for the establishment and development of monolingual thesauri for information retrieval.** Paris: UNESCO, 22 dez. 1971. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0000/000059/005951EB.pdf>>. Acesso em: 23/ago/2015.

VAN DER LAAN, Regina Helena. **Linguagens alfabéticas de indexação: metodologia de elaboração em uma interface com a Terminologia.** Porto Alegre: UFRGS / FABICO / DCI, 2002.

VIRGIN, B. A.; MCBEAN, M. Administrative data for public health surveillance and planning. **Annual Review of Public Health**, v. 22, p. 213-30, 2001.

W3C. *World Wide Web Consortium*, 2004. **Web Semântica**. Disponível em: <<http://www.w3c.br/Padroes/WebSemantica>>. Acesso em 20/outubro/2015.

YUGUE, R. T. Sistema de Rastreabilidade Bovina. EAN BRASIL, Grupo de Trabalho para Automação, Rastreabilidade e Padronização Comercial da Carne Bovina. In: **SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE**, 3. - III SIMCORTE, 2002, Viçosa, MG.

ZENG, M. L. **Knowledge Organization Systems (KOS)**. Knowledge Organization, Frankfurt, v.35, n. 2-3, p. 160-182, 2008.

## APÊNDICE I

Modelagem para as doenças dada uma estrutura conceitual.

### ANTRAZ

<i>temSinônimo</i>	(UF)	Carbúnculo
<i>diagnósticoPorExame</i>	(RT)	Bacterioscopia
<i>diagnósticoPorExame</i>	(RT)	Cultura e Isolamento
<i>diagnósticoPorExame</i>	(RT)	Teste Imunoenzimático
<i>diagnósticoPorExame</i>	(RT)	PCR (Polymerase Chain Reaction)
<i>éCausadaPor</i>	(RT)	Bacillus Anthracis
<i>temSintomaMotor</i>	(RT)	Prostação
<i>temSintomaRespiratório</i>	(RT)	Asfixia
<i>temSintomaRespiratório</i>	(RT)	Taquicardia
<i>temSintomaRespiratório</i>	(RT)	Paralisia Respiratória
<i>temSintomaDigestivo</i>	(RT)	Parada De Ruminação
<i>temSintomaDigestivo</i>	(RT)	Prisão De Ventre Seguida De Diarreia Sanguinolenta
<i>temSintomaDigestivo</i>	(RT)	Prolapso Do Reto
<i>temSintomaGênito-Urinário</i>	(RT)	Pouca Urina E Com Sangue
<i>temSintomaGênito-Urinário</i>	(RT)	Aborto
<i>temSintomaPeeleMucosas</i>	(RT)	Hemorragias Pelas Aberturas Naturais Do Corpo
<i>temSintomaPeeleMucosas</i>	(RT)	Edemas No Pescoço, Tórax, Lombo, Flancos E Ventre
<i>temSintomaSistêmico</i>	(RT)	Septicemia
<i>temSintomaSistêmico</i>	(RT)	Linfadenite
<i>temSintomaSistêmico</i>	(RT)	Queda Da Produção Leiteira
<i>temSintomaSistêmico</i>	(RT)	Perda De Apetite
<i>temSintomaSistêmico</i>	(RT)	Pêlos Arrepiados

### BACILLUS ANTHRACIS

<i>causa</i>	(RT)	Antraz
--------------	------	--------

### BACTERIOSCOPIA

<i>éExameParaDiagnóstico</i>	(RT)	Antraz
------------------------------	------	--------

### CULTURA E ISOLAMENTO

<i>éExameParaDiagnóstico</i>	(RT)	Antraz
------------------------------	------	--------

### TESTE IMUNOENZIMÁTICO

<i>éExameParaDiagnóstico</i>	(RT)	Antraz
------------------------------	------	--------

### PCR

<i>éExameParaDiagnóstico</i>	(RT)	Antraz
------------------------------	------	--------

### PROSTAÇÃO

<i>temNomePopular</i>	(UF)	Tremores Musculares
<i>éSintomaMotorDe</i>	(RT)	Antraz

ASFIXIA <i>éSintomaRespiratórioDe</i>	(RT)	Antraz
TAQUICARDIA <i>éSintomaRespiratórioDe</i>	(RT)	Antraz
PARALISIA RESPIRATÓRIA <i>éSintomaRespiratórioDe</i>	(RT)	Antraz
PARADA DE RUMINAÇÃO <i>éSintomaDigestivoDe</i>	(RT)	Antraz
PRISÃO DE VENTRE SEGUIDA DE DIARREIA SANGUINOLENTA <i>éSintomaDigestivoDe</i>	(RT)	Antraz
PROLAPSO DO RETO <i>éSintomaDigestivoDe</i>	(RT)	Antraz
POUCA URINA E COM SANGUE <i>éSintomaGênito-UrinárioDe</i>	(RT)	Antraz
ABORTO <i>éSintomaGênito-UrinárioDe</i>	(RT)	Antraz
HEMORRAGIAS PELAS ABERTURAS NATURAIS DO CORPO <i>éSintomaPeleeMucosaDe</i>	(RT)	Antraz
EDEMAS NO PESCOÇO, TÓRAX, LOMBO, FLANCOS E VENTRE <i>éSintomaPeleeMucosaDe</i>	(RT)	Antraz
SEPTICEMIA <i>éSintomaSistêmicoDe</i>	(RT)	Antraz
LINFADENITE <i>éSintomaSistêmicoDe</i>	(RT)	Antraz
QUEDA DA PRODUÇÃO LEITEIRA <i>éSintomaSistêmicoDe</i>	(RT)	Antraz
PERDA DE APETITE <i>éSintomaSistêmicoDe</i>	(RT)	Antraz
PÊLOS ARREPIADOS <i>éSintomaSistêmicoDe</i>	(RT)	Antraz

**BRUCELOSE**

<i>temSinônimo</i>	(UF)	Febre De Malta Ou Ondulante
<i>diagnósticoPorExame</i>	(RT)	Isolamento E Identificação A Partir De Material De Aborto
<i>diagnósticoPorExame</i>	(RT)	Imunohistoquímica (Material De Aborto)
<i>diagnósticoPorExame</i>	(RT)	Sorológico
<i>diagnósticoPorExame</i>	(RT)	PCR (Polymerase Chain Reaction)
<i>diagnósticoPorExame</i>	(RT)	Testes De Triagem: Teste De Soroaglutinação Com Antígeno Acidificado Tamponado; Teste Do Anel Em Leite
<i>diagnósticoPorExame</i>	(RT)	Testes Confirmatórios: Teste Do 2-Mercaptoetanol; Teste De Soroaglutinação Em Tubos; Fixação De Complemento; Teste De Elisa Indireto; Teste De Elisa Competitivo; Teste De Polarização De Fluorescência
<i>éCausadaPor</i>	(RT)	Bactérias Do Gênero Brucella
<i>temSintomaGênito-Urinário</i>	(RT)	Vaca Morjando
<i>temSintomaGênito-Urinário</i>	(RT)	Natimorto
<i>temSintomaGênito-Urinário</i>	(RT)	Metrite
<i>temSintomaGênito-Urinário</i>	(RT)	Placentite Necrótica
<i>temSintomaGênito-Urinário</i>	(RT)	Orquite Uni Ou Bilateral (Machos)
<i>temSintomaGênito-Urinário</i>	(RT)	Balanopostite
<i>temSintomaGênito-Urinário</i>	(RT)	Epididimite
<i>temSintomaGênito-Urinário</i>	(RT)	Vaca Não Está Ciclando
<i>temSintomaGênito-Urinário</i>	(RT)	Descarga Uterina

**BACTÉRIAS DO GÊNERO BRUCELLA**

<i>causa</i>	(RT)	Brucelose
--------------	------	-----------

**FEBRE DE MALTA OU ONDULANTE**

<i>temSinônimo</i>	(USE)	Brucelose
--------------------	-------	-----------

**ISOLAMENTO E IDENTIFICAÇÃO A PARTIR DE MATERIAL DE ABORTO**

<i>éExameParaDiagnóstico</i>	(RT)	Brucelose
------------------------------	------	-----------

**IMUNOHISTOQUÍMICA (MATERIAL DE ABORTO)**

<i>éExameParaDiagnóstico</i>	(RT)	Brucelose
------------------------------	------	-----------

**SOROLÓGICO**

<i>éExameParaDiagnóstico</i>	(RT)	Brucelose
------------------------------	------	-----------

**PCR (POLYMERASE CHAIN REACTION)**

<i>éExameParaDiagnóstico</i>	(RT)	Brucelose
------------------------------	------	-----------

**TESTES DE TRIAGEM: TESTE DE**

SOROAGLUTINAÇÃO COM ANTÍGENO  
ACIDIFICADO TAMPONADO; TESTE DO  
ANEL EM LEITE

*éExameParaDiagnóstico*

(RT)

Brucelose

TESTES CONFIRMATÓRIOS: TESTE DO  
2-MERCAPTOETANOL; TESTE DE  
SOROAGLUTINAÇÃO EM TUBOS;  
FIXAÇÃO DE COMPLEMENTO; TESTE  
DE ELISA INDIRETO; TESTE DE ELISA  
COMPETITIVO; TESTE DE  
POLARIZAÇÃO DE FLUORESCÊNCIA

*éExameParaDiagnóstico*

(RT)

Brucelose

VACA MORJANDO

*temNomePopular*

(UF)

Fêmea Que Está Prestes A Parir

*temNomePopular*

(UF)

Úbere Cheio De Leite

*éSintomaGênito-UrinárioDe*

(RT)

Brucelose

FÊMEA QUE ESTÁ PRESTES A PARIR

*temNomeCientífico*

(USE)

Vaca Morjando

NATIMORTO

*temNomePopular*

(UF)

Mortalidade Neonatal

*éSintomaGênito-UrinárioDe*

(RT)

Brucelose

MORTALIDADE NEONATAL

*temNomeCientífico*

(USE)

Natimorto

METRITE

*temNomePopular*

(UF)

Inflamação Do Útero

*éSintomaGênito-UrinárioDe*

(RT)

Brucelose

INFLAMAÇÃO DO ÚTERO

*temNomeCientífico*

(USE)

Metrite

PLACENTITE NECRÓTICA

*temNomePopular*

(UF)

Inflamação, Retenção De Placenta

*éSintomaGênito-UrinárioDe*

(RT)

Brucelose

INFLAMAÇÃO, RETENÇÃO DE  
PLACENTA

*temNomeCientífico*

(USE)

Placentite Necrótica

ORQUITE UNI OU BILATERAL

*temNomePopular*

(UF)

Inflamação Dos Testículos

*éSintomaGênito-UrinárioDe*

(RT)

Brucelose

INFLAMAÇÃO DOS TESTÍCULOS

*temNomeCientífico*

(USE)

Orquite Uni Ou Bilateral



**BALANOPOSTITE***temNomePopular*(UF) Inflamação Da Cabeça Do Pênis  
(Glande) E Do Prepúcio*éSintomaGênito-UrinárioDe*

(RT) Brucelose

**INFLAMAÇÃO DA CABEÇA DO PÊNIS  
(GLANDE) E DO PREPÚCIO***temNomeCientífico*

(USE) Balanopostite

**EPIDIDIMITE***éSintomaGênito-UrinárioDe*

(RT) Brucelose

**VACA NÃO ESTÁ CICLANDO***éSintomaGênito-UrinárioDe*

(RT) Brucelose

**DESCARGA UTERINA***éSintomaGênito-UrinárioDe*

(RT) Brucelose

**FEBRE AFTOSA***temSinônimo*

(UF) Doença Contagiosa Bovina

*diagnósticoPorExame*

(RT) Soro Não Hemolisado

*éCausadaPor*

(RT) Vírus, classificados como A,O,C,SAT-1,SAT-2 e SAT-3

*temSintomaMotor*

(RT) Claudicação

*temSintomaDigestivo*

(RT) Sialorréia

*temSintomaGênito-Urinário*(RT) Vesículas E Aftas Da Glândula  
Mamária*temSintomaPeleeMucosas*(RT) Vesículas E Úlceras Na Mucosa Oral,  
Língua E Gengivas*temSintomaPeleeMucosas*(RT) Vesículas E Úlceras No Espaço  
Interdigital E Banda Coronária*temSintomaSistêmico*

(RT) Febre Alta

*temSintomaSistêmico*

(RT) Queda Da Produção Leiteira

*temSintomaSistêmico*

(RT) Perda De Peso

*temSintomaSistêmico*

(RT) Emagrecimento

**VÍRUS, CLASSIFICADOS COMO  
A,O,C,SAT-1,SAT-2 E SAT-3***causa*

(RT) Febre Aftosa

**DOENÇA CONTAGIOSA BOVINA***temSinônimo*

(USE) Febre Aftosa

**SORO NÃO HEMOLISADO***éExameParaDiagnóstico*

(RT) Febre Aftosa

**CLAUDICAÇÃO**

<i>temNomePopular</i>	(UF)	Manqueira
<i>éSintomaMotorDe</i>	(RT)	Febre Aftosa
<b>MANQUEIRA</b>		
<i>temNomeCientífico</i>	(USE)	Claudicação
<b>SIALORRÉIA</b>		
<i>temNomePopular</i>	(UF)	Babeira
<i>temNomePopular</i>	(UF)	Salivação Intensa
<i>éSintomaDigestivoDe</i>	(RT)	Febre Aftosa
<b>BABEIRA</b>		
<i>temNomeCientífico</i>	(USE)	Sialorréia
<b>SALIVAÇÃO INTENSA</b>		
<i>temNomeCientífico</i>	(USE)	Sialorréia
<b>VESÍCULAS E AFTAS DA GLÂNDULA MAMÁRIA</b>		
<i>temNomePopular</i>	(UF)	Feridas No Úbere
<i>éSintomaMotorDe</i>	(RT)	Febre Aftosa
<b>VESÍCULAS E ÚLCERAS NA MUCOSA ORAL, LÍNGUA E GENGIVAS</b>		
<i>temNomePopular</i>	(UF)	Feridas Na Boca
<i>éSintomaPeleeMucosaDe</i>	(RT)	Febre Aftosa
<b>VESÍCULAS E ÚLCERAS NO ESPAÇO INTERDIGITAL E BANDA CORONÁRIA</b>		
<i>temNomePopular</i>	(UF)	Feridas Nos Cascos
<i>temNomePopular</i>	(UF)	Úlceras Nos Cascos
<i>temNomePopular</i>	(UF)	Úlcera Cutânea
<i>éSintomaDigestivoDe</i>	(RT)	Febre Aftosa
<b>LÍNGUA AZUL</b>		
<i>diagnósticoPorExame</i>	(RT)	Isolamento Viral
<i>diagnósticoPorExame</i>	(RT)	Inoculação Em Ovos Embrionados
<i>diagnósticoPorExame</i>	(RT)	Elisa
<i>diagnósticoPorExame</i>	(RT)	Imunofluorescência
<i>diagnósticoPorExame</i>	(RT)	Soroneutralização
<i>diagnósticoPorExame</i>	(RT)	Imunodifusão Em Ágar
<i>diagnósticoPorExame</i>	(RT)	PCR (Polymerase Chain Reaction)
<i>éCausadaPor</i>	(RT)	Vírus Da Língua Azul (BTV)
<i>temSintomaMotor</i>	(RT)	Claudicação
<i>temSintomaRespiratório</i>	(RT)	Focinho Com Secreções Ou Crostas
<i>temSintomaDigestivo</i>	(RT)	Protusão De Língua
<i>temSintomaDigestivo</i>	(RT)	Diarreia Crônica
<i>temSintomaDigestivo</i>	(RT)	Coloração Azulada Da Língua

<i>temSintomaGênito-Urinário</i>	(RT)	Tetas Hiperêmicas
<i>temSintomaPeleeMucosas</i>	(RT)	Coronite
<i>temSintomaPeleeMucosas</i>	(RT)	Úlceras Podais
<i>temSintomaPeleeMucosas</i>	(RT)	Edema Nas Patas
<i>temSintomaPeleeMucosas</i>	(RT)	Pêlos Secos
<i>temSintomaSistêmico</i>	(RT)	Hiperemia Ou Cianose Nos Lábios, Língua Ou Focinho
<i>temSintomaSistêmico</i>	(RT)	Corrimento Nasal Com Lesões Ulcerativas Da Língua E Cavidade Oral
<i>temSintomaSistêmico</i>	(RT)	Olhos Hiperêmicos Ou Inflamados
<b>VÍRUS DA LÍNGUA AZUL (BTV)</b>		
<i>causa</i>	(RT)	Língua Azul
<b>ISOLAMENTO VIRAL</b>		
<i>éExameParaDiagnóstico</i>	(RT)	Língua Azul
<b>INOCULAÇÃO EM OVOS EMBRIONADOS</b>		
<i>éExameParaDiagnóstico</i>	(RT)	Língua Azul
<b>ELISA</b>		
<i>éExameParaDiagnóstico</i>	(RT)	Língua Azul
<b>IMUNOFLUORESCÊNCIA</b>		
<i>éExameParaDiagnóstico</i>	(RT)	Língua Azul
<b>SORONEUTRALIZAÇÃO</b>		
<i>éExameParaDiagnóstico</i>	(RT)	Língua Azul
<b>IMUNODIFUSÃO EM ÁGAR</b>		
<i>éExameParaDiagnóstico</i>	(RT)	Língua Azul
<b>PCR</b>		
<i>éExameParaDiagnóstico</i>	(RT)	Língua Azul
<b>CLAUDICAÇÃO</b>		
<i>temNomePopular</i>	(UF)	Manqueira
<i>temNomePopular</i>	(UF)	Dificuldade De Andar
<i>éSintomaMotorDe</i>	(RT)	Língua Azul
<b>MANQUEIRA</b>		
<i>temNomeCientífico</i>	(USE)	Claudicação
<b>FOCINHO COM SECREÇÕES OU CROSTAS</b>		
<i>éSintomaRespiratórioDe</i>	(RT)	Língua Azul
<b>PROTUSÃO DE LÍNGUA</b>		
<i>temNomePopular</i>	(UF)	Língua Exposta

<i>éSintomaDigestivoDe</i>	(RT)	Língua Azul
LÍNGUA EXPOSTA <i>temNomeCientífico</i>	(USE)	Protusão De Língua
DIARREIA CRÔNICA <i>éSintomaDigestivoDe</i>	(RT)	Língua Azul
COLORAÇÃO AZULADA DA LÍNGUA <i>éSintomaDigestivoDe</i>	(RT)	Língua Azul
TETAS HIPERÊMICAS <i>temNomePopular</i>	(UF)	Tetas Com Sangue
<i>temNomePopular</i>	(UF)	Tetas Com Feridas
<i>éSintomaGênito-UrinárioDe</i>	(RT)	Língua Azul
TETAS COM SANGUE <i>temNomeCientífico</i>	(USE)	Tetas Hiperêmicas
CORONITE <i>temNomePopular</i>	(UF)	Inflamação Da Banca Coronária Dos Cascos
<i>éSintomaPeleeMucosaDe</i>	(RT)	Língua Azul
INFLAMAÇÃO DA BANCA CORONÁRIA DOS CASCOS <i>temNomeCientífico</i>	(USE)	Coronite
ÚLCERAS PODAIS <i>éSintomaPeleeMucosaDe</i>	(RT)	Língua Azul
EDEMA NAS PATAS <i>éSintomaPeleeMucosaDe</i>	(RT)	Língua Azul
PÊLOS SECOS <i>éSintomaPeleeMucosaDe</i>	(RT)	Língua Azul
HIPEREMIA OU CIANOSE NOS LÁBIOS, LÍNGUA OU FOCINHO <i>éSintomaSistêmicoDe</i>	(RT)	Língua Azul
CORRIMENTO NASAL COM LESÕES ULCERATIVAS DA LÍNGUA E CAVIDADE ORAL <i>éSintomaSistêmicoDe</i>	(RT)	Língua Azul
OLHOS HIPERÊMICOS OU INFLAMADOS <i>temNomePopular</i>	(UF)	Olhos Manchados Ou Ulcerados
<i>éSintomaSistêmicoDe</i>	(RT)	Língua Azul

**OLHOS MANCHADOS OU ULCERADOS***temNomeCientífico**(USE)***Olhos Hiperêmicos Ou Inflamados****PLEUROPNEUMONIA CONTAGIOSA****BOVINA***diagnósticoPorExame**(RT)***Sêmen (In Natura ou Industrializado)***diagnósticoPorExame**(RT)***Bacteriológico (Cultivo E****Identificação)***diagnósticoPorExame**(RT)***Prova De Fixação Do Complemento***diagnósticoPorExame**(RT)***Teste De Immunoblotting***diagnósticoPorExame**(RT)***Necropsia (Fetos Abortados: Exame De  
Conteúdo Gástrico E Fragmentos De  
Pulmão)***éCausadaPor**(RT)***Mycoplasma Mycoides Mycoides***temSintomaMotor**(RT)***Prostação***temSintomaMotor**(RT)***Dorso Arqueado***temSintomaMotor**(RT)***Patas Dianteiras Abertas***temSintomaMotor**(RT)***Pescoço Alargado***temSintomaMotor**(RT)***Sinais De Artrite***temSintomaRespiratório**(RT)***Asfixia***temSintomaRespiratório**(RT)***Tosse Úmida Com Expectoração  
Espumosa***temSintomaRespiratório**(RT)***Respiração Dolorosa E Difícil***temSintomaDigestivo**(RT)***Anorexia***temSintomaSistêmico**(RT)***Diminuição Condição Corporal***temSintomaSistêmico**(RT)***Diminuição Produção Leite****MYCOPLASMA MYCOIDES MYCOIDES***causa**(RT)***Pleuropneumonia Contagiosa Bovina****SÊMEN (IN NATURA OU  
INDUSTRIALIZADO)***éExameParaDiagnóstico**(RT)***Pleuropneumonia Contagiosa Bovina****BACTERIOLÓGICO (CULTIVO E  
IDENTIFICAÇÃO)***éExameParaDiagnóstico**(RT)***Pleuropneumonia Contagiosa Bovina****PROVA DE FIXAÇÃO DO  
COMPLEMENTO***éExameParaDiagnóstico**(RT)***Pleuropneumonia Contagiosa Bovina****TESTE DE IMMUNOBLOTTING***éExameParaDiagnóstico**(RT)***Pleuropneumonia Contagiosa Bovina****NECROPSIA (FETOS ABORTADOS:  
EXAME DE CONTEÚDO GÁSTRICO E**

<i>FRAGMENTOS DE PULMÃO)</i> <i>éExameParaDiagnóstico</i>	(RT)	Pleuropneumonia Contagiosa Bovina
<i>PROSTAÇÃO</i> <i>temNomePopular</i>	(UF)	Cotovelos Virados Para Fora
<i>temNomePopular</i>	(UF)	Patas Dianteiras Abertas
<i>éSintomaMotorDe</i>	(RT)	Pleuropneumonia Contagiosa Bovina
<i>DORSO ARQUEADO</i> <i>éSintomaMotorDe</i>	(RT)	Pleuropneumonia Contagiosa Bovina
<i>PESCOÇO ALARGADO</i> <i>éSintomaMotorDe</i>	(RT)	Pleuropneumonia Contagiosa Bovina
<i>SINAIS DE ARTRITE</i> <i>éSintomaMotorDe</i>	(RT)	Pleuropneumonia Contagiosa Bovina
<i>ASFIXIA</i> <i>éSintomaRespiratórioDe</i>	(RT)	Pleuropneumonia Contagiosa Bovina
<i>TOSSE ÚMIDA COM EXPECTORAÇÃO</i> <i>ESPUMOSA</i> <i>éSintomaRespiratórioDe</i>	(RT)	Pleuropneumonia Contagiosa Bovina
<i>RESPIRAÇÃO DOLOROSA E DIFÍCIL</i> <i>éSintomaRespiratórioDe</i>	(RT)	Pleuropneumonia Contagiosa Bovina
<i>ANOREXIA</i> <i>éSintomaDigestivoDe</i>	(RT)	Pleuropneumonia Contagiosa Bovina
<i>DIMINUIÇÃO CONDIÇÃO CORPORAL</i> <i>éSintomaSistêmicoDe</i>	(RT)	Pleuropneumonia Contagiosa Bovina
<i>DIMINUIÇÃO PRODUÇÃO LEITE</i> <i>éSintomaSistêmicoDe</i>	(RT)	Pleuropneumonia Contagiosa Bovina
<b>RAIVA</b> <i>temSinônimo</i>	(UF)	Rábia
<i>diagnósticoPorExame</i>	(RT)	Raspado De Mucosa Lingual (SWAB)
<i>diagnósticoPorExame</i>	(RT)	Tecido Bulbar De Folículos Pilosos
<i>diagnósticoPorExame</i>	(RT)	Necropsia (amostras do sistema nervoso central)
<i>éCausadaPor</i>	(RT)	Vírus (Rabdovírus)
<i>temSintomaMotor</i>	(RT)	Incoordenação Muscular
<i>temSintomaMotor</i>	(RT)	Paralisia E Paresia
<i>temSintomaMotor</i>	(RT)	Flacidez Da Cauda
<i>temSintomaNeurológico</i>	(RT)	Dilatação Das Pupilas (Midríase)
<i>temSintomaNeurológico</i>	(RT)	Convulsões

<i>temSintomaNeurológico</i>	(RT)	Depressão
<i>temSintomaNeurológico</i>	(RT)	Hipersensibilidade No Lugar Da Mordedura
<i>temSintomaNeurológico</i>	(RT)	Sonolência
<i>temSintomaNeurológico</i>	(RT)	Contrações Tônico-Crônicas Dos Músculos Do Pescoço, Tronco E Extremidades
<i>temSintomaDigestivo</i>	(RT)	Salivação Intensa (Sialorréia)
<i>temSintomaDigestivo</i>	(RT)	Paralisia Mandibular E Língua
<i>temSintomaDigestivo</i>	(RT)	Dificuldade Para Deglutir
<i>temSintomaDigestivo</i>	(RT)	Param De Ruminar
<i>temSintomaGênito-Urinário</i>	(RT)	Priapismo
<i>temSintomaSistêmico</i>	(RT)	Pêlo Eriçado
<i>temSintomaSistêmico</i>	(RT)	Mudança De Comportamento
<i>temSintomaSistêmico</i>	(RT)	Inquietação
<i>temSintomaSistêmico</i>	(RT)	Andar Sem Rumo
<i>temSintomaSistêmico</i>	(RT)	Isolamento Do Grupo
<b>VÍRUS (RABDOVÍRUS)</b>		
<i>causa</i>	(RT)	Raiva
<b>RÁBIA</b>		
<i>temSinônimo</i>	(USE)	Raiva
<b>RASPADO DE MUCOSA LINGUAL (SWAB)</b>		
<i>éExameParaDiagnóstico</i>	(RT)	Raiva
<b>TECIDO BULBAR DE FOLÍCULOS PILOSOS</b>		
<i>éExameParaDiagnóstico</i>	(RT)	Raiva
<b>NECROPSIA (AMOSTRAS DO SISTEMA NERVOSO CENTRAL)</b>		
<i>éExameParaDiagnóstico</i>	(RT)	Raiva
<b>INCOORDENAÇÃO MUSCULAR</b>		
<i>temNomePopular</i>	(UF)	Tremores Musculares
<i>temNomePopular</i>	(UF)	Animal Com Tremedeira
<i>éSintomaMotorDe</i>	(RT)	Raiva
<b>PARALISIA E PARESIA</b>		
<i>temNomePopular</i>	(UF)	Animal Com Movimentos Espasmódicos
<i>temNomePopular</i>	(UF)	Disfunção Ou Interrupção Dos Movimentos
<i>éSintomaMotorDe</i>	(RT)	Raiva
<b>FLACIDEZ DA CAUDA</b>		
<i>éSintomaMotorDe</i>	(RT)	Raiva

MIDRIÁSE		
<i>temNomePopular</i>	(UF)	Dilatação Das Pupilas
<i>temNomePopular</i>	(UF)	Olhos Esbugalhados
<i>éSintomaNeurológicoDe</i>	(RT)	Raiva
DILATAÇÃO DAS PUPILAS		
<i>temNomeCientífico</i>	(USE)	Midríase
OLHOS ESBUGALHADOS		
<i>temNomeCientífico</i>	(USE)	Midríase
CONVULSÕES		
<i>éSintomaNeurológicoDe</i>	(RT)	Raiva
DEPRESSÃO		
<i>éSintomaNeurológicoDe</i>	(RT)	Raiva
HIPERSENSIBILIDADE NO LUGAR DA MORDEDURA		
<i>éSintomaNeurológicoDe</i>	(RT)	Raiva
SONOLÊNCIA		
<i>éSintomaNeurológicoDe</i>	(RT)	Raiva
CONTRAÇÕES TÔNICO-CRÔNICAS DOS MÚSCULOS DO PESCOÇO, TRONCO E EXTREMIDADES		
<i>éSintomaNeurológicoDe</i>	(RT)	Raiva
SIALORRÉIA		
<i>temNomePopular</i>	(UF)	Babeira
<i>temNomePopular</i>	(UF)	Salivação Intensa
<i>éSintomaDigestivoDe</i>	(RT)	Raiva
BABEIRA		
<i>temNomeCientífico</i>	(USE)	Sialorréia
PARALISIA MANDIBULAR E LÍNGUA		
<i>éSintomaDigestivoDe</i>	(RT)	Raiva
DIFICULDADE PARA DEGLUTIR		
<i>éSintomaDigestivoDe</i>	(RT)	Raiva
PARAM DE RUMINAR		
<i>éSintomaDigestivoDe</i>	(RT)	Raiva
PRIAPISMO		
<i>éSintomaGênito-UrinárioDe</i>	(RT)	Raiva



<b>PÊLO ERIÇADO</b> <i>éSintomaSistêmicoDe</i>	(RT)	Raiva
<b>MUDANÇA DE COMPORTAMENTO</b> <i>éSintomaSistêmicoDe</i>	(RT)	Raiva
<b>INQUIETAÇÃO</b> <i>éSintomaSistêmicoDe</i>	(RT)	Raiva
<b>ANDAR SEM RUMO</b> <i>éSintomaSistêmicoDe</i>	(RT)	Raiva
<b>ISOLAMENTO DO GRUPO</b> <i>éSintomaSistêmicoDe</i>	(RT)	Raiva
<b>TUBERCULOSE</b> <i>temSinônimo</i>	(UF)	Tísica
<i>temSinônimo</i>	(UF)	Héctico, Febre Héctica
<i>diagnósticoPorExame</i>	(RT)	Fragmento de Tecido (cada órgão)
<i>diagnósticoPorExame</i>	(RT)	Cultura isolada para identificação
<i>diagnósticoPorExame</i>	(RT)	Tuberculinização (método alérgico)
<i>éCausadaPor</i>	(RT)	Mycobacterium Bovis
<i>temSintomaRespiratório</i>	(RT)	Corrimento Nasal Seroso Ou Purulento
<i>temSintomaRespiratório</i>	(RT)	Dispneia
<i>temSintomaDigestivo</i>	(RT)	Anorexia
<i>temSintomaGênito-Urinário</i>	(RT)	Infertilidade
<i>temSintomaSistêmico</i>	(RT)	Caquexia progressiva
<i>temSintomaSistêmico</i>	(RT)	Mastite
<i>temSintomaSistêmico</i>	(RT)	Linfadenomegalia localizada ou generalizada
<i>temSintomaSistêmico</i>	(RT)	Debilidade
<b>MYCOBACTERIUM BOVIS</b> <i>causa</i>	(RT)	Tuberculose
<b>TÍSIKA</b> <i>temSinônimo</i>	(USE)	Tuberculose
<b>HÉCTICO, FEBRE HÉCTICA</b> <i>temSinônimo</i>	(USE)	Tuberculose
<b>FRAGMENTO DE TECIDO (CADA ÓRGÃO)</b> <i>éExameParaDiagnóstico</i>	(RT)	Tuberculose
<b>CULTURA ISOLADA PARA IDENTIFICAÇÃO</b> <i>éExameParaDiagnóstico</i>	(RT)	Tuberculose

TUBERCULINIZAÇÃO <i>éExameParaDiagnóstico</i>	(RT)	Tuberculose
DISPNEIA <i>temNomePopular</i> <i>éSintomaRespiratórioDe</i>	(UF) (RT)	Baixa Capacidade Respiratória Tuberculose
BAIXA CAPACIDADE RESPIRATÓRIA <i>temNomeCientífico</i>	(USE)	Dispneia
ANOREXIA <i>temNomePopular</i> <i>éSintomaDigestivoDe</i>	(UF) (RT)	Animal Não Come Tuberculose
ANIMAL NÃO COME <i>temNomeCientífico</i>	(USE)	Anorexia
INFERTILIDADE <i>éSintomaGênito-UrinárioDe</i>	(RT)	Tuberculose
CAQUEIXA PROGRESSIVA <i>temNomePopular</i> <i>éSintomaSistêmicoDe</i>	(UF) (RT)	Perda de Peso Tuberculose
MASTITE <i>temNomePopular</i> <i>éSintomaSistêmicoDe</i>	(UF) (RT)	Vermelhidão das mamas Tuberculose
LINFADENOMEGALIA LOCALIZADA OU GENERALIZADA <i>temNomePopular</i> <i>éSintomaSistêmicoDe</i>	(UF) (RT)	Presença de nódulos Tuberculose

## APÊNDICE II

### Definições das Relações do Domínio da Área.

(relação) *TEM\_NOME\_POPULAR*

Definição:  $\alpha$  <temNomePopular>  $\beta$ .  $\beta$  é o nome popularmente utilizado para indicar  $\alpha$ . Por exemplo: Decúbito Eternal <temNomePopular> Animal Deitado. Relação inversa: <temNomeCientífico>.

(relação) *É NOME CIENTÍFICO DE*

Definição:  $\beta$  <nome científico de>  $\alpha$ .  $\beta$  é a nomenclatura, determinada por convenção internacional, para  $\alpha$ . Por exemplo: Bos taurus <nome científico de> boi.  
Relação inversa: <tem nome científico>.

(relação) *TEM NOME CIENTÍFICO*

Definição:  $\alpha$  <tem nome científico>  $\beta$ .  $\beta$  é a nomenclatura, determinada por convenção internacional, para  $\alpha$ . Por exemplo: boi <tem nome científico> Bos taurus.  
Relação inversa: <é nome científico de>.

(relação) *TEM\_SINTOMA\_MOTOR*

Definição: Sintoma é qualquer fenômeno ou mudança provocada no organismo descrito pelo paciente, que pode ou não constituir-se em uma doença. No caso de sintoma motor afetam os movimentos, uma vez que os nervos ou feixes de fibras nervosas que estimulam os músculos são afetados.  $\alpha$  <temSintomaMotor>  $\beta$ .  $\beta$  é o nome do sintoma motor utilizado para indicar  $\alpha$ . Por exemplo: Febre Aftosa <temSintomaMotor> Claudicação. Relação inversa: <éSintomaMotorDe>.

(relação) *TEM\_SINTOMA\_DIGESTIVO*

Definição: Sintoma é qualquer fenômeno ou mudança provocada no organismo descrito pelo paciente, que pode ou não constituir-se em uma doença. No caso de sintoma digestivo afetam os órgãos que compõe o sistema digestivo como boca, faringe, esôfago, estômago, intestino delgado, intestino grosso e ânus. Também os órgãos glândulas salivares, pâncreas, fígado, vesícula biliar, dentes e língua são considerados.  $\alpha$  <temSintomaDigestivo>  $\beta$ .  $\beta$  é o nome do sintoma digestivo utilizado para indicar  $\alpha$ . Por exemplo: Anorexia <temSintomaDigestivo> Animal Não Come. Relação inversa: <éSintomaDigestivoDe>.

(relação) *TEM\_SINTOMA\_RESPIRATÓRIO*

Definição: Sintoma é qualquer fenômeno ou mudança provocada no organismo descrito pelo paciente, que pode ou não constituir-se em uma doença. No caso de sintoma respiratório afetam os órgãos que compõe o sistema respiratório formado pelo nariz, cavidade do nariz, faringe, laringe, traqueia, brônquios e pulmões.  $\alpha$  <temSintomaRespiratório>  $\beta$ .  $\beta$  é o nome do sintoma respiratório utilizado para indicar  $\alpha$ . Por exemplo: Dispneia <temSintomaRespiratório> Baixa Capacidade Respiratória. Relação inversa: <éSintomaRespiratórioDe>.

(relação) *TEM\_SINTOMA\_GÊNITO-URINÁRIO*

Definição: Sintoma é qualquer fenômeno ou mudança provocada no organismo descrito pelo paciente, que pode ou não constituir-se em uma doença. No caso de sintoma gênito-urinário afetam os órgãos que compõe o sistema urinário e o sistema reprodutor. Os componentes do

sistema urinário são os rins, dois ureteres, a bexiga e a uretra. O sistema reprodutor feminino é composto pelos ovários, tubas uterinas (trompas de falópio), útero e vagina. O sistema reprodutor masculino é composto pelos testículos, epidídimo, ductos deferentes, vesícula seminal, próstata e pênis.  $\alpha$  <temSintomaGênito-Urinário>  $\beta$ .  $\beta$  é o nome do sintoma gênito-urinário utilizado para indicar  $\alpha$ . Por exemplo: Priapismo <temSintomaGênito-Urinário> Ereção peniana persistente não relacionada com o estímulo sexual. Relação inversa: <éSintomaGênito-UrinárioDe>.

(relação) *TEM\_SINTOMA\_PEEEMUCOSA*

Definição: Sintoma é qualquer fenômeno ou mudança provocada no organismo descrito pelo paciente, que pode ou não constituir-se em uma doença. No caso de sintoma Pele e Mucosa afetam pêlos, unhas, glândulas sudoríparas e sebáceas, bem como a membrana mucosa que é um tipo de tecido epitelial de revestimento interno das cavidades do corpo.  $\alpha$  <temSintomaPeeleMucosa>  $\beta$ .  $\beta$  é o nome do sintoma Pele e Mucosa utilizado para indicar  $\alpha$ . Por exemplo: Coronite <temSintomaPeeleMucosa> Inflamação Da Banca Coronária Dos Cascos. Relação inversa: <éSintomaPeeleMucosaDe>.

(relação) *TEM\_SINTOMA\_SISTÊMICO*

Definição: Sintoma é qualquer fenômeno ou mudança provocada no organismo descrito pelo paciente, que pode ou não constituir-se em uma doença. No caso de sintoma sistêmico englobam dores de cabeça, febre, inflamações, mal estar, perda de peso, falta de apetite, dentre outros.  $\alpha$  <temSintomaSistêmico>  $\beta$ .  $\beta$  é o nome do sintoma sistêmico utilizado para indicar  $\alpha$ . Por exemplo: Caqueixa Progressiva <temSintomaSistêmico> Perda de Peso. Relação inversa: <éSintomaSistêmico>.

(relação) *AFETA*

Definição:  $\alpha$  <afeta>  $\beta$ .  $\alpha$  é um agente que afeta  $\beta$  de tal forma que  $\beta$  muda de estado ou localização. Por exemplo: lagarta <afeta> lavoura. Relação inversa: <é afetado por>.

(relação) *É AFETADO POR*

Definição:  $\beta$  <é afetado por>  $\alpha$ .  $\alpha$  é um agente que afeta  $\beta$  de tal forma que  $\beta$  muda de estado ou localização. Por exemplo: lavoura <é afetado por> lagarta. Relação inversa: <afeta>.

(relação) *CAUSA*

Definição:  $\alpha$  <causa>  $\beta$ .  $\alpha$  é um agente, animado ou inanimado, que causa um efeito ou resultado  $\beta$ . Por exemplo: prião <causa> BSE. Relação inversa: <é causada por>.

(relação) *É CAUSADA POR*

Definição:  $\beta$  <é causada por>  $\alpha$ .  $\alpha$  é um agente, animado ou inanimado, que causa um efeito ou resultado  $\beta$ . Por exemplo: BSE <é causada por> prião. Relação inversa: <causa>.

(relação) *COMPÕE*

Definição:  $\beta$  <compõe>  $\alpha$ .  $\beta$  é um composto de  $\alpha$ , onde  $\beta$  consiste no material ou substância de que  $\alpha$  é feito. Por exemplo: nutrientes <compõe> ração. Relação inversa: <é composto de>.

(relação) *É COMPOSTO DE*

Definição:  $\alpha$  <é composto de>  $\beta$ .  $\beta$  compõe  $\alpha$ , sendo que  $\beta$  consiste no material ou substância de que  $\alpha$  é feito. Por exemplo: ração <é composto de> nutrientes.

Relação inversa: <compõe>.

(relação) *CONTROLA*

Definição:  $\alpha$  <controla>  $\beta$ .  $\alpha$  é um agente usado como mecanismo para controle de  $\beta$ , sendo que  $\alpha$  exerce poder sobre  $\beta$ , com o objetivo de obter um resultado desejado. Por exemplo: Serviço de Inspeção Federal <controla> produtos de origem animal; certificação <controla> qualidade dos produtos.

Relação inversa: <é controlado por>.

(relação) *É CONTROLADO POR*

Definição:  $\beta$  <é controlado por>  $\alpha$ .  $\alpha$  é um agente usado como mecanismo para controle de  $\beta$ , sendo que  $\alpha$  exerce poder sobre  $\beta$ , com o objetivo de obter um resultado desejado. Por exemplo: produtos de origem animal <é controlado por> Serviço de Inspeção Federal; qualidade dos produtos <é controlado por> certificação.

Relação inversa: <controla>.

(relação) *TEM DOENÇA*

Definição:  $\beta$  <tem doença>  $\alpha$ .  $\alpha$  é uma doença que acomete  $\beta$ , total ou parcialmente. Por exemplo: algodoeiro <tem doença> tombamento.

Relação inversa: <é doença de>.

(relação) *É DOENÇA PARA*

Definição:  $\alpha$  <é doença para>  $\beta$ .  $\alpha$  é uma doença que acomete  $\beta$ , total ou parcialmente. Por exemplo: tombamento <é doença para> algodoeiro.

Relação inversa: <tem doença>.

(relação) *TEM PARTE INFECTADA*

Definição:  $\beta$  <tem parte infectada>  $\alpha$ .  $\alpha$  é a parte infectada de  $\beta$ . Por exemplo: lavoura <tem parte infectada> semente.

Relação inversa: <é parte infectada de>.

(relação) *É PARTE INFECTADA DE*

Definição:  $\alpha$  <é parte infectada de>  $\beta$ .  $\alpha$  é a parte infectada de  $\beta$ . Por exemplo: semente <é parte infectada de> lavoura.

Relação inversa: <tem parte infectada>.

(relação) *TEM AGENTE PATOGÊNICO*

Definição:  $\beta$  <tem agente patogênico>  $\alpha$ .  $\alpha$  é um agente patogênico capaz de produzir doenças infecciosas ou outras complicações em  $\beta$ . Por exemplo: hanseníase <tem agente patogênico> bactéria *Mycobacterium leprae*.

Relação inversa: <é agente patogênico de>.

(relação) *É AGENTE PATOGÊNICO DE*

Definição:  $\alpha$  <é agente patogênico de>  $\beta$ .  $\alpha$  é um agente patogênico capaz de produzir doenças infecciosas ou outras complicações em  $\beta$ . Por exemplo: bactéria *Mycobacterium leprae* <é agente patogênico de> hanseníase.

Relação inversa: <tem agente patogênico>

(relação) *TEM SINTOMA*

Definição:  $\alpha$  <tem sintoma>  $\beta$ .  $\alpha$  é uma doença que apresenta um sintoma  $\beta$ , sendo que  $\beta$  indica  $\alpha$ . Por exemplo: BSE <tem sintoma> anorexia.

Relação inversa: <indica>.

(relação) *TEM SINÔNIMO*

Definição:  $\beta$  <tem sinônimo>  $\alpha$ .  $\alpha$  é equivalente a  $\beta$ , sendo que  $\beta$  se refere ao mesmo conceito que  $\alpha$  em um determinado contexto, pois  $\alpha$  e  $\beta$  podem ser trocados sem que se perca o sentido esperado. Por exemplo: agricultura intensiva <tem sinônimo> exploração agrícola intensiva; agricultura intensiva <tem sinônimo> produção intensiva.

tem característica: simétrica

(relação) *É MÉTODO DE REPRODUÇÃO DE*

Definição:  $\alpha$  <é método de reprodução de>  $\beta$ .  $\alpha$  é um método de reprodução para  $\beta$ .  $\beta$  é um ser vivo, animal ou vegetal, que pode dar origem a novos indivíduos de sua espécie. Por exemplo: mitose <é método de reprodução de> células da pele.

Relação inversa: <tem método de reprodução>.

(relação) *PREVINE*

Definição:  $\beta$  <previne>  $\alpha$ .  $\beta$  é um elemento que evita algum mal ou dano  $\alpha$ . Por exemplo: vacina BCG <previne> tuberculose.

Relação inversa: <é prevenido através de>.

### APÊNDICE III

Neste anexo são apresentados todos os dicionários de dados que contemplam especificações das tabelas utilizadas na implementação desse projeto (SARE).

Na Tabela 40 podemos observar a descrição dos atributos, bem como o tipo e restrições da entidade “amostra” exibida no diagrama ER.

**Tabela 40: dicionário de dados para a entidade “amostra”**

Amostra			
Campo	Tipo	Restrições	Descrição do campo
Id	bigint(20)	Chave primária	Número sequencial de cada registro
idTpAmostra	int(11)	Não nulo, Chave estrangeira	Chave estrangeira referente à tabela tipo_amostra
descrTpAmostra	varchar(30)		Descrição textual do tipo da amostra
idMeioConserv	int(11)	Não nulo	Chave estrangeira referente à tabela meio_conservacao
descrMeioConserv	varchar(30)		Descrição textual do meio de conservação aplicado à amostra
conferenciaTA	tinyint(1)		Este campo refere se a amostra já foi conferida com o valor 1 para verdadeiro e 0 para falso.
idFuncTA	int(11)	Chave estrangeira	Chave estrangeira referente à tabela pessoa que indica o funcionário da Triagem Animal que conferiu a amostra.
dthrTA	datetime		Data e hora corrente do momento da conferência da amostra na Triagem Animal.
labRespFracion	int(11)	Chave estrangeira	Chave estrangeira que indica qual será o laboratório que irá fracionar as amostras.
idAnimal	bigint(20)	Não nulo, chave estrangeira	Chave estrangeira referente à tabela animal que indica a qual animal pertence a amostra.
idPedido	bigint(20)	Não nulo, chave estrangeira	Chave estrangeira referente à tabela pedido e que indica a qual pedido pertence determinada amostra.
idRespTecFracion	int(11)	Chave estrangeira	Chave estrangeira referente à tabela pessoa e indica qual será o Responsável Técnico que irá realizar o fracionamento da amostra
dthrFracion	datetime		Data e hora corrente do fracionamento da amostra

A descrição dos atributos da entidade “análise” pode ser observada na Tabela 41.

**Tabela 41: dicionário de dados para a entidade “análise”**

análise			
Campo	Tipo	Restrições	Descrição do campo
Id	bigint(20)	Chave primária	Número sequencial de cada registro
idAmostra	bigint(20)	Não nulo, chave estrangeira	Chave estrangeira referente à tabela amostra e que indica à qual amostra pertence determinada análise.
idExame	int(11)	Chave estrangeira	Chave estrangeira referente à tabela exame e indica qual é o exame solicitado para determinada Análise.
idPedido	bigint(20)	Não nulo, chave estrangeira	Chave estrangeira referente à tabela pedido.
diagnostico	int(11)		Por padrão é definido o nível de alerta de 0 a 4.
dthrCriacao	datetime		Data e hora da criação do registro

registradoPor	int(11)	Chave estrangeira	Chave estrangeira referente à tabela Pessoa que indica quem atualizou o registro.
Status	boolean		Status da amostra após conferência pela Triagem Animal, os valores são verdadeiro para amostras corretamente identificadas ou falso para amostras sem identificação.
idRespTec	int(11)	Chave estrangeira	Chave estrangeira referente à tabela pessoa e indica qual é o responsável técnico que efetuou a análise.
dthrRespTec	datetime		Data e hora que o Responsável Técnico efetuou o registro no sistema.
idAnimal	bigint(20)	Não Nulo	Chave estrangeira referente à tabela animal.
statusAmostra	boolean		Indica o status da amostra segundo o Responsável Técnico sendo verdadeiro para amostras próprias para a realização da análise ou falso para amostra imprópria.
interpretAnalise	Text		Campo textual que indica qual é a interpretação da análise segundo o Responsável Técnico.
visivelCliente	boolean	Não Nulo	Indica se o resultado da análise está disponível para o cliente mediante à confirmação de pagamento pela Triagem Animal, sendo verdadeiro para disponível ou por padrão é falso.
liberadaVisualizacaoPor	int(11)	Chave estrangeira	Chave estrangeira referente à tabela pessoa e indica qual funcionário da Triagem Animal liberou a visualização da Análise.

Na Tabela 42 podemos observar a descrição dos atributos, o tipo e restrições da entidade “animal” exibida no diagrama ER.

**Tabela 42: dicionário de dados para a entidade “animal”**

Animal			
Campo	Tipo	Restrições	Descrição do campo
Id	bigint(20)	Chave primária	Número sequencial de cada registro
idPedido	bigint(20)	Não nulo, chave estrangeira	Chave estrangeira referente a tabela pedido que indica a qual pedido determinado animal está relacionado.
Nome	varchar(20)	Não nulo	Nome ou código de identificação do animal.
idEspecie	int(11)	Não nulo, chave estrangeira	Chave estrangeira que faz referência à tabela espécie.
Raça	varchar(20)	Não nulo	Campo de texto para descrever a qual raça o animal pertence.
Sexo	varchar(1)	Não nulo	Por padrão os valores aceitos são ‘M’ para masculino ou ‘F’ para feminino.
Idade	int(11)	Não nulo	Idade do animal.
dtColeta	Datetime		Data de coleta da amostra.
registradoPor	int(11)	Não nulo, chave estrangeira	Chave estrangeira referente à tabela pessoa e indica quem criou o registro.
dthrReg	timestamp	Não nulo	Data e hora da criação do registro, por padrão assume a data local do servidor.
metricaIdade	varchar(1)	Não nulo	Este campo indica qual é a métrica utilizada para a idade do animal e por padrão são aceitos os valores ‘D’ para dias, ‘M’ para Meses e ‘A’ para anos.

A Tabela 43 mostra a descrição dos atributos para a entidade “condicoes\_estoque”.



**Tabela 43: dicionário de dados para a entidade “condições\_estoque”**

condicoes_estoque			
Campo	Tipo	Restrições	Descrição do campo
Id	bigint(20)	Chave primária	Número sequencial de cada registro
Nome	varchar(25)	Não nulo	Descrição textual da condição de estoque
Status	boolean		Verdadeiro para ativo ou falso para inativo.

Na Tabela 44 podemos observar a descrição dos atributos, o tipo e restrições da entidade “especies” exibida no diagrama ER.

**Tabela 44: dicionário de dados para a entidade “especies”**

Especies			
Campo	Tipo	Restrições	Descrição do campo
Id	bigint(20)	Chave primária	Número sequencial de cada registro
Nome	varchar(25)	Não nulo	Nome referente à espécie
Descrição	Text		Descrição referente à espécie
exigeDescrText	boolean		Campo booleano com valor falso como padrão, ao selecionar um registro que exige descrição textual por exemplo em um pedido o usuário deverá descrever ao que se refere determinado registro.
Status	boolean		Campo booleano com valor verdadeiro por padrão, indica se o registro poderá ser ou não listado.

A Tabela 45 mostra a descrição dos atributos para a entidade “exame”.

**Tabela 45: dicionário de dados para a entidade “exame”**

exame			
Campo	Tipo	Restrições	Descrição do campo
Id	bigint(20)	Chave primária	Número sequencial de cada registro
idLaboratorio	int(11)	Não nulo, chave estrangeira	Chave estrangeira referente à tabela laboratório
codInterno	int(11)	Não nulo	Código interno utilizado pelo laboratório.
identAnalise	text	Não nulo	Este campo textual identifica a Analise (Exame), como o nome da técnica.
qtdMinAmostra	text	Não nulo	Este campo indica a quantidade mínima da amostra a ser coletada para a realização desta analise.
Valor	int(11)	Não nulo	Preço estipulado pelo laboratório.
prazoEmDias	int(11)	Não nulo	Este campo faz referência à quantidade de dias necessários para a conclusão da Analise.
paramInterpret	text		Este campo mostra os parâmetros possíveis de interpretação da Analise.
Status	boolean		O campo de status habilita ou desabilita a listagem de uma analise nas telas aonde pode ser incluída a analise sendo verdadeiro para habilitado ou falso para desabilitado.

Na Tabela 46 podemos observar a descrição dos atributos, o tipo e restrições da entidade “exame\_vinculado\_rt” exibida no diagrama ER. Trata-se de uma tabela de

relacionamento, pois o funcionário Responsável Técnico está apto a realizar alguns tipos de análises.

**Tabela 46: dicionário de dados para a entidade “exame\_vinculado\_rt”**

exame_vinculado_rt			
Campo	Tipo	Restrições	Descrição do campo
idPessoaRT	int(11)	Chave primária, chave estrangeira	Número sequencial de cada registro e chave estrangeira referente á tabela pessoa indicando quais exames podem ser relacionados à quais Responsáveis técnicos.
idExame	int(11)	Não nulo, Chave primária, chave estrangeira	Chave estrangeira referente à tabela Exame
Dthr	timestamp	Não nulo	Data e hora corrente do momento em que o registro foi criado.
registradoPor	int(11)	Não nulo, chave estrangeira	Chave estrangeira referente à tabela pessoa que indica quem criou o registro.

A Tabela 47 mostra a descrição dos atributos para a entidade “histórico\_analise”.

**Tabela 47: dicionário de dados para a entidade “histórico\_analise”**

historico_analise			
Campo	Tipo	Restrições	Descrição do campo
Id	bigint(20)	Chave primária	Número sequencial de cada registro
idAnalise	bigint(20)	Não nulo, chave estrangeira	Chave estrangeira referente à tabela analise.
isVisivelCliente	boolean		Este campo controla se determinado registro de histórico de uma analise pode ser visto no relatório do cliente, assumindo o valor verdadeiro para que o registro seja visível ao cliente no relatório ou falso para oculta o registro no relatório do cliente.
Descrição	text	Não nulo	Campo textual aonde o responsável técnico posta as observações referentes à analise realizada.
dthrReg	timestamp	Não nulo	Data e hora corrente do momento em que o registro foi criado.
registradoPor	int(11)	Não nulo, chave estrangeira	Chave estrangeira referente á tabela pessoa e indica qual foi o responsável técnico que gerou o registro.

Na Tabela 48 são mostrados os atributos, tipo e restrições para a entidade “histórico\_pedido”.

**Tabela 48: dicionário de dados para a entidade “histórico\_pedido”**

historico_pedido			
Campo	Tipo	Restrições	Descrição do campo
Id	bigint(20)	Chave primária	Número sequencial de cada registro
idPedido	bigint(20)	Não nulo, chave estrangeira	Chave estrangeira referente à tabela pedido.
isVisivelCliente	boolean		Campo booleano que controla se o histórico postado ficará disponível ao cliente, assumindo verdadeiro para visível ou falso para oculto.
Descrição	text	Não nulo	Campo textual aonde é postada a observação.
dthrReg	timestamp	Não nulo	Data e hora corrente da criação do registro

registradoPor	int(11)	Não nulo, chave estrangeira	Chave estrangeira referente à tabela pessoa e indica que criou o registro.
---------------	---------	-----------------------------	--

Na Tabela 49 são mostrados os atributos, tipo e restrições para a entidade “laboratorio”.

**Tabela 49: dicionário de dados para a entidade “laboratorio”**

laboratorio			
Campo	Tipo	Restrições	Descrição do campo
Id	bigint(20)	Chave primária	Número sequencial de cada registro
Nome	varchar(70)	Não nulo	Nome do laboratório
Sigla	varchar (7)	Não nulo	A sigla do laboratório geralmente é composta pela abreviação das iniciais do nome do laboratório.
telContato	text	Não nulo	Campo textual aonde é inserido os telefones de contato, nome do responsável e horário de funcionamento.
Descrição	text		Campo textual que descreve o laboratório.
Status	boolean		Este campo serve para habilitar (verdadeiro) ou desabilitar (falso) um laboratório, assumindo por padrão o valor verdadeiro

A Tabela 50 mostra a descrição dos atributos para a entidade “meio\_conservacao”.

**Tabela 50: dicionário de dados para a entidade “meio\_conservacao”**

meio_conservacao			
Campo	Tipo	Restrições	Descrição do campo
Id	bigint(20)	Chave primária	Número sequencial de cada registro
Nome	varchar(25)	Não nulo	Nome referente à espécie
Descrição	Text		Descrição referente à espécie
exigeDescrText	boolean		Campo booleano com valor falso como padrão, ao selecionar um registro que exige descrição textual, por exemplo, em um pedido o usuário deverá descrever ao que se refere determinado registro.
Status	boolean		Campo booleano com valor verdadeiro por padrão, indica se o registro poderá ser ou não listado.

Na Tabela 51 são mostrados os atributos, tipo e restrições para a entidade “patologia”.

**Tabela 51: dicionário de dados para a entidade “patologia”**

patologia			
Campo	Tipo	Restrições	Descrição do campo
Id	bigint(20)	Chave primária	Número sequencial de cada registro
Nome	varchar(50)	Não nulo	Nome da patologia.
nivelAlerta	int(11)	Não nulo	Nível de alerta podendo ser de 0 a 4.
Agente	text		Nome científico dos agentes patológicos.
Descrição	text	Não nulo	Campo textual que se refere à descrição da patologia.
alertaCliente	boolean	Não nulo	Campo booleano que se verdadeiro indica que determinada patologia deve ser alertada ao cliente.

alertaCDA	boolean	Não nulo	Campo booleano que se verdadeiro indica que determinada patologia deve ser alertada a CDA.
alertaVeterinario	boolean	Não nulo	Campo booleano que se verdadeiro indica que determinada patologia deve ser alertada ao veterinário do cliente.

A Tabela 52 mostra a descrição dos atributos para a entidade “patologia\_pessoacda”.

**Tabela 52: dicionário de dados para a entidade “patologia\_pessoacda”**

patologia_pessoacda			
Campo	Tipo	Restrições	Descrição do campo
Id	bigint(20)	Chave primária	Número sequencial de cada registro
idPatologia	int(11)	Não nulo, chave estrangeira	Chave estrangeira referente à tabela patologia.
idPessoaCDA	int(11)	Não nulo, chave estrangeira	Chave estrangeira referente à tabela pessoa.
dthrReg	timestamp	Não nulo	Data e hora corrente do momento da criação do registro.
registradoPor	int(11)	Não nulo, chave estrangeira	Campo referente à tabela pessoa e indica quem criou o registro.

Na Tabela 53 são mostrados os atributos, tipo e restrições para a entidade “pedido”.

**Tabela 53: dicionário de dados para a entidade “pedido”**

Pedido			
Campo	Tipo	Restrições	Descrição do campo
Id	bigint(20)	Chave primária	Número sequencial identificador do registro.
idCliente	int(11)	Não nulo, chave estrangeira	Chave estrangeira referente à tabela pessoa.
idVeterinario	int(11)	Chave estrangeira	Chave estrangeira referente à tabela pessoa.
numAnimais	int(11)	Não nulo	Número inteiro que indica quantos animais tem na propriedade do cliente.
numAnimaisDoente	int(11)	Não nulo	Número inteiro que indica quantos animais estão doentes na propriedade do cliente.
numAnimaisMortos	int(11)	Não nulo	Número inteiro que indica quantos animais morreram recentemente na propriedade do cliente.
idTpCriacao	int(11)	Não nulo, chave estrangeira	Chave estrangeira referente à tabela tipo_criacao.
idTpExploracao	int(11)	Não nulo, chave estrangeira	Chave estrangeira referente à tabela tipo_exploracao.
Vacinação	text		Campo textual aonde é informado quais foram as vacinas aplicadas nos animais recentemente.
dtVacinacao	date		Campo contendo a data da vacinação.
vermifugacao	text		Campo textual aonde é informado os vermífugos utilizados nos animais.
dtVermifugacao	date		Campo contendo a data da última vermifugação.
banhoCarrapat	text		Campo textual aonde é informado quais produtos utilizados no banho carrapaticida.
dtBanho	date		Campo contendo a data do banho carrapaticida.
cobrancaPara	int(11)	Chave estrangeira	Chave estrangeira referente à tabela pessoa e que indica quem será o responsável pelo pagamento das análises solicitadas.

isRascunho	boolean	Não nulo	Campo booleano que se verdadeiro indica que o pedido está em modo rascunho.
atualizadoPor	int(11)	Não nulo, chave estrangeira	Chave estrangeira referente à tabela pessoa e que indica quem realizou a ultima atualização.
dtAtualizacao	timestamp		Campo contendo a data corrente da ultima atualização.
nomePropriedade	varchar(50)		Nome da propriedade (fazenda, chácara) do cliente.
obsTpCriacao	text		Campo textual aonde é descrito o tipo de criação.
obsTpExploracao	text		Campo textual aonde é descrito o tipo de exploração.
enviaCliente	boolean	Não nulo	Campo booleano que se verdadeiro indica que laudo impresso será enviado para o cliente via correio.
enviaVeterinario	boolean	Não nulo	Campo booleano que se verdadeiro indica que laudo impresso será enviado para o veterinário via correio.
retirarNoIB	boolean	Não nulo	Campo booleano que se verdadeiro indica que o laudo será retirado no laboratório.
sistemasAfetados	text		Campo textual aonde é informado se há algum sistema afetado. ex.: SNC
Cancelado	boolean	Não nulo	Campo booleano que se verdadeiro indica que o pedido foi cancelado.

Na Tabela 54 são mostrados os atributos, tipo e restrições para a entidade “pedido\_geral”.

**Tabela 54: dicionário de dados para a entidade “pedido\_geral”**

pedido_geral			
Campo	Tipo	Restrições	Descrição do campo
idPedido	bigint(20)	Chave primária, chave estrangeira	Identificador único do registro e chave primária referente à tabela pedido.
idCondEstoque	int(11)	Chave estrangeira	Chave estrangeira referente à tabela condições_estoque
informClinicas	text		Campo textual onde são inseridas informações clínicas dos animais, geralmente preenchido pelo veterinário do cliente.
dadosEpidemiologicos	text		Campo textual onde são inseridos os dados sobre possível epidemia.
isSuspClinica	boolean		Campo booleano que se verdadeiro indica que existe uma suspeita clínica.
atualizadoPor	int(11)	Não nulo, chave estrangeira	Chave estrangeira referente à tabela pessoa que indica quem criou o registro.
dtAtualizacao	Timestamp	Não nulo	Data e hora corrente da criação do registro.

Na Tabela 55 são mostrados os atributos, tipo e restrições para a entidade “pessoa”.

**Tabela 55: dicionário de dados para a entidade “pessoa”**

pessoa			
Campo	Tipo	Restrições	Descrição do campo
Id	int(11)	Chave Primaria	Atributo identificador do registro.
Nome	varchar(75)	Não nulo	Campo contendo o nome da pessoa.
Email	varchar(30)	Não nulo	Campo contendo o e-mail da pessoa.

Endereço	varchar(100)		Campo contendo o endereço.
nrEndereco	int(11)	Não nulo	Campo contendo o número do endereço.
Cep	bigint(20)	Não nulo	Campo contendo o Código de Endereçamento Postal
Uf	varchar(2)	Não nulo	Campo contendo a Unidade Federal.
cxPostal	bigint(20)		Caixa postal para envio de correspondências.
Telefone	bigint(20)		Número de telefone.
Celular	bigint(20)		Numero do telefone celular.
isCliente	boolean	Não nulo	Campo booleano que se verdadeiro indica que a pessoa possui perfil de cliente.
isVeterinario	boolean	Não nulo	Campo booleano que se verdadeiro indica que a pessoa é veterinário(a).
isFuncionario	boolean	Não nulo	Campo booleano que se verdadeiro indica que a pessoa é funcionário do laboratório.
isRespTec	boolean	Não nulo	Campo booleano que se verdadeiro indica que além de ser funcionário do laboratório possui perfil de responsável técnico.
Status	boolean	Não nulo	Campo booleano que se verdadeiro indica que a pessoa possui acesso ao sistema.
idLoginSGS	int(11)	Não nulo, chave estrangeira, único	Chave estrangeira referente à tabela usuário da base de dados SGS (Sistema Gerenciador de Sistemas)
registradoPor	int(11)	Não nulo, chave estrangeira	Chave estrangeira referente à própria tabela e indica que cadastrou o cliente.
dthrReg	timestamp	Não nulo	Data e hora da criação do registro.
isCDA	boolean	Não nulo	Campo booleano que se verdadeiro indica que

A Tabela 56 mostra a descrição dos atributos para a entidade “pessoa\_fisica”.

**Tabela 56: dicionário de dados para a entidade “pessoa\_fisica”**

pessoa_fisica			
Campo	Tipo	Restrições	Descrição do campo
idPessoa	int(11)	Chave primaria, chave estrangeira	Atributo identificador do registro e chave estrangeira referente à tabela pessoa.
Cpf	bigint(20)	Único	Número do Cadastro de Pessoa Física.
registradoPor	int(11)	Não nulo, chave estrangeira	Chave estrangeira referente á tabela pessoa e indica quem criou o registro.
dthrReg	timestamp		Data e hora da criação do registro.

A Tabela 57 mostra a descrição dos atributos para a entidade “pessoa\_juridica”.

**Tabela 57: dicionário de dados para a entidade “pessoa\_juridica”**

pessoa_juridica			
Campo	Tipo	Restrições	Descrição do campo
idPessoa	int(11)	Chave primaria, chave estrangeira	Atributo identificador do registro e chave estrangeira referente à tabela pessoa.
Cnpj	bigint(20)	Único	Número do Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica
Ie	bigint(20)	Único	Número da Inscrição Estadual.
razaoSocial	varchar(75)		Campo contendo o nome da razão social.

registradoPor	int(11)	Não nulo, chave estrangeira	Chave estrangeira referente à tabela pessoa e indica que criou o registro.
dthrReg	timestamp		Data e hora da criação do registro.

Na Tabela 58 são mostrados os atributos, tipo e restrições para a entidade “pessoa\_veterinario”.

**Tabela 58: dicionário de dados para a entidade “pessoa\_veterinario”**

pessoa_veterinario			
Campo	Tipo	Restrições	Descrição do campo
idPessoa	int(11)	Chave primária, chave estrangeira	Atributo identificador do registro e chave estrangeira referente à tabela pessoa.
Crmv	bigint(20)	Não nulo	Número do Conselho Regional de Medicina Veterinária.
ufCRMV	varchar(2)	Não nulo	Sigla da Unidade Federal do CRMV.
Pncebt	bigint(20)		Número do Programa Nacional de Controle de Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal.
registradoPor	int(11)	Não nulo, chave estrangeira	Chave estrangeira referente á tabela pessoa que indica quem criou o registro.
dthrReg	Timestamp	Não nulo	Data e hora da criação do registro.

A Tabela 59 mostra a descrição dos atributos para a entidade “susp\_clinica\_cliente”.

**Tabela 59: dicionário de dados para a entidade “susp\_clinica\_cliente”**

susp_clinica_cliente			
Campo	Tipo	Restrições	Descrição do campo
Id	bigint(20)	Chave Primária	Atributo identificador do registro.
idPedido	bigint(20)	Não nulo, chave estrangeira	Chave estrangeira referente à tabela pedido.
idPatologia	int(11)	Não nulo, chave estrangeira	Chave estrangeira referente à tabela patologia.
dtInicioPatologia	date		Data de inicio da suspeita.
Obs	text		Campo textual para observações.
registradoPor	int(11)	Não nulo, chave estrangeira	Chave estrangeira referente à tabela pessoa que indica quem criou o registro.
dthrReg	timestamp	Não nulo	Data e hora da criação do registro.

Na Tabela 60 são mostrados os atributos, tipo e restrições para a entidade “susp\_clinica\_rt”.

**Tabela 60: dicionário de dados para a entidade “susp\_clinica\_rt”**

susp_clinica_rt			
Campo	Tipo	Restrições	Descrição do campo
Id	bigint(20)	Chave primária	Atributo identificador do registro.
idAnalise	bigint(20)	Não nulo, chave estrangeira	Chave estrangeira referente à tabela analise.
idPatologia	int(11)	Não nulo, chave estrangeira	Chave estrangeira referente à tabela patologia.
Obs	text		Campo textual para observações.
dthrReg	datetime		Data e hora da criação do registro.
registradoPor	int(11)	Não nulo, chave	Chave estrangeira referente à tabela

		estrangeira	pessoa e que indica quem criou o registro.
CDAvisto	int(11)	Chave estrangeira	Chave estrangeira referente à tabela pessoa e que indica qual pessoa da CDA ficou ciente da suspeita.
dthrVistoCDA	datetime		Data e hora da ciência por parte de algum integrante da CDA.
idPedido	bigint(20)	Não nulo, chave estrangeira	Chave estrangeira referente á tabela pedido.

A Tabela 61 mostra a descrição dos atributos para a entidade “tipo\_amostra”.

**Tabela 61: dicionário de dados para a entidade “tipo\_amostra”**

tipo_amostra			
Campo	Tipo	Restrições	Descrição do campo
Id	bigint(20)	Chave primária	Número sequencial de cada registro
Nome	varchar(25)	Não nulo	Nome referente à espécie
Descrição	Text		Descrição referente à espécie
exigeDescrText	boolean		Campo booleano com valor falso como padrão, ao selecionar um registro que exige descrição textual, por exemplo, em um pedido o usuário deverá descrever ao que se refere determinado registro.
Status	boolean		Campo booleano com valor verdadeiro por padrão, indica se o registro poderá ser ou não listado.

A Tabela 62 mostra a descrição dos atributos para a entidade “tipo\_criacao”.

**Tabela 62: dicionário de dados para a entidade “tipo\_criacao”**

tipo_criacao			
Campo	Tipo	Restrições	Descrição do campo
Id	bigint(20)	Chave primária	Número sequencial de cada registro
Nome	varchar(25)	Não nulo	Nome referente à espécie
Descrição	Text		Descrição referente à espécie
exigeDescrText	boolean		Campo booleano com valor falso como padrão, ao selecionar um registro que exige descrição textual, por exemplo, em um pedido o usuário deverá descrever ao que se refere determinado registro.
Status	boolean		Campo booleano com valor verdadeiro por padrão, indica se o registro poderá ser ou não listado.

Na Tabela 63 são mostrados os atributos, tipo e restrições para a entidade “tipo\_exploracao”.

**Tabela 63: dicionário de dados para a entidade “tipo\_exploracao”**

tipo_exploracao			
Campo	Tipo	Restrições	Descrição do campo
Id	bigint(20)	Chave primária	Número sequencial de cada registro
Nome	varchar(25)	Não nulo	Nome referente à espécie
Descrição	Text		Descrição referente à espécie
exigeDescrText	boolean		Campo booleano com valor falso como padrão, ao selecionar um registro que exige descrição textual, por exemplo, em um pedido o usuário



			deverá descrever ao que se refere determinado registro.
Status	boolean		Campo booleano com valor verdadeiro por padrão, indica se o registro poderá ser ou não listado.

## APÊNDICE IV

Procedimentos de testes realizados para tipo de criação, tipo de exploração e meios de conservação respectivamente apresentados nas tabelas 64, 65 e 66.

**Tabela 64: Casos de Teste – manter tipo de criação**

Casos de Teste – tipo de criação						
ID	Módulo	Descrição	Roteiro	Resultado Esperado	Resultado do Desenvolvedor	Resultado do Teste
	Cadastrar Tipo de Criação	Cadastrar novo tipo de criação no sistema.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Tipo de Criação; Digitar nome; descrição. Selecionar status ativo ou inativo para o tipo de criação; Clicar em: Salvar.	Exibir a mensagem “Tipo de Criação cadastrado com sucesso” e cadastrar tipo de criação no BD.	Desenvolvedor 1 – 21/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 22/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 22/07/2011. Executado com sucesso.
	Consultar Tipo de Criação	Consultar tipo de criação cadastrado no sistema pelo NOME.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Tipo de Criação; Digitar nome do tipo de criação, Clicar em: Consultar (lupa).	Exibir o tipo de criação na lista de resultados.	Desenvolvedor 1 – 21/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 22/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 22/07/2011. Executado com sucesso.
	Consultar Tipo de Criação	Consultar tipo de criação cadastrado no sistema pelo NOME.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Tipo de Criação; Digitar o nome do tipo de criação; Clicar em: Consultar (lupa).	Em caso de tipo de criação não encontrado exibir a mensagem “Nenhum tipo de criação encontrado” e não exibir nenhum tipo de criação na lista de resultados.	Desenvolvedor 1 – 21/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 22/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 22/07/2011. Executado com sucesso.
	Consultar Tipo de Criação	Consultar tipo de criação cadastrado no sistema com campos de busca em branco.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Tipo de Criação; Deixar todos os campos de pesquisa em branco; Clicar em: Consultar (lupa).	Exibir a lista com todos os tipos de criação cadastrados no sistema.	Desenvolvedor 1 – 21/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 22/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 22/07/2011. Executado com sucesso.

Consultar Tipo de Criação	Consultar tipo de criação cadastrado no sistema com campos de busca em branco.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Tipo de Criação; Deixar todos os campos de pesquisa em branco; Clicar em: Consultar (lupa).	Se nenhum tipo de criação estiver cadastrado no sistema exibir a mensagem “Nenhum tipo de criação encontrado” e não mostrar nenhum tipo de criação na lista de resultado.	Desenvolvedor 1 – 21/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 22/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 22/07/2011. Executado com sucesso.
Consultar Tipo de Criação	Gerar relatório de consulta de tipos de criação cadastrados no sistema.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Tipo de Criação; Preencher uma das opções de busca ou deixar todos os campos em branco; Clicar em: Consultar (lupa); Clicar em “Visualizar Relatório da Consulta”; Selecionar a opção desejada para salvar o arquivo e clicar no botão OK.	Gerar o relatório selecionado na pasta informada pelo Sistema.	Desenvolvedor 1 – 21/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 22/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 22/07/2011. Executado com sucesso.
Alterar Tipo de Criação	Alterar tipo de criação cadastrado no sistema.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Tipo de Criação; Preencher uma das opções de busca ou deixar todos os campos em branco; Clicar em: Consultar (lupa); Selecionar o tipo de criação que deseja alterar; Clicar em: Editar; Alterar campos que desejar; Clicar em: Salvar.	Exibir a mensagem “Alteração efetuada com sucesso” e atualizar no BD conforme alteração realizada.	Desenvolvedor 1 – 21/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 22/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 22/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 22/07/2011. Executado com sucesso.

	Alterar Tipo de Criação	Alterar tipo de criação cadastrado no sistema.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Tipo de Criação; Preencher uma das opções de busca ou deixar todos os campos em branco; Clicar em: Consultar (lupa); Selecionar o tipo de criação que deseja alterar; Clicar em: Editar; Alterar campos que desejar; Clicar em: Salvar.	Exibir a mensagem “Alterações não são possíveis, pois existem pedidos associados a este tipo de criação”.	Desenvolvedor 1 – 21/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 22/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 22/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 22/07/2011. Executado com sucesso.
--	-------------------------	--	---	---	---	---

Fonte: tabela elaborada pela autora.

**Tabela 65: Casos de Teste – manter tipo de exploração**

Casos de Teste – tipo de exploração						
ID	Módulo	Descrição	Roteiro	Resultado Esperado	Resultado do Desenvolvedor	Resultado do Teste
	Cadastrar Tipo de Exploração	Cadastrar novo tipo de exploração no sistema.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Tipo de Exploração; Digitar nome; descrição. Selecionar status ativo ou inativo para o tipo de exploração; Clicar em: Salvar.	Exibir a mensagem “Tipo de Exploração cadastrado com sucesso” e cadastrar tipo de exploração no BD.	Desenvolvedor 1 – 21/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 22/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 22/07/2011. Executado com sucesso.
	Consultar Tipo de Exploração	Consultar tipo de exploração cadastrado no sistema pelo NOME.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Tipo de Exploração; Digitar nome do tipo de exploração, Clicar em: Consultar (lupa).	Exibir o tipo de exploração na lista de resultados.	Desenvolvedor 1 – 21/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 22/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 22/07/2011. Executado com sucesso.

Consultar Tipo de Exploração	Consultar tipo de exploração cadastrado no sistema pelo NOME.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Tipo de Exploração; Digitar o nome do tipo de exploração; Clicar em: Consultar (lupa).	Em caso de tipo de exploração não encontrado exibir a mensagem “Nenhum tipo de exploração encontrado” e não exibir nenhum tipo de exploração na lista de resultados.	Desenvolvedor 1 – 21/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 22/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 22/07/2011. Executado com sucesso.
Consultar Tipo de Exploração	Consultar tipo de exploração cadastrado no sistema com campos de busca em branco.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Tipo de Exploração; Deixar todos os campos de pesquisa em branco; Clicar em: Consultar (lupa).	Exibir a lista com todos os tipos de exploração cadastrados no sistema.	Desenvolvedor 1 – 21/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 22/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 22/07/2011. Executado com sucesso.
Consultar Tipo de Exploração	Consultar tipo de exploração cadastrado no sistema com campos de busca em branco.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Tipo de Exploração; Deixar todos os campos de pesquisa em branco; Clicar em: Consultar (lupa).	Se nenhum tipo de exploração estiver cadastrado no sistema exibir a mensagem “Nenhum tipo de exploração encontrado” e não mostrar nenhum tipo de exploração na lista de resultado.	Desenvolvedor 1 – 21/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 22/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 22/07/2011. Executado com sucesso.
Consultar Tipo de Exploração	Gerar relatório de consulta de tipos de exploração cadastrados no sistema.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Tipo de Exploração; Preencher uma das opções de busca ou deixar todos os campos em branco; Clicar em: Consultar (lupa); Clicar em “Visualizar Relatório da Consulta”; Selecionar a opção desejada para salvar o arquivo e clicar no botão OK.	Gerar o relatório selecionado na pasta informada pelo Sistema.	Desenvolvedor 1 – 21/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 22/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 22/07/2011. Executado com sucesso.

	Alterar Tipo de Exploração	Alterar tipo de exploração cadastrado no sistema.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Tipo de Exploração; Preencher uma das opções de busca ou deixar todos os campos em branco; Clicar em: Consultar (lupa); Selecionar o tipo de exploração que deseja alterar; Clicar em: Editar; Alterar campos que desejar; Clicar em: Salvar.	Exibir a mensagem “Alteração efetuada com sucesso” e atualizar no BD conforme alteração realizada.	Desenvolvedor 1 – 21/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 22/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 22/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 22/07/2011. Executado com sucesso.
	Alterar Tipo de Exploração	Alterar tipo de exploração cadastrado no sistema.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Tipo de Exploração; Preencher uma das opções de busca ou deixar todos os campos em branco; Clicar em: Consultar (lupa); Selecionar o tipo de exploração que deseja alterar; Clicar em: Editar; Alterar campos que desejar; Clicar em: Salvar.	Exibir a mensagem “Alterações não são possíveis, pois existem pedidos associados a este tipo de exploração”.	Desenvolvedor 1 – 21/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 22/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 22/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 22/07/2011. Executado com sucesso.

Fonte: tabela elaborada pela autora.

Tabela 66: Casos de Teste – manter meios de conservação

Casos de Teste – tipo de exploração						
ID	Módulo	Descrição	Roteiro	Resultado Esperado	Resultado do Desenvolvedor	Resultado do Teste
	Cadastrar Meios de Conservação	Cadastrar novo meio de conservação no sistema.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Meio de Conservação; Digitar nome; descrição. Selecionar status ativo ou inativo para o meio de conservação; Clicar em: Salvar.	Exibir a mensagem “Meio de Conservação cadastrado com sucesso” e cadastrar meio de conservação no BD.	Desenvolvedor 1 – 21/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 22/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 22/07/2011. Executado com sucesso.
	Consultar Meios de Conservação	Consultar meio de conservação cadastrado no sistema pelo NOME.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Meios de Conservação; Digitar nome do meio de conservação, Clicar em: Consultar (lupa).	Exibir o meio de conservação na lista de resultados.	Desenvolvedor 1 – 21/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 22/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 22/07/2011. Executado com sucesso.
	Consultar Meios de Conservação	Consultar meio de conservação cadastrado no sistema pelo NOME.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Meios de Conservação; Digitar o nome do meio de conservação; Clicar em: Consultar (lupa).	Em caso de meio de conservação não encontrado exibir a mensagem “Nenhum meio de conservação encontrado” e não exibir nenhum meio de conservação na lista de resultados.	Desenvolvedor 1 – 21/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 22/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 22/07/2011. Executado com sucesso.
	Consultar Meios de Conservação	Consultar meio de conservação cadastrado no sistema com campos de busca em branco.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Meios de Conservação; Deixar todos os campos de pesquisa em branco; Clicar em: Consultar (lupa).	Exibir a lista com todos os meios de conservação cadastrados no sistema.	Desenvolvedor 1 – 21/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 22/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 22/07/2011. Executado com sucesso.

	Consultar Meios de Conservação	Consultar meio de conservação cadastrado no sistema com campos de busca em branco.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Meios de Conservação; Deixar todos os campos de pesquisa em branco; Clicar em: Consultar (lupa).	Se nenhum meio de conservação estiver cadastrado no sistema exibir a mensagem “Nenhum meio de conservação encontrado” e não mostrar nenhum meio de conservação na lista de resultado.	Desenvolvedor 1 – 21/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 22/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 22/07/2011. Executado com sucesso.
	Consultar Meios de Conservação	Gerar relatório de consulta de meios de conservação cadastrados no sistema.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Meios de Conservação; Preencher uma das opções de busca ou deixar todos os campos em branco; Clicar em: Consultar (lupa); Clicar em “Visualizar Relatório da Consulta”; Selecionar a opção desejada para salvar o arquivo e clicar no botão OK.	Gerar o relatório selecionado na pasta informada pelo Sistema.	Desenvolvedor 1 – 21/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 22/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 22/07/2011. Executado com sucesso.
	Alterar Meios de Conservação	Alterar meio de conservação cadastrado no sistema.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Meios de Conservação; Preencher uma das opções de busca ou deixar todos os campos em branco; Clicar em: Consultar (lupa); Selecionar o meio de conservação que deseja alterar; Clicar em: Editar; Alterar campos que desejar; Clicar em: Salvar.	Exibir a mensagem “Alteração efetuada com sucesso” e atualizar no BD conforme alteração realizada.	Desenvolvedor 1 – 21/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 22/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 22/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 22/07/2011. Executado com sucesso.



	Alterar Meios de Conservação	Alterar meio de conservação cadastrado no sistema.	Escolher a opção: Administrador; Escolher a opção: Cadastrar Meios de Conservação; Preencher uma das opções de busca ou deixar todos os campos em branco; Clicar em: Consultar (lupa); Selecionar o meio de conservação que deseja alterar; Clicar em: Editar; Alterar campos que desejar; Clicar em: Salvar.	Exibir a mensagem “Alterações não são possíveis, pois existem pedidos associados a este meio de conservação”.	Desenvolvedor 1 – 21/07/2011. Executado com sucesso.	Usuário Administrador – 22/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 1 – 22/07/2011. Executado com sucesso.  Usuário 2 – 22/07/2011. Executado com sucesso.
--	------------------------------	--	--	---	---	---

Fonte: tabela elaborada pela autora.

## APÊNDICE V

Os dados coletados dos mapas interativos de navegação para cada usuário do grupo I na realização de cada tarefa considerando o número de cliques pode ser observado em detalhes na Figura 90.

**Figura 90: Grupo 1 - número de cliques executados em cada tarefa (por usuário)**

Grupo 1		cliques estimado																						
		23	10	11	10	10	10	10	11	14	11	27	7	7	7	7	7	9	8	8	8	11	8	
TAREFAS		01_N	02_N	03_N	04_N	05_N	06_N	07_N	08_N	09_N	10_N	11_N	12_N	13_N	14_N	15_N	16_N	17_N	18_N	19_N	20_N	21_N	22_N	
USUÁRIOS	1	24	10	12	10	11	10	11	12	14	11	28	7	8	7	8	7	10	8	8	9	11	9	
	2	23	11	11	10	11	11	10	11	14	12	28	7	7	9	8	7	9	8	9	8	11	9	
	3	25	11	11	11	10	10	10	11	15	12	27	7	7	8	8	7	9	9	9	8	12	8	
	4	27	10	13	11	10	10	10	11	16	11	27	8	8	8	7	8	10	8	9	8	12	8	
	5	26	12	12	11	11	10	11	12	16	11	27	8	8	8	7	7	11	8	8	9	13	8	
	6	23	12	12	12	11	11	11	11	15	11	28	7	8	7	9	7	10	8	9	9	13	8	
	7	23	10	12	11	12	11	11	13	15	12	29	7	7	7	7	8	10	9	8	8	12	9	
	8	25	11	11	11	12	11	11	11	15	12	29	8	7	9	7	7	9	8	8	8	12	8	
	9	28	13	11	11	11	12	10	11	14	12	28	7	7	8	7	7	9	8	9	8	11	8	
	10	26	12	13	10	11	12	10	12	14	11	28	8	7	8	8	8	9	9	8	9	11	9	
	11	24	12	11	10	10	11	10	12	14	11	28	7	8	7	8	8	11	9	9	8	11	9	
	12	23	13	11	10	11	10	10	11	14	11	28	7	8	7	7	8	11	9	8	9	11	8	
	13	23	11	12	10	11	10	10	11	15	11	28	7	9	7	7	10	10	10	8	9	11	8	
	14	25	11	11	12	10	10	10	11	12	15	13	29	8	9	7	8	8	10	9	9	8	12	8
	15	24	10	11	11	10	10	11	13	14	11	27	8	8	7	7	8	10	9	8	8	12	9	
	16	24	10	13	11	10	11	10	13	15	11	27	7	8	8	8	7	10	9	8	9	11	8	
	17	26	10	12	10	11	11	10	12	14	11	28	7	7	7	7	7	9	8	8	9	12	8	
	18	25	13	12	10	11	10	10	12	14	12	28	7	8	7	7	7	9	8	9	8	12	9	
	19	25	12	12	10	11	10	11	12	15	12	29	9	7	7	7	8	9	8	9	8	11	9	
	20	23	12	13	11	12	10	11	11	15	11	28	7	7	8	7	9	9	8	9	8	11	10	
	21	24	10	12	12	11	11	10	11	15	11	28	7	7	8	8	9	10	9	8	9	11	9	
	22	24	11	12	11	12	11	10	11	14	12	28	8	8	7	8	8	10	8	9	9	11	9	
	23	24	11	11	11	12	10	10	12	14	12	27	7	8	9	8	8	10	8	9	8	11	8	
	24	26	11	11	12	11	10	11	11	14	12	27	8	7	7	7	7	11	8	8	8	13	8	
	25	27	10	11	11	10	11	11	11	14	12	27	8	7	7	7	7	9	9	9	8	11	8	
	26	25	10	13	12	10	11	10	12	15	11	27	8	7	7	7	8	9	9	9	9	11	8	
	27	23	10	12	12	10	10	10	12	16	11	28	7	8	7	7	8	9	8	8	9	11	8	
	28	24	10	12	12	11	10	11	12	15	13	28	7	9	8	8	8	11	8	8	10	11	9	
	29	23	12	11	12	11	10	12	11	14	11	29	7	8	7	7	7	10	8	8	8	12	8	
	30	23	11	11	11	10	11	11	11	14	11	28	7	8	7	7	7	9	9	8	8	12	8	
	31	25	12	11	10	11	10	10	11	15	11	28	8	7	8	8	7	9	8	9	9	11	9	
	32	24	12	12	10	11	10	10	12	14	11	28	8	7	7	7	7	9	8	8	8	11	8	
	33	24	12	12	10	11	11	10	11	14	12	27	7	8	8	8	7	10	8	9	8	11	8	
	34	25	10	12	11	10	10	11	11	15	11	27	7	8	7	8	8	10	8	8	8	12	9	
	35	25	10	12	11	10	11	10	11	14	11	27	8	7	7	8	7	9	8	9	8	12	8	

Fonte: figura elaborada pela autora.

Os dados coletados dos mapas interativos de navegação para cada usuário do grupo II na realização de cada tarefa considerando o número de cliques pode ser observado em detalhes na Figura 91.

Figura 91: Grupo 2 - número de cliques executados em cada tarefa (por usuário)

Grupo 2		cliques estimado																					
		23	10	11	10	10	10	10	11	14	11	27	7	7	7	7	7	9	8	8	8	11	8
	TAREFAS	01_N	02_N	03_N	04_N	05_N	06_N	07_N	08_N	09_N	10_N	11_N	12_N	13_N	14_N	15_N	16_N	17_N	18_N	19_N	20_N	21_N	22_N
USUÁRIOS	1	25	11	11	11	10	11	11	13	14	12	29	9	8	8	7	8	10	8	9	9	12	9
	2	24	10	11	11	10	11	11	12	14	12	30	8	8	9	9	8	11	9	9	9	11	9
	3	25	10	12	10	11	11	10	12	16	12	27	7	9	9	9	7	9	9	10	8	12	10
	4	27	10	12	11	11	10	12	12	16	12	27	8	7	9	8	9	11	8	10	8	13	8
	5	26	12	13	11	12	10	11	12	16	11	28	8	7	8	8	7	11	9	10	9	13	8
	6	25	12	13	11	12	11	11	11	16	11	28	8	9	9	9	9	10	8	9	10	13	9
	7	25	11	13	12	12	11	11	11	15	13	29	8	9	7	7	8	10	9	9	10	14	9
	8	25	11	12	12	12	11	11	11	15	13	29	8	9	9	8	7	11	10	8	8	12	8
	9	28	13	12	10	10	12	12	13	15	11	28	9	7	9	7	9	9	10	10	8	11	10
	10	26	12	13	10	10	12	10	13	14	13	28	8	7	8	8	9	9	8	10	9	12	10
	11	24	12	11	10	10	11	10	12	14	13	28	7	9	7	8	7	11	9	9	9	12	9
	12	23	12	11	10	11	12	10	12	16	13	29	9	8	7	7	8	12	9	9	9	11	8
	13	23	12	11	10	11	12	12	13	16	11	29	9	10	9	8	10	10	10	8	9	11	9
	14	25	10	12	11	11	10	11	12	15	12	30	8	9	7	8	9	12	9	9	10	12	9
	15	24	11	11	11	11	12	11	13	14	12	30	8	10	7	7	8	10	9	10	10	12	9
	16	24	11	12	12	11	11	10	13	14	11	27	7	8	8	8	7	10	10	10	9	13	8
	17	24	11	12	12	11	11	12	11	15	11	27	8	8	7	7	9	9	8	8	9	12	9
	18	26	12	13	12	11	11	10	11	15	13	28	7	8	9	7	7	12	10	8	8	13	9
	19	25	13	12	10	12	10	11	13	15	12	29	9	7	7	8	8	9	8	9	10	11	9
	20	23	13	12	12	12	11	11	13	15	11	29	9	9	8	7	9	9	9	9	10	12	10
	21	25	11	13	12	12	11	10	12	15	13	29	7	9	8	8	7	10	9	8	9	12	9
	22	25	10	12	10	13	11	10	12	14	12	30	8	8	7	8	8	12	9	10	10	11	10
	23	24	10	12	10	12	10	12	12	16	13	27	7	8	9	8	8	10	8	10	8	11	10
	24	26	11	12	13	10	11	12	11	16	12	27	9	7	7	7	9	11	8	8	9	13	8
	25	27	11	12	13	10	11	11	11	14	13	29	9	9	9	9	7	10	9	9	9	13	9
	26	25	11	13	12	11	11	10	12	15	11	27	8	7	9	9	8	9	8	9	9	11	9
	27	23	10	13	12	11	12	10	12	16	11	28	8	8	7	7	9	9	8	10	9	13	8
	28	24	10	13	11	10	10	12	12	14	13	29	8	10	8	8	8	9	8	8	10	11	9
	29	23	11	11	12	11	11	12	12	14	13	29	10	9	7	7	9	11	9	8	8	12	8
	30	23	12	11	12	11	11	11	11	14	11	29	10	8	7	9	7	11	9	10	8	12	8
	31	26	11	12	11	11	11	10	13	15	12	28	8	7	8	8	9	9	9	9	8	13	10
	32	25	11	12	11	10	10	11	12	16	12	27	8	9	9	7	7	9	8	10	8	11	10
	33	24	11	12	12	11	11	10	12	14	12	27	7	9	8	8	8	10	9	9	9	11	8
	34	25	10	12	10	11	11	11	11	16	11	28	9	8	7	8	8	10	8	10	9	12	9
	35	25	10	12	12	10	11	11	11	14	11	27	8	7	9	9	9	9	10	9	8	13	10

Fonte: figura elaborada pela autora.

## APÊNDICE VI

Os dados coletados referentes ao tempo de execução das tarefas para cada usuário do grupo I pode ser observado em detalhes na Figura 92.

**Figura 92: Grupo 1 – tempo de execução para cada tarefa (por usuário)**

Grupo 1		tempo estimado (seg)																					
		240"	60"	90"	60"	60"	60"	60"	90"	150"	60"	300"	30"	30"	30"	60"	30"	60"	45"	180"	90"	120"	180"
TAREFAS		01_D	02_D	03_D	04_D	05_D	06_D	07_D	08_D	09_D	10_D	11_D	12_D	13_D	14_D	15_D	16_D	17_D	18_D	19_D	20_D	21_D	22_D
USUÁRIOS	1	238	62	88	72	69	68	60	96	152	68	311	36	35	30	60	35	60	44	191	96	121	183
	2	241	65	91	65	55	63	66	90	151	66	301	30	33	30	66	32	61	49	190	91	125	180
	3	244	60	94	69	66	62	63	87	150	69	303	31	36	29	61	35	63	47	187	93	120	190
	4	239	60	90	67	60	68	65	99	150	60	310	33	39	29	60	30	66	51	185	90	124	181
	5	242	64	93	66	61	69	61	93	147	63	105	36	34	32	59	30	69	51	188	92	123	183
	6	243	63	90	63	63	66	60	91	150	65	311	29	27	31	61	32	61	48	180	90	120	182
	7	239	58	90	60	65	65	60	90	151	69	305	32	30	30	66	36	63	46	181	90	122	182
	8	245	60	89	57	61	63	65	90	149	60	309	33	30	31	61	30	65	44	183	93	125	184
	9	248	61	89	60	66	55	59	89	156	59	316	32	36	31	60	32	60	49	188	94	129	180
	10	246	66	92	61	62	59	61	87	154	66	310	36	32	30	63	31	63	53	184	99	123	189
	11	242	58	90	58	57	61	59	96	159	55	300	34	39	36	60	33	60	45	181	95	127	187
	12	242	62	91	62	61	69	63	93	155	60	302	29	30	29	64	39	61	43	180	96	124	183
	13	243	59	89	59	60	62	66	91	150	63	306	30	28	31	60	32	60	49	188	93	120	188
	14	253	59	93	63	60	63	65	90	156	61	303	30	35	32	61	30	62	52	186	91	126	180
	15	263	62	99	58	63	66	63	90	157	66	300	31	33	34	60	36	66	44	183	90	120	177
	16	245	59	92	66	61	68	64	93	153	62	315	29	32	29	61	33	60	48	188	92	125	181
	17	267	57	90	63	62	60	69	87	158	60	302	33	36	31	60	32	63	45	186	99	129	183
	18	254	63	91	59	60	63	58	89	151	60	306	31	33	32	65	34	61	49	184	93	128	180
	19	256	65	89	60	57	61	60	92	149	69	303	36	34	33	66	31	60	53	181	89	124	182
	20	237	62	93	62	66	60	62	95	147	63	311	35	33	30	63	34	60	51	180	91	120	185
	21	245	60	95	66	63	60	69	90	150	64	316	29	31	31	61	35	63	49	189	87	121	187
	22	244	59	90	57	68	59	63	89	153	61	300	36	33	34	60	30	62	47	186	90	118	187
	23	241	66	92	61	65	69	59	93	158	62	301	35	33	36	62	31	66	48	181	89	120	183
	24	241	60	88	55	67	59	61	88	156	60	306	32	35	31	66	30	60	45	184	93	119	186
	25	244	63	91	60	62	59	60	90	159	60	309	30	29	29	61	32	61	51	188	91	121	184
	26	241	61	90	62	66	61	60	93	155	63	301	31	29	28	63	37	60	45	185	90	126	180
	27	241	66	93	66	63	60	62	92	151	69	300	28	29	31	62	33	63	49	182	90	129	181
	28	249	64	90	62	69	59	66	92	159	65	306	31	33	31	66	35	65	46	181	92	123	183
	29	246	60	90	60	59	62	63	90	155	67	309	33	31	30	61	35	60	44	183	95	120	184
	30	244	60	89	59	63	66	69	95	157	64	307	30	29	28	60	32	62	47	182	93	119	181
	31	249	59	92	61	58	63	61	91	150	61	306	30	29	31	59	30	60	45	180	94	126	180
	32	247	61	87	63	55	60	63	90	150	63	300	33	35	33	61	32	61	49	189	91	123	182
	33	245	60	90	66	60	62	60	90	149	60	302	31	36	32	58	29	63	45	185	90	120	179
	34	244	66	93	59	62	66	59	98	147	62	306	33	31	36	60	33	60	46	181	93	121	180
	35	246	62	89	59	61	60	60	90	152	60	301	31	36	32	61	36	64	49	186	90	120	181

Fonte: figura elaborada pela autora.

Os dados coletados referentes ao tempo de execução das tarefas para cada usuário do grupo II pode ser observado em detalhes na Figura 93.

Figura 93: Grupo 2 – tempo de execução para cada tarefa (por usuário)

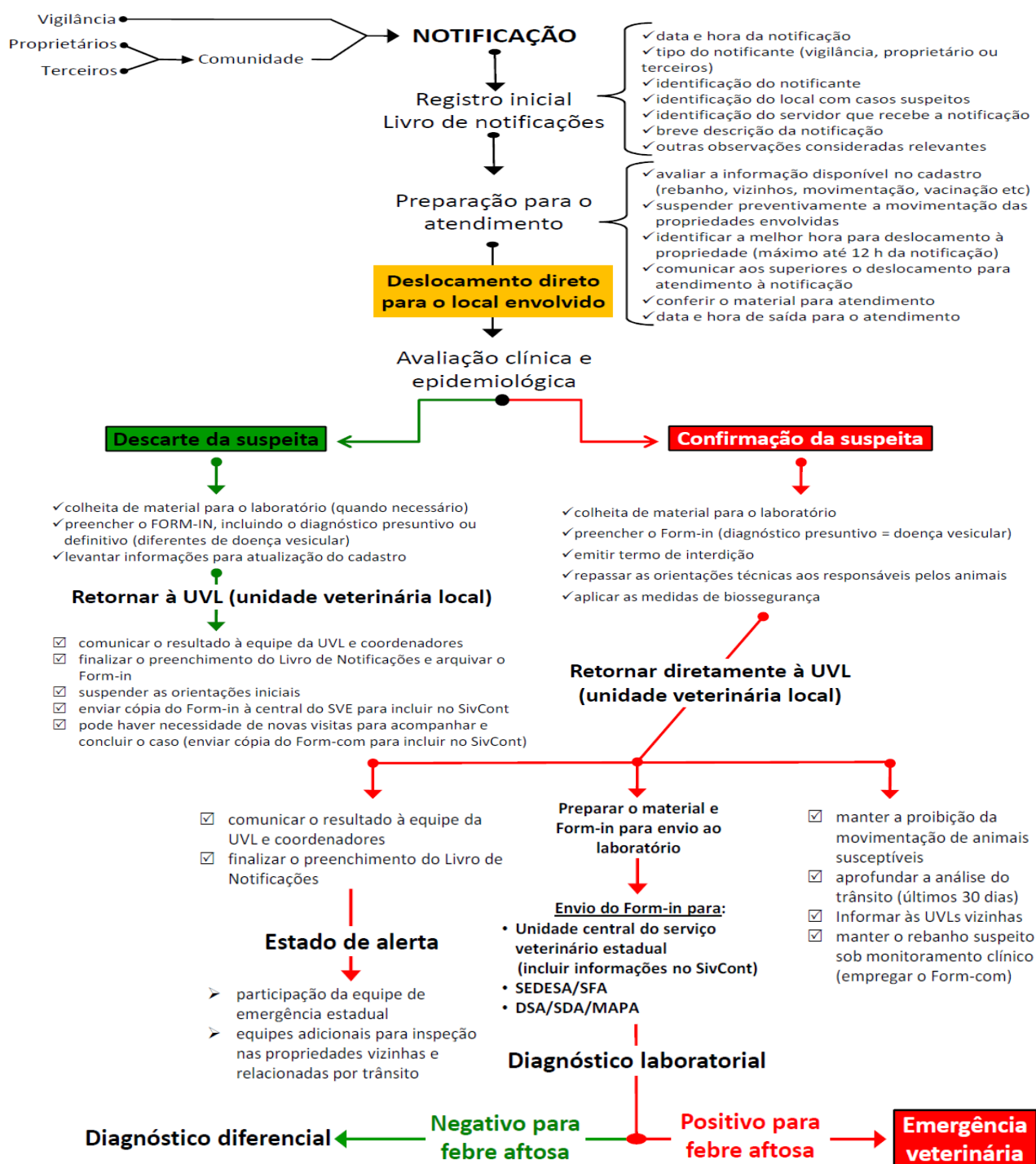
Grupo 2		tempo estimado (seg)																					
		240"	60"	90"	60"	60"	60"	60"	90"	150"	60"	300"	30"	30"	30"	60"	30"	60"	45"	180"	90"	120"	180"
	TAREFAS	01_D	02_D	03_D	04_D	05_D	06_D	07_D	08_D	09_D	10_D	11_D	12_D	13_D	14_D	15_D	16_D	17_D	18_D	19_D	20_D	21_D	22_D
USUÁRIOS	1	245	63	99	69	65	64	69	101	161	68	321	37	39	41	69	33	72	51	193	102	129	188
	2	240	60	105	65	69	66	67	99	159	75	327	44	39	43	67	39	77	49	190	99	132	192
	3	244	62	96	76	76	69	63	97	157	69	320	49	39	43	73	41	69	55	189	97	128	197
	4	251	63	92	69	66	66	72	103	155	74	315	36	39	45	71	44	67	57	190	103	125	191
	5	260	61	97	67	69	75	77	111	153	77	317	39	37	41	69	39	66	59	196	105	127	194
	6	245	60	99	63	73	65	69	103	150	71	319	37	39	39	66	31	72	63	199	99	131	199
	7	243	65	102	75	77	77	61	102	151	75	311	41	39	43	69	42	76	50	196	102	129	201
	8	241	69	98	79	66	69	78	108	154	73	309	45	43	41	72	45	73	49	197	99	133	189
	9	251	66	96	66	68	63	69	99	158	69	305	41	44	39	77	43	79	59	193	110	138	191
	10	255	59	93	69	78	67	77	96	160	78	311	49	43	47	69	44	83	57	195	103	126	196
	11	242	67	90	71	69	66	73	93	155	66	316	44	45	51	67	39	71	53	190	105	129	193
	12	246	69	106	65	63	62	75	103	157	78	320	55	45	43	66	41	69	55	189	111	128	197
	13	256	65	110	72	65	71	69	99	162	69	326	39	49	51	72	45	67	59	193	109	131	194
	14	245	68	96	69	69	79	78	105	165	72	309	35	37	44	78	49	61	51	197	115	129	199
	15	241	66	98	73	76	66	82	97	159	74	311	43	40	39	69	35	66	62	199	103	131	190
	16	255	71	96	77	78	78	69	109	157	79	309	39	44	38	74	49	70	59	201	99	127	201
	17	246	60	99	65	68	69	85	101	155	83	327	44	39	43	77	50	73	63	205	105	130	205
	18	249	72	103	69	78	72	66	96	151	79	329	41	43	51	69	48	79	55	199	103	135	199
	19	247	60	105	78	63	63	73	104	150	66	321	52	49	55	71	42	66	69	210	104	129	192
	20	260	60	99	83	79	75	77	102	159	69	323	51	53	59	77	51	69	53	199	111	137	199
	21	257	63	107	69	77	70	71	100	163	75	326	49	51	48	68	45	67	49	197	109	129	193
	22	243	65	115	85	69	66	70	96	167	71	321	39	41	37	71	43	70	59	201	107	139	198
	23	259	69	117	68	71	69	66	99	162	69	300	44	39	46	73	46	73	57	193	111	129	196
	24	247	70	99	63	73	72	69	106	169	73	315	39	33	37	66	39	69	51	205	99	126	192
	25	261	76	121	74	69	77	63	109	172	69	321	45	49	53	72	43	71	53	203	97	138	190
	26	260	60	97	66	76	63	79	115	168	72	329	44	47	39	77	49	77	59	199	103	140	193
	27	240	79	96	76	69	60	63	107	173	65	320	41	44	39	69	37	75	55	201	110	137	199
	28	249	83	126	63	77	65	78	109	177	68	321	39	43	49	75	50	69	60	206	105	135	195
	29	246	60	98	62	78	69	72	111	179	63	327	33	45	47	69	36	71	62	198	102	130	193
	30	244	63	103	68	71	66	77	99	160	69	329	46	43	41	72	42	73	59	211	100	133	190
	31	261	69	109	76	73	72	71	110	169	72	316	44	49	43	68	41	72	63	209	99	139	194
	32	240	72	117	83	77	79	69	103	173	77	314	39	45	49	73	42	70	66	203	100	135	199
	33	259	75	115	89	79	68	81	107	177	75	319	53	49	47	77	45	70	59	209	101	137	193
	34	240	69	99	69	83	63	89	109	169	71	321	57	51	49	69	37	69	64	204	106	134	198
	35	240	73	129	87	88	66	78	111	175	73	329	47	39	44	65	39	70	59	207	109	130	201

Fonte: figura elaborada pela autora.

## ANEXO I

Neste anexo é apresentado o fluxo de atendimento a suspeitas de doenças vesiculares, conforme Figura 94.



**Figura 94: fluxo de atendimento a suspeitas de doenças vesiculares**



Fonte: <http://www.agricultura.gov.br/animal/sanidade-animal>

## ANEXO II

Requisição Geral de Exames do Instituto Biológico de São Paulo.

 INSTITUTO BIOLÓGICO	<b>REQUISIÇÃO GERAL DE EXAMES</b>		TA-FORM-01
			REF.TA-POP-01
	<b>TRIAGEM ANIMAL</b>		REV- 01
			Página: 243 de 246

Informações Cadastrais		ESPAÇO RESERVADO PARA TRIAGEM ANIMAL/IB	
Dados do Cliente			
Nome do Proprietário:			
Nome da Propriedade/Empresa:			
CPF:	CNPJ:	Inscrição Estadual:	
Endereço:			
CEP:	Cidade/Estado:	Caixa Postal:	
Fone/Fax:	E-mail:	Celular:	
Dados do Médico Veterinário			
Nome:			
Empresa:			
CPF:	CNPJ:	Inscrição Estadual:	
CRMV/Estado:	<b>*Nº Habilitação no PNCEBT:</b>		
Endereço:			
CEP:	Cidade/Estado:	Caixa Postal:	
Fone/Fax:	E-mail:	Celular:	
Envio de cobrança para:	<input type="checkbox"/> Proprietário	<input type="checkbox"/> Veterinário	
Envio de resultado para:	<input type="checkbox"/> Proprietário	<input type="checkbox"/> Veterinário	<input type="checkbox"/> <b>**Serv. Oficial</b> <input type="checkbox"/> Retirada no IB
Dados das Amostras			
Finalidade do Exame (indicar com um x)			
<input type="checkbox"/> Confirmação de diagnóstico	<input type="checkbox"/> Requisito Certificação/Revalidação		
<input type="checkbox"/> Monitoramento	<input type="checkbox"/> Vigilância		
<input type="checkbox"/> Exportação	<input type="checkbox"/> Outra: _____		
<input type="checkbox"/> Movimentação interestadual			



Em caso de confirmação de diagnóstico, indicar o(s) sistema(s) afetado(s) (indicar com um x)		
<input type="checkbox"/> Sistema Nervoso Central	<input type="checkbox"/> Sistema Reprodutivo	<input type="checkbox"/> Osteoarticulares
<input type="checkbox"/> Mucosa e Pele	<input type="checkbox"/> Infecções Vasculares	<input type="checkbox"/> Aparelho respiratório
<input type="checkbox"/> Gastrintestinais	<input type="checkbox"/> Morte Súbita	<input type="checkbox"/> Outro: _____.
<b>Data provável do início da doença:</b> _____		
<input type="checkbox"/> Não aplicável		
<b>Suspeita clínica:</b> _____		
<input type="checkbox"/> Não aplicável		

\* Exames de **BRUCELOSE**: campo de preenchimento obrigatório e apenas veterinários habilitados pelo PNCEBT poderão requisitar e receber os resultados.

\*\* Exames de **FEBRE AFTOSA**: apenas veterinários do Serviço Oficial poderão requisitar e receber os resultados.

Amostras
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;"> <input type="checkbox"/> Soro  <input type="checkbox"/> Sêmen  <input type="checkbox"/> Fluido cavitário  <input type="checkbox"/> Conteúdo gástrico  <input type="checkbox"/> Sangue Total – Anticoagulante:  <input type="checkbox"/> Biópsia – Especificar: sítio da lesão/tecido _____  <input type="checkbox"/> Órgãos: Quais: _____  <input type="checkbox"/> Secreção: Qual: _____  <input type="checkbox"/> Outras Amostras: Especificar: _____         </div> <div style="width: 50%;"> <input type="checkbox"/> Fezes  <input type="checkbox"/> Feto  <input type="checkbox"/> Placenta/cotilédone  <input type="checkbox"/> Embrião  <input type="checkbox"/> EDTA  <input type="checkbox"/> Outro: Qual: _____         </div> </div>
Conservação da Amostra
<i>Amostras de secreções e epitélio com a finalidade de pesquisa do agente podem requerer a utilização de meios especiais (nutritivos, seletivos ou conservantes), neste caso, entrar em contato com o laboratório que fornecerá os referidos meios.</i>
Indicar o meio de conservação utilizado:
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 25%;"> <input type="checkbox"/> Glicerina  <input type="checkbox"/> MEM         </div> <div style="width: 25%;"> <input type="checkbox"/> Lactopep  <input type="checkbox"/> BHI         </div> <div style="width: 25%;"> <input type="checkbox"/> Formol  <input type="checkbox"/> A3XB (Mycoplasma)         </div> <div style="width: 25%;"> <input type="checkbox"/> Tioglicolato  <input type="checkbox"/> Outro: ____         </div> </div>
Temperatura e Estocagem das Amostras (prévio ao envio)
<b>Houve estocagem das amostras antes do envio ao IB?</b> _____



<input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim					
Se sim, em que condições foram estocadas? <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <span><input type="checkbox"/> Refrigerado (+2°C a +8°C)</span> <span><input type="checkbox"/> Congelado (-20°C ou inferior)</span> <span><input type="checkbox"/> Temperatura Ambiente</span> </div>						
<b>Informações Complementares</b>						
<b>Nº animais na propriedade</b>	<b>Tipo de Criação</b>	<b>Tipo de Exploração</b>				
<input type="checkbox"/> Total  <input type="checkbox"/> Doentes  <input type="checkbox"/> Mortos	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div> <input type="checkbox"/> Corte   <input type="checkbox"/> Leite   <input type="checkbox"/> Mista           </div> <div> <input type="checkbox"/> Reprodução   <input type="checkbox"/> Esporte   <input type="checkbox"/> Trabalho           </div> </div>	<input type="checkbox"/> Intensivo  <input type="checkbox"/> Semi-Intensivo  <input type="checkbox"/> Extensivo				
<b>Vacinação /Vermifugação</b>						
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;"> <input type="checkbox"/> Brucelose   <input type="checkbox"/> Raiva   <input type="checkbox"/> Parvovirus   <input type="checkbox"/> Encefalomielite Equina         </div> <div style="width: 50%;"> <input type="checkbox"/> Leptospirose   <input type="checkbox"/> Febre Aftosa   <input type="checkbox"/> Tétano         </div> <div style="width: 50%;"> <input type="checkbox"/> Carbúnculo   <input type="checkbox"/> BVD   <input type="checkbox"/> Influenza Equina   <input type="checkbox"/> Outra: _____         </div> <div style="width: 50%;"> <input type="checkbox"/> Botulismo   <input type="checkbox"/> IBR   <input type="checkbox"/> Herpes Vírus Equino         </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div>             Vermífugo utilizado: _____              Banho Carrapaticida: _____           </div> <div>             Data da última vermifugação: _____              Data de aplicação: _____           </div> </div>						
<b>Informações clínicas e descrição da necropsia: (descrever objetivamente os achados mais significativos).</b> <div style="height: 40px; border: 1px solid black; margin-top: 5px;"></div>						
<b>Dados epidemiológicos relevantes: (área endêmica de alguma doença infecciosa, pessoas envolvidas, etc).</b> <div style="height: 40px; border: 1px solid black; margin-top: 5px;"></div>						
<b>DADOS DO ANIMAL, DA AMOSTRA E EXAMES REQUISITADOS</b>						
Identificação do animal	Espécie	Sexo	Idade	Tipo de Amostra	Data da Colheita	Exame Solicitado


<b>Local e data:</b>  _____, ____/____/____.	<b>Assinatura:</b>  <b>Carimbo do Médico Veterinário:</b>
--	---