



# Plataforma Para Recolha, Armazenamento e Gestão de Informação Estratégica da Águas Do Centro, S.A.

Ricardo Jorge Modesto Rio

## **Orientador**

Professor Doutor Vasco Nuno da Gama de Jesus Soares

## **Coorientador**

Professor Doutor Alexandre José Pereira Duro da Fonte

Dissertação apresentada à Escola Superior de Tecnologia do Instituto Politécnico de Castelo Branco e à empresa Águas do Centro S.A. para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Desenvolvimento de Software e Sistemas Interactivos, realizada sob a orientação científica do Professor Doutor Vasco Nuno da Gama de Jesus Soares, do Instituto Politécnico de Castelo Branco e da coorientação científica do Professor Doutor Alexandre José Pereira Duro da Fonte, do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

julho de 2014



## Composição do júri

### Presidente do júri

Doutor Filipe Miguel Bispo Fidalgo, Professor Adjunto da Escola Superior de Tecnologia do Instituto Politécnico de Castelo Branco

### Vogais

Doutor Francisco Ferreira Francisco, Professor Adjunto do Departamento de Informática da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Viseu (arguente)

Doutor Fernando Sérgio Rodrigues de Brito Mota Barbosa, Professor Adjunto da Escola Superior de Tecnologia do Instituto Politécnico de Castelo Branco (arguente)

Doutor Vasco Nuno da Gama de Jesus Soares, Professor Adjunto da Escola Superior de Tecnologia do Instituto Politécnico de Castelo Branco (orientador)

## Agradecimentos

A realização desta dissertação não representa apenas um resultado de muitas horas de trabalho, de estudo e reflexão durante as diversas etapas que o constituem, é de igual forma o culminar de um objetivo académico que me foi proposto e que seria impossível sem a ajuda de um número considerável de pessoas.

Agradeço aos Professores Vasco Soares e Alexandre Fonte por me terem proposto este desafio, pelo tempo dispensado, bem como pelas sugestões transmitidas durante a elaboração dos trabalhos conducentes a esta dissertação.

Agradeço à empresa Águas Do Centro, S.A. por ter procurado proporcionar as melhores condições possíveis para a execução desta dissertação.

Agradeço ao Professor Nuno Castela pelo auxílio no processo de validação da modelação da aplicação.

Agradeço aos meus pais e irmão, por tudo aquilo que fizeram por mim, e por inculcarem todos os valores que regem a minha vida. Principalmente, pela grande paciência que tiveram ao longo dos últimos meses, durante a realização deste trabalho.

Agradeço à minha namorada, pela paciência, grande apoio e compreensão nestes últimos meses por não ter conseguido passar mais tempo com ela.

Finalmente, agradeço também a todos os meus amigos que não estiveram diretamente ligados a este projeto, mas que fizeram parte do meu percurso até aqui, sendo certo que se não fosse com a sua ajuda não estaria no término desta jornada.

## **Resumo**

A presente dissertação tem como principal objetivo apresentar o desenvolvimento de uma plataforma aplicacional para a empresa Águas do Centro S.A., que permite a recolha, armazenamento, e gestão de informação estratégica. A plataforma proposta procura contribuir para o aumento da competitividade e redução de custos da empresa, otimizando o seu funcionamento, e auxiliando no processo de tomada de decisões, nos seguintes pontos específicos: gestão de caudais, gestão dos consumos de energia, gestão e acompanhamento de reclamações, e gestão de questionários internos.

A solução informática foi inteiramente desenvolvida com tecnologia aberta, de uso livre, sem custos para a organização, adotando a metodologia ICONIX. Neste documento descrevem-se os principais objetivos da solução proposta, bem como as melhorias que representa face às ferramentas que se encontravam em uso na organização. É relatado todo o processo desenvolvido para a implementação desta, assim como as tecnologias usadas. A arquitetura modular e extensível da aplicação permite o desenvolvimento futuro de novas funcionalidades, algumas das quais potencializadas por outras já existentes.

O trabalho aqui descrito surge no contexto de um projeto aplicado desenvolvido no Mestrado de Desenvolvimento de Software e Sistemas Interactivos da Escola Superior de Tecnologia do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

## **Palavras chave**

Tecnologias open-source; Metodologia ICONIX; Análise de requisitos; Conceção; Implementação.

## **Abstract**

This thesis aims to present the development of a software platform for the company Águas do Centro S.A., which enables the collection, storage, and management of strategic information. The proposed platform seeks to contribute to increase competitiveness and reduce company costs, optimizing its operation, and assisting in the decision-making process in the following points: management of water flow, management of energy consumption, management and monitoring of complaints and management of internal questionnaires.

The IT solution was developed entirely with open-source technology with no cost of license. The ICONIX methodology was selected as the software development methodology for this work. This document describes the main objectives of the proposed solution as well as the improvements that it represents compared with the tools that have been in use in the company. The development process and the technologies involved are also presented. The application's modular and extensible architecture enables the future development of new features on top of existing ones.

The present work appears in the context of a project developed for the Master Degree in Software Development and Interactive Systems of the Superior School of Technology of the Polytechnic Institute of Castelo Branco.

## **Keywords**

Open-source technologies; ICONIX methodology; Requirements analysis; Design; Implementation.

# Índice

Agradecimentos .....	IV
Resumo .....	V
Palavras chave .....	V
Abstract .....	VI
Keywords.....	VI
Índice de figuras .....	IX
Índice de tabelas.....	XXII
Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos.....	XXIII
1. Introdução.....	1
1.1. Âmbito.....	1
1.2. Objetivos .....	2
1.3. Plano de trabalhos e cronograma .....	2
1.4. Organização do documento .....	3
2. Estudo do problema.....	5
2.1. Enquadramento .....	5
2.2. Estudo do mercado.....	7
2.3. Conclusão.....	8
3. Desenvolvimento.....	11
3.1. Metodologia de desenvolvimento .....	11
3.2. Análise de requisitos.....	13
3.2.1. Identificação das relações.....	14
3.2.2. Prototipagem da interface gráfica com o utilizador.....	18
3.2.3. Diagrama de casos de uso.....	79
3.2.4. Associação entre casos de uso e objetos do domínio .....	83
3.3. Análise e desenho preliminar .....	102
3.3.1. Descrição dos casos de uso .....	103
3.3.2. Análise de robustez .....	141
3.3.3. Base de dados.....	187
3.4. Desenho.....	239
3.4.1. Arquitetura da aplicação.....	239
3.4.2. Especificar o comportamento.....	240

3.4.3.	Diagrama de classes.....	334
3.5.	Implementação .....	337
3.5.1.	Tecnologias e linguagens envolvidas .....	338
3.6.	Conclusão.....	340
4.	Intranet Águas do Centro, S.A.....	342
4.1.	Funcionalidades.....	342
4.2.	Visão geral da aplicação .....	345
4.2.1.	Esquema navegacional .....	350
4.2.2.	Funções da aplicação .....	357
4.3.	Conclusão.....	364
5.	Conclusões e trabalho futuro .....	366
5.1.	Conclusões .....	366
5.2.	Trabalho futuro.....	367
	Referências bibliográficas .....	368

## Índice de figuras

<b>Figura 1</b> – Cronograma previsto.....	3
<b>Figura 2</b> – Modelo em cascata.....	12
<b>Figura 3</b> – Fases do ICONIX.....	13
<b>Figura 4</b> – ICONIX - Fase de análise de requisitos.....	14
<b>Figura 5</b> – Diagrama de classes de alto nível completo.....	15
<b>Figura 6</b> – Diagrama de classes de alto nível (parte 1 de 4 - construção das páginas).....	15
<b>Figura 7</b> – Diagrama de classes de alto nível (parte 2 de 4 - módulo de gestão dos consumos de energia e da componente da gestão de utilizadores).....	16
<b>Figura 8</b> – Diagrama de classes de alto nível (parte 3 de 4 – módulo de gestão dos questionários sobre normas de segurança e módulo de gestão e acompanhamento de reclamações).....	17
<b>Figura 9</b> – Diagrama de classes de alto nível (parte 4 de 4 - módulo de gestão de caudais).....	18
<b>Figura 10</b> – <i>Storyboard principal</i> da vista principal da aplicação.....	19
<b>Figura 11</b> – <i>Storyboard</i> – Vista efetuar o <i>login</i> .....	20
<b>Figura 12</b> – <i>Storyboard</i> – Vista recuperar a <i>password</i> .....	21
<b>Figura 13</b> – <i>Storyboard</i> – Vista alterar <i>password</i> .....	21
<b>Figura 14</b> – <i>Storyboard</i> – Vista do administrador.....	22
<b>Figura 15</b> – <i>Storyboard</i> – Vista do utilizador.....	22
<b>Figura 16</b> – <i>Storyboard</i> – Vista do mapa de navegação da aplicação.....	23
<b>Figura 17</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para gerir as características dos medidores.....	24
<b>Figura 18</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para criar uma nova característica do medidor....	24
<b>Figura 19</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para alterar uma característica do medidor.....	25
<b>Figura 20</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para gerir os medidores.....	25
<b>Figura 21</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para criar um novo medidor.....	26
<b>Figura 22</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para alterar um medidor.....	26
<b>Figura 23</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para gerir os métodos de medição.....	27
<b>Figura 24</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para criar um novo método de medição.....	27
<b>Figura 25</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para alterar um método de medição.....	27
<b>Figura 26</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para gerir os pontos de entrega.....	28
<b>Figura 27</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para criar um ponto de entrega.....	28
<b>Figura 28</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para alterar um ponto de entrega.....	29
<b>Figura 29</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para gerir as áreas.....	30
<b>Figura 30</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para criar uma nova área.....	30
<b>Figura 31</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para alterar uma área.....	30
<b>Figura 32</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para gerir as centrais de energia.....	31
<b>Figura 33</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para criar uma nova central de energia.....	31
<b>Figura 34</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para alterar uma central de energia.....	32
<b>Figura 35</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para gerir as etapas.....	33

<b>Figura 36</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para criar uma nova etapa. ....	33
<b>Figura 37</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para alterar uma etapa. ....	33
<b>Figura 38</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para gerir os ficheiros XML.....	34
<b>Figura 39</b> – <i>Storyboard</i> – Vista com a lista de centrais de energia dentro de um ficheiro XML. ....	34
<b>Figura 40</b> – <i>Storyboard</i> – Vista com a lista de valores de uma central de energia, de um ficheiro XML. ....	35
<b>Figura 41</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para alterar um ficheiro XML.....	35
<b>Figura 42</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para gerir as infraestruturas.....	36
<b>Figura 43</b> - <i>Storyboard</i> – Vista para uma nova infraestrutura.....	36
<b>Figura 44</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para alterar uma infraestrutura. ....	36
<b>Figura 45</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para gerir os municípios. ....	37
<b>Figura 46</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para criar um novo município.....	37
<b>Figura 47</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para alterar um município. ....	38
<b>Figura 48</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para gerir os sistemas. ....	38
<b>Figura 49</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para criar um sistema. ....	39
<b>Figura 50</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para alterar um sistema. ....	39
<b>Figura 51</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para gerir os tipos de tensão.....	40
<b>Figura 52</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para criar um novo tipo de tensão.....	40
<b>Figura 53</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para alterar um tipo de tensão.....	40
<b>Figura 54</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para gerir as áreas de trabalho. ....	41
<b>Figura 55</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para criar uma nova área de trabalho.....	41
<b>Figura 56</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para alterar uma área de trabalho.....	41
<b>Figura 57</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para gerir as áreas operacionais. ....	42
<b>Figura 58</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para criar uma nova área operacional. ....	42
<b>Figura 59</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para alterar uma área operacional. ....	43
<b>Figura 60</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para gerir os assuntos.....	43
<b>Figura 61</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para criar um novo assunto.....	44
<b>Figura 62</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para alterar um assunto.....	44
<b>Figura 63</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para gerir os feriados. ....	45
<b>Figura 64</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para criar um feriado fixo.....	45
<b>Figura 65</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para criar um feriado móvel.....	46
<b>Figura 66</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para alterar um feriado. ....	46
<b>Figura 67</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para gerir os meios de comunicação. ....	47
<b>Figura 68</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para criar um novo meio de comunicação. ....	47
<b>Figura 69</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para alterar um meio de comunicação. ....	47
<b>Figura 70</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para gerir os tipos de reclamação.....	48
<b>Figura 71</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para criar um novo tipo de reclamação.....	48
<b>Figura 72</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para alterar um tipo de reclamação.....	48
<b>Figura 73</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para gerir os sectores.....	49
<b>Figura 74</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para criar um novo sector. ....	49
<b>Figura 75</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para alterar um sector. ....	50
<b>Figura 76</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para gerir os utilizadores.....	50

<b>Figura 77</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para criar um novo utilizador.....	51
<b>Figura 78</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para alterar um utilizador.....	51
<b>Figura 79</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para gerir os caudais (administrador).....	52
<b>Figura 80</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para gerir os caudais – efetuou-se uma procura (administrador).....	53
<b>Figura 81</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para se visualizar a informação de um valor do caudal (administrador).....	53
<b>Figura 82</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para se alterar o valor de um valor do caudal (administrador).....	54
<b>Figura 83</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para se introduzir valores nos caudais (administrador).....	54
<b>Figura 84</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para gerir os caudais (utilizador).....	55
<b>Figura 85</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para gerir os caudais – efetuou-se uma procura (utilizador).....	55
<b>Figura 86</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para visualizar a informação de um valor do caudal (utilizador).....	56
<b>Figura 87</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para procurar os registos dos caudais que deseja imprimir.....	57
<b>Figura 88</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para imprimir os registos dos caudais.....	57
<b>Figura 89</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para gerar o gráfico do caudal que pretende.....	58
<b>Figura 90</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para visualizar o gráfico.....	58
<b>Figura 91</b> – <i>Storyboard</i> – Vista da análise à central de energia (quantidades).....	59
<b>Figura 92</b> – <i>Storyboard</i> – Vista com o resultado da análise à central de energia (quantidades).....	60
<b>Figura 93</b> – <i>Storyboard</i> – Vista com o detalhe do CPE na vista da análise à central de energia (quantidades).....	60
<b>Figura 94</b> – <i>Storyboard</i> – Vista da análise à central de energia (custos).....	61
<b>Figura 95</b> – <i>Storyboard</i> – Vista com o resultado da análise à central de energia (custo).....	62
<b>Figura 96</b> – <i>Storyboard</i> – Vista com o detalhe do CPE na vista da análise à central de energia (custos).....	62
<b>Figura 97</b> – <i>Storyboard</i> – Vista do relatório da central de energia – Procurar uma Central de Energia (1).....	63
<b>Figura 98</b> – <i>Storyboard</i> – Vista do relatório da central de energia – Procurar uma Central de Energia (2).....	64
<b>Figura 99</b> – <i>Storyboard</i> – Vista do relatório da central de energia – Selecionar tipo de relatório.....	65
<b>Figura 100</b> – <i>Storyboard</i> – Vista do relatório da central de energia – Relatório....	65
<b>Figura 101</b> – <i>Storyboard</i> – Vista de carregamento dos ficheiros XML.....	66
<b>Figura 102</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para gerir as reclamações (administrador).....	67
<b>Figura 103</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para gerir as reclamações (administrador) – Informação do reclamante.....	67

<b>Figura 104</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para criar uma nova reclamação (administrador).	68
<b>Figura 105</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para alterar uma reclamação (administrador).	68
<b>Figura 106</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para gerir as reclamações (utilizador).	69
<b>Figura 107</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para gerir as reclamações (utilizador) – Informação do reclamante.	69
<b>Figura 108</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para gerir os reclamantes (administrador).	70
<b>Figura 109</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para criar um novo reclamante (administrador).	70
<b>Figura 110</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para alterar um reclamante (administrador).	71
<b>Figura 111</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para gerir os reclamantes (utilizador).	71
<b>Figura 112</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para visualizar os gráficos gerados pelas reclamações.	72
<b>Figura 113</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para gerir os questionários (administrador).	73
<b>Figura 114</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para criar um novo questionário (administrador).	73
<b>Figura 115</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para alterar um questionário (administrador).	74
<b>Figura 116</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para visualizar a lista de respostas dadas em um questionário (administrador).	74
<b>Figura 117</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para visualizar os gráficos criados através das respostas dos questionários (administrador).	75
<b>Figura 118</b> – <i>Storyboard</i> – Vista com o questionário para ser preenchido pelos utilizadores (administrador).	75
<b>Figura 119</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para visualizar os questionários (utilizador).	76
<b>Figura 120</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para efetuar o questionário (utilizador autenticado).	76
<b>Figura 121</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para efetuar o questionário (utilizador não autenticado).	77
<b>Figura 122</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para alterar o perfil (administrador).	78
<b>Figura 123</b> – <i>Storyboard</i> – Vista para alterar o perfil (utilizador).	79
<b>Figura 124</b> – Diagramas de casos de uso – Utilizador não autenticado.	80
<b>Figura 125</b> – Diagramas de casos de uso – Utilizador autenticado.	81
<b>Figura 126</b> – Diagramas de casos de uso – Administrador.	82
<b>Figura 127</b> – Diagramas de casos de uso – Herança.	83
<b>Figura 128</b> – Associação entre casos de uso e objetos do domínio da gestão das reclamações.	84
<b>Figura 129</b> – Associação entre casos de uso e objetos do domínio da gestão dos reclamantes.	84
<b>Figura 130</b> – Associação entre casos de uso e objetos do domínio da gestão dos caudais.	85
<b>Figura 131</b> – Associação entre casos de uso e objetos do domínio da importação de ficheiros XML.	85

<b>Figura 132</b> – Associação entre casos de uso e objetos do domínio da recepção de <i>emails</i> das reclamações. ....	86
<b>Figura 133</b> – Associação entre casos de uso e objetos do domínio da gestão das áreas.....	86
<b>Figura 134</b> – Associação entre casos de uso e objetos do domínio da gestão das áreas de trabalho.....	87
<b>Figura 135</b> – Associação entre casos de uso e objetos do domínio da gestão das áreas operacionais.....	87
<b>Figura 136</b> – Associação entre casos de uso e objetos do domínio da gestão dos assuntos.....	88
<b>Figura 137</b> – Associação entre casos de uso e objetos do domínio da gestão das características do medidor. ....	88
<b>Figura 138</b> – Associação entre casos de uso e objetos do domínio da gestão das centrais de energia. ....	89
<b>Figura 139</b> – Associação entre casos de uso e objetos do domínio da gestão das etapas. ....	89
<b>Figura 140</b> – Associação entre casos de uso e objetos do domínio da gestão dos feriados.....	90
<b>Figura 141</b> – Associação entre casos de uso e objetos do domínio da gestão dos ficheiros XML.....	90
<b>Figura 142</b> – Associação entre casos de uso e objetos do domínio da gestão das infraestruturas.....	91
<b>Figura 143</b> – Associação entre casos de uso e objetos do domínio da gestão dos medidores.....	91
<b>Figura 144</b> – Associação entre casos de uso e objetos do domínio da gestão dos métodos de medição.....	92
<b>Figura 145</b> – Associação entre casos de uso e objetos do domínio da gestão dos meios de comunicação.....	92
<b>Figura 146</b> – Associação entre casos de uso e objetos do domínio da gestão dos municípios.....	93
<b>Figura 147</b> – Associação entre casos de uso e objetos do domínio da gestão dos pontos de entrega.....	93
<b>Figura 148</b> – Associação entre casos de uso e objetos do domínio da gestão dos questionários.....	94
<b>Figura 149</b> – Associação entre casos de uso e objetos do domínio da gestão dos sectores.....	94
<b>Figura 150</b> – Associação entre casos de uso e objetos do domínio da gestão dos sistemas.....	95
<b>Figura 151</b> – Associação entre casos de uso e objetos do domínio da gestão dos tipos de tensão.....	95
<b>Figura 152</b> – Associação entre casos de uso e objetos do domínio da gestão dos tipos de reclamação.....	96

<b>Figura 153</b> – Associação entre casos de uso e objetos do domínio da gestão dos utilizadores.....	96
<b>Figura 154</b> – Associação entre casos de uso e objetos do domínio para recuperar a <i>password</i> .....	97
<b>Figura 155</b> – Associação entre casos de uso e objetos do domínio para preencher um questionário.....	97
<b>Figura 156</b> – Associação entre casos de uso e objetos do domínio para editar o seu perfil.....	97
<b>Figura 157</b> – Associação entre casos de uso e objetos do domínio para efetuar uma análise à central de energia sobre os consumos.....	98
<b>Figura 158</b> – Associação entre casos de uso e objetos do domínio para efetuar uma análise à central de energia sobre os custos.....	98
<b>Figura 159</b> – Associação entre casos de uso e objetos do domínio da gestão dos relatórios da parte do sector energia.....	99
<b>Figura 160</b> – Associação entre casos de uso e objetos do domínio para listar os caudais.....	99
<b>Figura 161</b> – Associação entre casos de uso e objetos do domínio para imprimir os registos dos caudais.....	100
<b>Figura 162</b> – Associação entre casos de uso e objetos do domínio para ver os gráficos dos caudais.....	100
<b>Figura 163</b> – Associação entre casos de uso e objetos do domínio para ver os gráficos das reclamações.....	101
<b>Figura 164</b> – Associação entre casos de uso e objetos do domínio para listar as reclamações.....	101
<b>Figura 165</b> – Associação entre casos de uso e objetos do domínio para listar os reclamantes.....	101
<b>Figura 166</b> – ICONIX - Fase de análise e desenho preliminar.....	102
<b>Figura 167</b> – Diagrama de robustez do caso de uso “Recuperar <i>Password</i> ”.....	142
<b>Figura 168</b> – Diagrama de robustez do caso de uso “Preencher Questionário”.....	143
<b>Figura 169</b> – Diagrama de robustez do caso de uso “Alterar os dados pessoais”.....	144
<b>Figura 170</b> – Diagrama de robustez do caso de uso “Análise Central Energia (consumo)”.....	145
<b>Figura 171</b> – Diagrama de robustez do caso de uso “Análise Central Energia (custo)”.....	145
<b>Figura 172</b> – Diagrama de robustez do caso de uso “Importar Ficheiro XML (energia)”.....	146
<b>Figura 173</b> – Diagrama de robustez do caso de uso “Gerir Relatórios (Energia)”.....	147
<b>Figura 174</b> – Diagrama de robustez do caso de uso “Listar Caudais”.....	148
<b>Figura 175</b> – Diagrama de robustez do caso de uso “Gerir Caudais”.....	150
<b>Figura 176</b> – Diagrama de robustez do caso de uso “Imprimir Registo dos Caudais”.....	151

<b>Figura 177</b> – Diagrama de robustez do caso de uso “Ver Gráficos dos Caudais”.	152
<b>Figura 178</b> – Diagrama de robustez do caso de uso “Ver Gráficos das Reclamações”.	153
<b>Figura 179</b> – Diagrama de robustez do caso de uso “Listar Reclamações”.	154
<b>Figura 180</b> – Diagrama de robustez do caso de uso “Gerir Reclamações”.	155
<b>Figura 181</b> – Diagrama de robustez do caso de uso “Listar Reclamantes”.	156
<b>Figura 182</b> – Diagrama de robustez do caso de uso “Gerir Reclamantes”.	157
<b>Figura 183</b> – Diagrama de robustez do caso de uso “Gerir Áreas”.	158
<b>Figura 184</b> – Diagrama de robustez do caso de uso “Gerir Áreas de Trabalho”.	159
<b>Figura 185</b> – Diagrama de robustez do caso de uso “Gerir Áreas Operacionais”.	161
<b>Figura 186</b> – Diagrama de robustez do caso de uso “Gerir Assuntos”.	162
<b>Figura 187</b> – Diagrama de robustez do caso de uso “Gerir Características do Medidor”.	163
<b>Figura 188</b> – Diagrama de robustez do caso de uso “Gerir Centrais de Energia”.	165
<b>Figura 189</b> – Diagrama de robustez do caso de uso “Gerir Etapas”.	166
<b>Figura 190</b> – Diagrama de robustez do caso de uso “Gerir Feriados”.	168
<b>Figura 191</b> – Diagrama de robustez do caso de uso “Gerir Ficheiros XML”.	169
<b>Figura 192</b> – Diagrama de robustez do caso de uso “Gerir Infraestruturas”.	171
<b>Figura 193</b> – Diagrama de robustez do caso de uso “Gerir Medidores”.	172
<b>Figura 194</b> – Diagrama de robustez do caso de uso “Gerir Métodos de Medição”.	173
<b>Figura 195</b> – Diagrama de robustez do caso de uso “Gerir Meios de Comunicação”.	175
<b>Figura 196</b> – Diagrama de robustez do caso de uso “Gerir Municípios”.	176
<b>Figura 197</b> – Diagrama de robustez do caso de uso “Gerir Pontos de Entrega”.	177
<b>Figura 198</b> – Diagrama de robustez do caso de uso “Gerir Questionários”.	179
<b>Figura 199</b> – Diagrama de robustez do caso de uso “Ver Gráficos do Questionário”.	180
<b>Figura 200</b> – Diagrama de robustez do caso de uso “Ver Lista de Respostas do Questionário”.	181
<b>Figura 201</b> – Diagrama de robustez do caso de uso “Gerir Sectores”.	182
<b>Figura 202</b> – Diagrama de robustez do caso de uso “Gerir Sistemas”.	183
<b>Figura 203</b> – Diagrama de robustez do caso de uso “Gerir Tipos de Tensão”.	185
<b>Figura 204</b> – Diagrama de robustez do caso de uso “Gerir Tipos de Reclamação”.	186
<b>Figura 205</b> – Diagrama de robustez do caso de uso “Gerir Utilizadores”.	187
<b>Figura 206</b> – Modelo conceptual completo.	188
<b>Figura 207</b> – Modelo conceptual (parte 1 de 3).	189
<b>Figura 208</b> – Modelo conceptual (parte 2 de 3).	190
<b>Figura 209</b> – Modelo conceptual (parte 3 de 3).	191
<b>Figura 210</b> – Modelo relacional completo.	200

<b>Figura 211</b> – Legenda dos símbolos do modelo relacional. ....	200
<b>Figura 212</b> – Modelo relacional (parte 1 de 5). ....	201
<b>Figura 213</b> – Modelo relacional (parte 2 de 5). ....	202
<b>Figura 214</b> – Modelo relacional (parte 3 de 5). ....	203
<b>Figura 215</b> – Modelo relacional (parte 4 de 5). ....	204
<b>Figura 216</b> – Modelo relacional (parte 5 de 5). ....	205
<b>Figura 217</b> – ICONIX - Fase de desenho. ....	239
<b>Figura 218</b> – Representação da arquitetura da aplicação – modelo de quatro camadas. ....	240
<b>Figura 219</b> – Sequência de ações para um utilizador não autenticado efetuar o <i>login</i> . ....	241
<b>Figura 220</b> – Sequência de ações para um utilizador autenticado efetuar o <i>logout</i> . ....	242
<b>Figura 221</b> – Sequência de ações para um utilizador registado recupere a <i>password</i> . ....	243
<b>Figura 222</b> – Sequência de ações para que um utilizador autenticado altere os seus dados pessoais. ....	244
<b>Figura 223</b> – Sequência de ações para que o administrador crie uma nova área. ....	245
<b>Figura 224</b> – Sequência de ações para que o administrador altere uma área. ....	246
<b>Figura 225</b> – Sequência de ações para que o administrador apague uma área. ....	247
<b>Figura 226</b> – Sequência de ações para que o administrador procure uma central de energia. ....	248
<b>Figura 227</b> – Sequência de ações para que o administrador crie uma nova central de energia. ....	249
<b>Figura 228</b> – Sequência de ações para que o administrador altere uma central de energia. ....	250
<b>Figura 229</b> – Sequência de ações para que o administrador apague uma central de energia. ....	251
<b>Figura 230</b> – Sequência de ações para que o administrador procure um ficheiro XML. ....	252
<b>Figura 231</b> – Sequência de ações para que o administrador altera um ficheiro XML. ....	253
<b>Figura 232</b> – Sequência de ações para que o administrador apague um ficheiro XML. ....	254
<b>Figura 233</b> – Sequência de ações para que o administrador visualiza a lista de centrais de energia contidas no ficheiro XML. ....	255
<b>Figura 234</b> – Sequência de ações para que o administrador crie uma nova etapa. ....	256
<b>Figura 235</b> – Sequência de ações para que o administrador altere uma etapa. ....	257
<b>Figura 236</b> – Sequência de ações para que o administrador apague uma etapa. ....	258
<b>Figura 237</b> – Sequência de ações para que o administrador crie um novo feriado. ....	259

<b>Figura 238</b> – Sequência de ações para que o administrador altere um feriado..	260
<b>Figura 239</b> – Sequência de ações para que o administrador apague um feriado. .....	261
<b>Figura 240</b> – Sequência de ações para que o administrador crie uma nova infraestrutura. ....	262
<b>Figura 241</b> – Sequência de ações para que o administrador altere uma infraestrutura. ....	263
<b>Figura 242</b> – Sequência de ações para que o administrador apague uma infraestrutura. ....	264
<b>Figura 243</b> – Sequência de ações para que o administrador crie um novo município. ....	265
<b>Figura 244</b> – Sequência de ações para que o administrador altere um município. .....	266
<b>Figura 245</b> – Sequência de ações para que o administrador apague um município. .....	267
<b>Figura 246</b> – Sequência de ações para que o administrador crie um novo sistema. .....	268
<b>Figura 247</b> – Sequência de ações para que o administrador altere um sistema.	269
<b>Figura 248</b> – Sequência de ações para que o administrador apague um sistema. .....	270
<b>Figura 249</b> – Sequência de ações para que o administrador crie um novo tipo de tensão. ....	271
<b>Figura 250</b> – Sequência de ações para que o administrador altere um tipo de tensão. ....	272
<b>Figura 251</b> – Sequência de ações para que o administrador apague um tipo de tensão. ....	273
<b>Figura 252</b> – Sequência de ações para que o administrador procure um utilizador. .....	274
<b>Figura 253</b> – Sequência de ações para que o administrador crie um novo utilizador. ....	275
<b>Figura 254</b> – Sequência de ações para que o administrador altere um utilizador. .....	276
<b>Figura 255</b> – Sequência de ações para que o administrador apague um utilizador. .....	277
<b>Figura 256</b> – Sequência de ações para que um administrador ou utilizador do sector “Energia”, efetue o importe de um ficheiro XML. ....	278
<b>Figura 257</b> – Sequência de ações para que um utilizador autenticado efetue uma análise ao consumo de energia. ....	279
<b>Figura 258</b> – Sequência de ações para que um utilizador autenticado efetue uma análise ao custo de energia. ....	280
<b>Figura 259</b> – Sequência de ações para um utilizador autenticado visualizar e criar um relatório de uma central de energia. ....	281

<b>Figura 260</b> – Sequência de ações para que o administrador crie um novo sector.	282
<b>Figura 261</b> – Sequência de ações para que o administrador altere um sector.....	283
<b>Figura 262</b> – Sequência de ações para que o administrador apague um sector..	284
<b>Figura 263</b> – Sequência de ações para que o administrador crie um novo assunto.	285
<b>Figura 264</b> – Sequência de ações para que o administrador altere um assunto.	286
<b>Figura 265</b> – Sequência de ações para que o administrador apague um assunto.	287
<b>Figura 266</b> – Sequência de ações para que o administrador crie uma nova característica do medidor. ....	288
<b>Figura 267</b> – Sequência de ações para que o administrador altere uma característica do medidor. ....	289
<b>Figura 268</b> – Sequência de ações para que o administrador apague uma característica do medidor. ....	290
<b>Figura 269</b> – Sequência de ações para que o administrador crie um novo medidor.	291
<b>Figura 270</b> – Sequência de ações para que o administrador altere um medidor.	292
<b>Figura 271</b> – Sequência de ações para que o administrador apague um medidor.	293
<b>Figura 272</b> – Sequência de ações para que o administrador crie um novo método de medição.....	294
<b>Figura 273</b> – Sequência de ações para que o administrador altere um método de medição.....	295
<b>Figura 274</b> – Sequência de ações para que o administrador apague um método de medição.....	296
<b>Figura 275</b> – Sequência de ações para que o administrador procure um ponto de entrega.....	297
<b>Figura 276</b> – Sequência de ações para que o administrador crie um novo ponto de entrega.....	298
<b>Figura 277</b> – Sequência de ações para que o administrador altere um ponto de entrega.....	299
<b>Figura 278</b> – Sequência de ações para que o administrador apague um ponto de entrega.....	300
<b>Figura 279</b> – Sequência de ações para que o administrador crie uma nova área de trabalho.....	301
<b>Figura 280</b> – Sequência de ações para que o administrador altere uma área de trabalho.....	302
<b>Figura 281</b> – Sequência de ações para que o administrador apague uma área de trabalho.....	303
<b>Figura 282</b> – Sequência de ações para que o administrador crie uma nova área operacional.....	304

<b>Figura 283</b> – Sequência de ações para que o administrador altere uma área operacional.....	305
<b>Figura 284</b> – Sequência de ações para que o administrador apague uma área operacional.....	306
<b>Figura 285</b> – Sequência de ações para que o administrador crie um novo meio de comunicação.....	307
<b>Figura 286</b> – Sequência de ações para que o administrador altere um meio de comunicação.....	308
<b>Figura 287</b> – Sequência de ações para que o administrador apague um meio de comunicação.....	309
<b>Figura 288</b> – Sequência de ações para que o administrador crie um novo tipo de reclamação.....	310
<b>Figura 289</b> – Sequência de ações para que o administrador altere um tipo de reclamação.....	311
<b>Figura 290</b> – Sequência de ações para que o administrador apague um tipo de reclamação.....	312
<b>Figura 291</b> – Sequência de ações para que o administrador ou utilizador do sector “Questionários” crie um novo questionário.....	313
<b>Figura 292</b> – Sequência de ações para que o administrador ou utilizador do sector “Questionários” altere um questionário.....	314
<b>Figura 293</b> – Sequência de ações para que o administrador ou utilizador do sector “Questionários” apague um questionário.....	315
<b>Figura 294</b> – Sequência de ações para que o administrador ou utilizador do sector “Questionários” visualize as respostas efetuadas a um questionário.....	316
<b>Figura 295</b> – Sequência de ações para que o administrador ou utilizador do sector “Questionários” transfira um gráfico de um questionário.....	317
<b>Figura 296</b> – Sequência de ações para que um utilizador autenticado preencha um questionário.....	318
<b>Figura 297</b> – Sequência de ações para que um utilizador não autenticado preencha um questionário.....	319
<b>Figura 298</b> – Sequência de ações para que o administrador ou utilizador do sector “Caudais” registre um valor do caudal.....	320
<b>Figura 299</b> – Sequência de ações para que o administrador ou utilizador do sector “Reclamações” altere um valor do caudal.....	321
<b>Figura 300</b> – Sequência de ações para que o administrador ou utilizador do sector “Reclamações” apague um registo do valor do caudal.....	322
<b>Figura 301</b> – Sequência de ações para que um utilizador autenticado imprima o registo dos caudais de um município.....	323
<b>Figura 302</b> – Sequência de ações para que um utilizador autenticado transfira um gráfico de registos dos caudais.....	324
<b>Figura 303</b> – Sequência de ações para que um utilizador autenticado procure uma reclamação.....	325

<b>Figura 304</b> - Sequência de ações para que o administrador ou utilizador do sector “Reclamações” crie uma reclamação.....	326
<b>Figura 305</b> - Sequência de ações para que o administrador ou utilizador do sector “Reclamações” altere uma reclamação.....	327
<b>Figura 306</b> - Sequência de ações para que o administrador ou utilizador do sector “Reclamações” apague uma reclamação.....	328
<b>Figura 307</b> - Sequência de ações para que um utilizador autenticado procure um reclamante.....	329
<b>Figura 308</b> - Sequência de ações para que o administrador ou utilizador do sector “Reclamações” crie um reclamante.....	330
<b>Figura 309</b> - Sequência de ações para que o administrador ou utilizador do sector “Reclamações” altere um reclamante.....	331
<b>Figura 310</b> - Sequência de ações para que o administrador ou utilizador do sector “Reclamações” apague um reclamante.....	332
<b>Figura 311</b> - Sequência de ações para que um utilizador autenticado transfira um gráfico gerado pelas reclamações.....	333
<b>Figura 312</b> - Diagrama de classes completo.....	334
<b>Figura 313</b> - Diagrama de classes (1 de 3).....	335
<b>Figura 314</b> - Diagrama de classes (2 de 3).....	336
<b>Figura 315</b> - Diagrama de classes (3 de 3).....	337
<b>Figura 316</b> - ICONIX - Fase de implementação.....	338
<b>Figura 317</b> - Funcionalidades disponibilizadas pela aplicação.....	344
<b>Figura 318</b> - Login na aplicação através de um computador.....	345
<b>Figura 319</b> - <i>Login</i> na aplicação através de um <i>smartphone</i> .....	346
<b>Figura 320</b> - Visualização do menu do administrador através de um computador.....	347
<b>Figura 321</b> - Visualização do menu do administrador através de um <i>smartphone</i> (1).....	347
<b>Figura 322</b> - Visualização do menu do administrador através de um <i>smartphone</i> (2).....	348
<b>Figura 323</b> - Visualização da página “Imprimir Registo dos Caudais” através de um computador.....	348
<b>Figura 324</b> - Visualização da página “Imprimir Registo dos Caudais” através de um <i>smartphone</i> .....	349
<b>Figura 325</b> - Visualização de gráfico gerado no módulo de reclamações.....	350
<b>Figura 326</b> - Menu para ecrãs “Pequenos”.....	351
<b>Figura 327</b> - Menu para ecrãs “Grandes” (1).....	351
<b>Figura 328</b> - Menu para ecrãs “Grandes” (2).....	351
<b>Figura 329</b> - Menu do administrador.....	352
<b>Figura 330</b> - Menu do utilizador registado.....	352
<b>Figura 331</b> - Menu → Administrador → Caudais.....	352
<b>Figura 332</b> - Menu → Administrador → Energia.....	353
<b>Figura 333</b> - Menu → Administrador → Questionários.....	353

<b>Figura 334</b> – Menu → Administrador → Reclamações.....	354
<b>Figura 335</b> – Menu → Administrador → Sistema. ....	354
<b>Figura 336</b> – Menu → Caudais.....	355
<b>Figura 337</b> – Menu → Energia.....	355
<b>Figura 338</b> – Menu → Reclamações.....	355
<b>Figura 339</b> – Menu → Questionários.....	356
<b>Figura 340</b> – Menu → Utilizador.....	356
<b>Figura 341</b> – Paginação.....	356
<b>Figura 342</b> – Árvore de navegação da página “Gerir Medidores”.....	357
<b>Figura 343</b> – Ordenação de tabelas (1).....	358
<b>Figura 344</b> – Ordenação de tabelas (2).....	359
<b>Figura 345</b> – Aplicação de filtros nas tabelas.....	359
<b>Figura 346</b> – Ordenação e aplicação de filtros nas tabelas.....	359
<b>Figura 347</b> – Validação de um campo de texto.....	360
<b>Figura 348</b> – Validação de um campo de <i>email</i> . ....	360
<b>Figura 349</b> – Campos do formulário.....	360
<b>Figura 350</b> – Exemplo de alerta de sucesso.....	361
<b>Figura 351</b> – Exemplo de alerta de erro.....	361
<b>Figura 352</b> – Exemplo de alerta de atenção.....	361
<b>Figura 353</b> – Exemplo de cenário com alerta de sucesso.....	362
<b>Figura 354</b> – Diferentes tipos de calendário.....	362
<b>Figura 355</b> – Botão para editar um registo.....	363
<b>Figura 356</b> – Símbolo para transferência do gráfico numa imagem PNG.....	363
<b>Figura 357</b> – Símbolo para a transferência da tabela num ficheiro Excel.....	364
<b>Figura 358</b> – Símbolo para a transferência da tabela num ficheiro PDF.....	364

## Índice de tabelas

<b>Tabela 1</b> - Tabela <i>Area</i> .....	206
<b>Tabela 2</b> - Tabela <i>AreaOperacional</i> .....	206
<b>Tabela 3</b> - Tabela <i>AreaTrabalho</i> .....	207
<b>Tabela 4</b> - Tabela <i>Assunto</i> .....	207
<b>Tabela 5</b> - Tabela <i>CaracteristicasMedidor</i> .....	208
<b>Tabela 6</b> - Tabela <i>CentralEnergia</i> .....	208
<b>Tabela 7</b> - Tabela <i>Estado</i> .....	209
<b>Tabela 8</b> - Tabela <i>Etapa</i> .....	210
<b>Tabela 9</b> - Tabela <i>Feriado</i> .....	210
<b>Tabela 10</b> - Tabela <i>FeriadoMovel</i> .....	211
<b>Tabela 11</b> - Tabela <i>InfraEstrutura</i> .....	211
<b>Tabela 12</b> - Tabela <i>Medidor</i> .....	212
<b>Tabela 13</b> - Tabela <i>MeioComunicacao</i> .....	212
<b>Tabela 14</b> - Tabela <i>MetodoMedicao</i> .....	213
<b>Tabela 15</b> - Tabela <i>Municipio</i> .....	213
<b>Tabela 16</b> - Tabela <i>PontoEntrega</i> .....	214
<b>Tabela 17</b> - Tabela <i>PontoEntrega_has_CentralEnergia</i> .....	215
<b>Tabela 18</b> - Tabela <i>Privilegio</i> .....	215
<b>Tabela 19</b> - Tabela <i>Questionario</i> .....	215
<b>Tabela 20</b> - Tabela <i>QuestionarioAcidentesTrabalho</i> .....	216
<b>Tabela 21</b> - Tabela <i>QuestionarioAT_has_AreaOperacional</i> .....	229
<b>Tabela 22</b> - Tabela <i>Reclamacao</i> .....	229
<b>Tabela 23</b> - Tabela <i>Reclamante</i> .....	230
<b>Tabela 24</b> - Tabela <i>Sector</i> .....	231
<b>Tabela 25</b> - Tabela <i>Sistema</i> .....	232
<b>Tabela 26</b> - Tabela <i>TipoReclamacao</i> .....	232
<b>Tabela 27</b> - Tabela <i>TipoTensao</i> .....	232
<b>Tabela 28</b> - Tabela <i>Utilizador</i> .....	233
<b>Tabela 29</b> - Tabela <i>Utilizador_has_Sector</i> .....	234
<b>Tabela 30</b> - Tabela <i>Valores_Caudais</i> .....	234
<b>Tabela 31</b> - Tabela <i>Valores_CentralEnergia</i> .....	235
<b>Tabela 32</b> - Tabela <i>XMLFiles</i> .....	237
<b>Tabela 33</b> - Tabela <i>XMLFiles_has_CentralEnergia</i> .....	238
<b>Tabela 34</b> - Credencias de login na aplicação para diferentes tipos de utilizador. .....	366

## Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos

API	Application Programming Interface
CPE	Código do Ponto de Entrega
CSS	Cascading Style Sheets
EPAL, S.A.	Empresa Portuguesa das Águas Livres, S.A.
EPI	Equipamento de Proteção Individual
ESTCB	Escola Superior de Tecnologia de Castelo Branco
ERSAR	Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos
GUI	Graphical User Interface ou Interface Gráfica com o Utilizador
HTML	Hypertext Mark-up Language
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
ID	Identificador Único
IVA	Imposto sobre o Valor Acrescentado
PDF	Portable Document Format
PHP	Hypertext Pre-Processor, originalmente Personal Home Page
PNG	Portable Network Graphics
RUP	Rational Unified Process
SAP BW	SAP Business Information Warehouse
SGBD	Sistema de Gestão de Base de Dados
SQL	Structured Query Language
SST	Segurança e Saúde no Trabalho
UML	Unified Modelling Language
URL	Uniform Resource Locator
XML	eXtensible Mark-up Language
XP	eXtreme Programming



# 1. Introdução

## 1.1. Âmbito

A Águas do Centro S.A. [1] é uma Sociedade Anónima de direito privado e capitais públicos criada pelo Decreto-Lei n.º 197-A/2001, de 29 de Junho. Em 2001 a empresa Águas do Centro, S.A. celebrou um Contrato de Concessão com o Estado Português, tendo ficado concessionária, até ao ano 2031, do Sistema Multimunicipal de Abastecimento de Água e de Saneamento de Raia, Zêzere e Nabão.

É responsabilidade da empresa a exploração e gestão, as quais abrangem a conceção, a construção das obras e equipamentos, bem como a sua exploração, reparação e manutenção, do Sistema Multimunicipal de Abastecimento de Água e de Saneamento de Raia, Zêzere e Nabão, para a captação de tratamento e distribuição de água para consumo público e para recolha, tratamento e rejeição de efluentes dos municípios: Alvaiázere, Castanheira de Pera, Castelo Branco, Ferreira do Zêzere, Figueiró dos Vinhos, Idanha-a-Nova, Oleiros, Pampilhosa da Serra, Pedrógão Grande, Proença-a-Nova, Sertã, Tomar e Vila Velha de Ródão.

A Águas do Centro fornece ainda água para consumo humano à Águas do Zêzere e Côa, S.A. e Águas do Mondego, S.A. para abastecimento ao sul do Fundão e parte de Ansião, respetivamente, e fornece serviços de tratamento de águas residuais à Águas do Mondego, S.A. para parte do município de Ansião. A partir de 2010 a Sociedade passou a abranger os Municípios de Entroncamento, Mação, Sardoal e Vila Nova da Barquinha.

É objetivo da empresa possibilitar que os seus gestores estejam permanentemente informados sobre a situação da organização, garantindo-lhes o acesso a informação fiável que facilita a tomada de decisões informadas. Uma vez que a informação é um elemento chave para o sucesso na gestão da organização, a Águas do Centro, S.A. identificou a necessidade do desenvolvimento de uma solução informatizada integrada, que deverá dar suporte à recolha, armazenamento e gestão de informação estratégica relativa a caudais, consumos de energia, reclamações, e questionários internos.

O trabalho descrito neste documento surge assim no contexto de um projeto aplicado desenvolvido no Mestrado de Desenvolvimento de Software e Sistemas Interactivos da Escola Superior de Tecnologia do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

## 1.2. Objetivos

Deste modo, de acordo com o referido, é objetivo da presente dissertação o desenvolvimento de uma plataforma aplicacional baseada em tecnologias *open-source*, com uma arquitetura modular e extensível, que substitua um leque de ferramentas e utilitários dispersos atualmente utilizados na Águas do Centro, S.A. Tal aplicação terá como objetivo permitir a otimização do funcionamento da organização e auxiliar no processo de tomada de decisões, nos seguintes pontos específicos:

- **Gestão de caudais:** Deverá dar suporte à gestão de caudais, captados ou recolhidos, tratados, e fornecidos, por ponto de entrega/recolha, sistema e município, por forma a dispor-se de informação sobre a evolução dos mesmos, por meses e por ano, e remeter para faturação;
- **Gestão dos consumos de energia:** Deverá dar suporte à gestão dos consumos de energia, por ponto de consumo, por forma a dispor-se de informação sobre a evolução dos consumos – energia ativa e reativa ao longo dos meses do ano - e comparar com meses homólogos do ano anterior e com os caudais, captados, tratados, elevados, etc. Para poupança de recursos, pretende-se que os dados sejam diretamente importados do ficheiro do fornecedor de energia. Este módulo relacionar-se-á com o módulo da “Gestão de caudais” de modo a permitir saber a quantidade de metros cúbicos que passaram numa determinada central de energia. Isto permitirá o cálculo de rácios, como por exemplo calculo de “kWh/m<sup>3</sup>” ou “Custo Específico (€/m<sup>3</sup>)”. Esta relação é efetuada através da ligação dos pontos de entrega com as centrais de energia;
- **Gestão e acompanhamento de reclamações:** Deverá dar suporte à gestão do processo interno das reclamações, desde a sua receção até à resposta ao reclamante e resolução, incluindo um sistema de alertas quanto ao cumprimento dos prazos estabelecidos;
- **Gestão de questionários sobre normas de segurança:** Deverá dar suporte à gestão do processo interno de criação e preenchimento de questionários sobre acidentes de trabalho. Os questionários serão preenchidos pelos colaboradores da empresa de modo a que seja possível à empresa apurar, se os trabalhadores necessitam de formação em alguma área de segurança.

## 1.3. Plano de trabalhos e cronograma

Para atingir os objetivos acima identificados, estipulou-se o seguinte plano de trabalhos ilustrado na **Figura 1**, e que cujas etapas se descrevem de seguida:

**Etapa 1 – Estudo do trabalho relacionado e delimitação do problema (mês 1):** Esta etapa destina-se ao estudo do trabalho relacionado, com particular foco nas

principais aplicações concorrentes, que dão resposta às necessidades específicas da organização.

**Etapa 2 - Definição de requisitos (mês 2 - mês 3):** Esta etapa foca-se na análise do objetivo da aplicação, concretamente nas suas características, nas restrições de utilização e nos seus utilizadores finais.

**Etapa 3 - Implementação, teste e validação (mês 4 - mês 10):** Após a fase inicial de estudo do trabalho relacionado e de levantamento de requisitos funcionais, terá início a fase de desenvolvimento. Procurar-se-á promover um constante contacto incluindo testes e validação com o utilizador final sempre que seja possível e necessário.

**Etapa 4 - Implantação e formação (mês 11 - mês 12):** Etapa destinada ao processo de integração da aplicação em ambiente de produção. Preparar-se-á também a respetiva documentação de suporte, para apoio à formação dos utilizadores.

**Etapa 5 - Escrita e revisão da dissertação (mês 1 - mês 12):** A redação da dissertação decorre durante as etapas anteriores, e inclui uma fase de revisão do documento final.

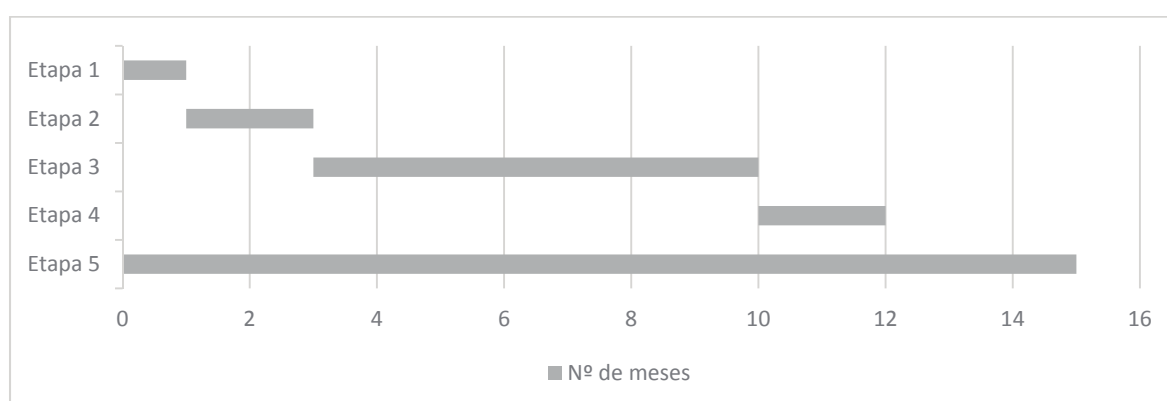


Figura 1 - Cronograma previsto.

#### 1.4. Organização do documento

Esta dissertação encontra-se organizada da forma descrita nos seguintes parágrafos.

No capítulo dois introduz-se o estudo do problema com a análise das principais aplicações concorrentes que dão resposta às necessidades específicas da organização.

No terceiro capítulo, após uma breve introdução, apresenta-se a metodologia de desenvolvimento e toda a documentação produzida durante o ciclo de desenvolvimento do *software*.

O quarto capítulo foca-se na apresentação da aplicação proposta, com enfoque nas suas funcionalidades e esquema navegacional.

Por último, no capítulo cinco, são apresentadas as principais conclusões e as perspetivas de trabalho futuro.

## 2. Estudo do problema

Ciente das dificuldades que advêm da utilização de folhas de cálculo dispersas por diferentes departamentos, ligadas umas às outras e de difícil perceção, integração e manutenção, a Águas do Centro, S.A. reconhece a necessidade da adoção de uma nova solução informatizada que vá de encontro às suas necessidades concretas. A mesma deve dar suporte à recolha, armazenamento e gestão de informação estratégica relativa a consumos de energia, caudais, questionários internos e reclamações.

Este capítulo aborda o estudo do problema e encontra-se estruturado da seguinte forma: a secção 2.1 descreve o enquadramento com enfoque na descrição das necessidades específicas da organização. A secção 2.2 apresenta uma análise crítica das principais aplicações informáticas disponíveis no mercado para esse efeito. Finalmente, a secção 2.3 resume as principais conclusões deste capítulo.

### 2.1. Enquadramento

As subsecções seguintes descrevem um conjunto de módulos que satisfazem de uma forma integrada os requisitos da empresa. Apresenta-se, para cada módulo, uma descrição do problema e os requisitos funcionais do mesmo.

#### *Módulo de gestão de caudais*

Um colaborador da empresa é responsável por registar mensalmente os valores das leituras de todos os contadores nos pontos de leitura dos caudais. Estes valores são depois enviados para o departamento em causa, para que outro funcionário os insira numa folha de cálculo [2]. Esta folha de cálculo, elaborada anualmente, contém os registos organizados por meses para cada um dos pontos de leitura. A partir destes registos, de forma manual, é elaborado um documento mensal para cada município, com os valores recolhidos nos caudais correspondentes [3]. Estes resultados permitem a elaboração das faturas. No final de cada ano, a informação recolhida permite realizar as estatísticas internas sobre os consumos de cada ponto de leitura e de cada município. Para esse efeito, os valores são copiados para uma nova folha de cálculo, criando-se os gráficos necessários.

São requisitos deste módulo o suporte à gestão de caudais, captados ou recolhidos, tratados, e fornecidos, por ponto de entrega/recolha, sistema e município, por forma a dispor-se de informação sobre a evolução dos mesmos, por meses e por ano, e remeter para faturação. Após a seleção de um município, deverá ser possível a geração de tabelas e gráficos com os valores dos pontos de entrega em questão, e permitir também a exportação dos mesmos para uma folha de cálculo ou arquivo no formato portátil PDF (Portable Document Format). De entre estes valores destacam-se, por exemplo, os dados estatísticos referentes à média aritmética de metros

cúbicos consumidos por dia e mês, o número mínimo e máximo de metros cúbicos consumidos num determinado mês, e o total de metros cúbicos consumidos no ano.

Pretende-se que estas funcionalidades estejam disponíveis para vários colaboradores de um mesmo departamento em simultâneo. Salienta-se a importância de introduzir de automatismos por forma a facilitar o processo de inserção de registos, por exemplo nos pontos de entrega.

### ***Módulo de gestão dos consumos de energia***

Um colaborador da empresa é responsável por, mensalmente, inserir os dados dos consumos de energia ativa e reativa, de todas as centrais de energia. Para esse efeito, utiliza as faturas do fornecedor de energia, disponíveis sobre a forma de um ficheiro eXtensible Mark-up Language (XML) [4]. O colaborador tem de manualmente percorrer o conteúdo do arquivo XML à procura dos valores para copiá-los para uma folha de cálculo. A partir destes registos, mensalmente, de forma manual, é elaborada uma análise de custos e uma análise das quantidades de kWh que foram consumidos nesse período, para todas as centrais de energia [5]. No final de cada ano, a informação recolhida permite realizar relatórios internos de cada central de energia, sobre os custos e as quantidades de energia consumidas, e calcular rácios de consumos de energia por metro cúbico. Para esse efeito, os valores das componentes de energia ativa e reativa são copiados para uma nova folha de cálculo, e é solicitado ao departamento dos caudais que disponibilize a sua folha de cálculo com os valores das leituras, para extrair os metros cúbicos consumidos por cada ponto de leitura. Relacionam-se estes valores com a central de energia e criam-se os gráficos necessários. Exemplos de um relatório de custos e de um relatório de quantidades podem ser visualizados em [6] e [7].

São requisitos deste módulo o suporte à gestão dos consumos de energia, por ponto de consumo, por forma a dispor-se de informação sobre a evolução dos consumos - energia ativa e reativa ao longo dos meses do ano - e comparar com meses homólogos do ano anterior e com os caudais, captados, tratados, elevados, entre outros. Para economia de recursos, e minimizar erros, pretende-se que os dados sejam diretamente importados do arquivo do fornecedor de energia. Deverá ser possível a importação dos dados contidos no arquivo XML para a base de dados, de forma automática, e a geração de tabelas de gráficos com os valores, permitindo a exportação dos mesmos para uma folha de cálculo.

### ***Módulo de gestão e acompanhamento de reclamações***

Quando é apresentada à empresa uma reclamação ou sugestão de um cliente [8], um dos seus colaboradores é responsável por inserir manualmente a informação referente à mesma (p. ex. tipo, meio de comunicação, data de entrada, reclamante, assunto, informação) numa folha de cálculo [9], e averiguar o motivo da

reclamação/sugestão, contactando o departamento responsável. A empresa tem de respeitar a regra imposta pelo regulador e avaliada pela Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos (ERSAR) que estipula que o cliente, no prazo máximo de 22 dias úteis, terá de ser notificado com uma resposta. Como os dados estão numa folha de cálculo, sem automatismos ou mecanismos de notificação, é o colaborador o responsável por assegurar que o prazo de resposta não seja ultrapassado.

No final de cada ano, a informação recolhida permite a produção de estatísticas internas sobre os assuntos que tiveram mais reclamações/sugestões, o número de reclamações/sugestões de cada cliente, e o prazo de resposta das mesmas. Para esse efeito, através da folha de cálculo com o registo das reclamações/sugestões, são criados os gráficos necessários.

São requisitos deste módulo o suporte à gestão do processo interno das reclamações, desde a sua receção até à resposta ao reclamante e resolução, incluindo um sistema de alertas quanto ao cumprimento dos prazos estabelecidos. Após a inserção dos dados, deverá ser possível a gestão das tabelas, gráficos das reclamações e envio de emails automáticos, tais como alertas aquando da aproximação do prazo limite para resposta a uma reclamação (p. ex. notificação via email após dez e vinte dias úteis).

### ***Módulo de gestão de questionários sobre normas de segurança***

Um colaborador da empresa é responsável por semestralmente realizar questionários em papel a todos os colaboradores sobre as normas de segurança no local de trabalho [10]. A análise das respostas a estes questionários permite concluir se existe a necessidade de haver formação para os colaboradores da empresa. As respostas ao questionário, têm de ser copiadas manualmente para uma folha de cálculo, que permite a posterior elaboração de um relatório com os respetivos gráficos [11].

São requisitos deste módulo o suporte à gestão do processo interno dos questionários, desde a criação do questionário até à análise e produção de dados estatísticos sobre as respostas recolhidas. Após o término de um questionário, deverá ser possível a geração de gráficos com as respostas, e permitir também a exportação dos mesmos.

## **2.2. Estudo do mercado**

Após a primeira etapa, procedeu-se ao estudo de mercado, com vista a elaborar uma análise crítica das principais aplicações informáticas que eventualmente dariam resposta às necessidades específicas da empresa Águas do Centro S.A. Esta análise revelar-se-ia também importante na orientação do desenvolvimento da aplicação

proposta neste trabalho. Com este propósito, foram apenas identificadas e alvo da correspondente análise as aplicações da AQUAmatrix [12] e do SAP Business Information Warehouse (SAP BW) [13].

O AQUAmatrix é um software que pertence à empresa Empresa Portuguesa das Águas Livres, S.A. (EPAL,S.A.). Através deste software é possível efetuar a gestão de infraestruturas, dar suporte a clientes, retirar leituras de medidores, efetuar a faturas e efetuar cobranças. Este software contém indicadores de gestão e desempenho, gestão de interfaces, e soluções remotas onde permitem a interação dos clientes com a entidade gestora e com os seus dados, em tempo real [12]. Através do AQUAmatrix é possível efetuar a gestão dos caudais, sendo possível a leitura e criação dos documentos de registo dos mesmos, para mais tarde ser enviado para o departamento responsável. Posteriormente será enviada a fatura para os municípios. Também é possível efetuar a faturação dos caudais, cujo o processo é feito na empresa por um departamento diferente, estando a informação toda interligada.

O SAP BW é um componente central do software SAP NetWeaver, que é um software da SAP [14]. Segundo a SAP [13], o SAP BW fornece a uma plataforma inteligente a funcionalidade de armazenamento de dados, contendo ferramentas de apoio à decisão. Através dessas ferramentas é possível a criação de análises e relatórios flexíveis para apoiar na avaliação e interpretação dos dados, bem como facilitar a sua distribuição. Através do SAP BW é possível efetuar a gestão bruta da energia (quantidades e custos), sendo possível importar os ficheiros e gerar as análises, relatórios e gráficos dos mesmos; apesar de haver a necessidade de ter de ser criado um mecanismo para relacionar a informação do sector da energia com o sector dos caudais.

Este estudo foi apresentado à empresa Águas do Centro S.A., que tomou em consideração as vantagens e desvantagens apresentadas, e reforçou a necessidade de adotar uma única aplicação que desse resposta a todos os seus requisitos. A empresa manifestou ainda particular interesse no desenvolvimento de uma solução *open-source* gratuita, sem quaisquer custos de licenciamento.

### **2.3. Conclusão**

A Águas do Centro, S.A. pretende que o seu novo sistema informático, para além de suportar os processos descritos anteriormente, consiga dar resposta aos seguintes requisitos:

- Armazenamento da informação num único sítio, de forma consistente e robusta e que facilite a partilha da mesma entre setores/departamentos, de modo a resolver os problemas existentes da dispersão de dados e da utilização partilhada de folhas de cálculo.

- Gestão da informação de caudais, permitindo a elaboração de relatórios dos consumos por município nos pontos de leitura dos caudais;
- Gestão da informação dos consumos de energia, permitindo a criação de análises e relatórios, auxiliando na interpretação de custos e quantidades consumidas por central de energia;
- Gestão e acompanhamento de reclamações de clientes;
- Gestão de questionários sobre normas de segurança.

Este sistema visa auxiliar de forma integrada os colaboradores da organização nos processos específicos da sua atividade. O mesmo deverá permitir aos gestores estarem permanentemente informados sobre a situação da organização, garantindo-lhes o acesso a informação fiável que facilite na tomada de decisões informadas. Terá também uma papel preponderante para a redução de custos operacionais.

Apesar de já existirem um conjunto de aplicações no mercado, nenhuma delas vai de encontro às necessidades concretas da empresa, surgindo assim uma oportunidade de criar uma solução à medida, assente nas tecnologias de uso livre sem custo de licenciamento.



### 3. Desenvolvimento

Este capítulo apresenta a metodologia de desenvolvimento adotada e toda a documentação produzida durante o ciclo de desenvolvimento do software que vai encontro à especificação dos requisitos do cliente. Está estruturado da seguinte forma: a secção 3.1 discute a metodologia de desenvolvimento utilizada. A secção 3.2 apresenta a primeira fase desta metodologia designada de análise de requisitos. A secção 3.3 aborda a segunda fase da metodologia - análise e desenho preliminar. A secção 3.4 apresenta a terceira fase da metodologia, denominada desenho. A secção 3.5 descreve a ultima fase da metodologia, chamada implementação. Finalmente, a secção 3.6 resume as principais conclusões deste capítulo.

#### 3.1. Metodologia de desenvolvimento

Ao longo dos últimos anos foram propostas diferentes metodologias de desenvolvimento que visam proporcionar ganhos de produtividade e garantir maior qualidade do *software*. Estas metodologias podem ser classificadas em dois tipos principais. Em primeiro lugar, os métodos tradicionais, que também são chamados de pesados ou orientados à documentação [15], como por exemplo o modelo em cascata (*waterfall*). Este tipo de modelo envolve pouca interação do cliente, e inicia tardiamente o desenvolvimento propriamente dito, pois é despendido muito tempo na elaboração da documentação de suporte. Em segundo lugar, os métodos ágeis, tais como o ICONIX, que trabalham em conjunto com o cliente ao longo do tempo, promovendo a transparência para com ele.

O modelo em cascata, ilustrado na **Figura 2**, foi um dos primeiros modelos usados no desenvolvimento de *software*. É composto por cinco diferentes etapas de desenvolvimento que seguem uma determinada sequência. Só se avança para a etapa seguinte depois de concluída a atual [16]. Na primeira etapa, designada de Análise e definição de requisitos, estabelecem-se os requisitos do *software*, seus serviços, limitações e objetivos. Esta etapa também inclui a documentação e o estudo da facilidade de desenvolvimento e a viabilidade do projeto com o fim de determinar o processo de início de desenvolvimento do projeto do sistema. Na segunda etapa, designada de Projeto do sistema, elabora-se a estrutura de dados, arquitetura do *software*, detalhes dos procedimentos e caracterização das interfaces. A terceira etapa é destinada à implementação. Realizam-se testes unitários nos módulos, para verificar se estão a funcionar corretamente. A quarta etapa, foca-se no teste do sistema. O processo de teste foca-se nas lógicas internas do *software* e as funcionalidades externas. Verifica-se se foram solucionados erros de comportamento do *software* e certifica-se se as entradas definidas produzem resultados reais que coincidam com os requisitos especificados. Finalmente, a quinta etapa designada de manutenção, consiste na instalação do *software*, correção de erros que não foram previamente detetados, melhorias funcionais e suporte à aplicação.

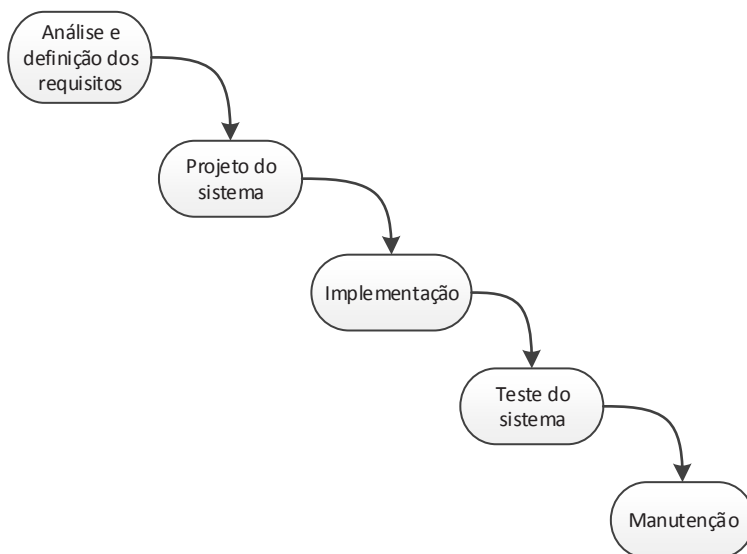


Figura 2 - Modelo em cascata.

Face às especificidades do problema apresentado pela Águas do Centro S.A., e a considerar-se necessário o uso de uma metodologia ágil com vista a promover uma interação sistemática com o cliente ao longo de todo o projeto/trabalho, optou-se pela metodologia ICONIX. O ICONIX é uma metodologia de desenvolvimento de *software* promovido pela empresa *ICONIX Software Engineering* [17]. Segundo [18], o ICONIX define-se como um “processo” de desenvolvimento de *software* prático, algures entre a complexidade e abrangência do *Rational Unified Process* (RUP) [18] e a simplicidade e o pragmatismo do *eXtreme Programming* (XP) [19]. O ICONIX é conduzido por casos de utilização, é iterativo e incremental, tal como o RUP, mas sem a complexidade deste. Por outro lado, é relativamente pequeno e simples, tal como o XP, mas sem eliminar as tarefas de análise e de desenho que este não contempla. O ICONIX usa o *Unified Modelling Language* (UML) [20] como linguagem de modelação e apresenta um alto grau de rastreabilidade [18].

O ICONIX, ilustrado na **Figura 3**, consiste na produção de um conjunto de artefactos que retrata as visões dinâmica e estática de um sistema, e que vão sendo desenvolvidas incrementalmente e em paralelo [21]. O modelo da visão dinâmica do sistema representa a interação do utilizador com o sistema, no qual são utilizados os diagramas de casos de uso, diagramas de robustez e diagrama de sequência [22]. Enquanto, o modelo da visão estática demonstra o funcionamento do sistema removendo o dinamismo e interação do utilizador, onde é utilizado o modelo de domínio e o diagrama de classes [22]. A metodologia engloba quatro fases principais: análise de requisitos, análise de desenho preliminar, desenho, e implementação. Estas fases e a respetiva documentação serão apresentadas nas próximas secções.

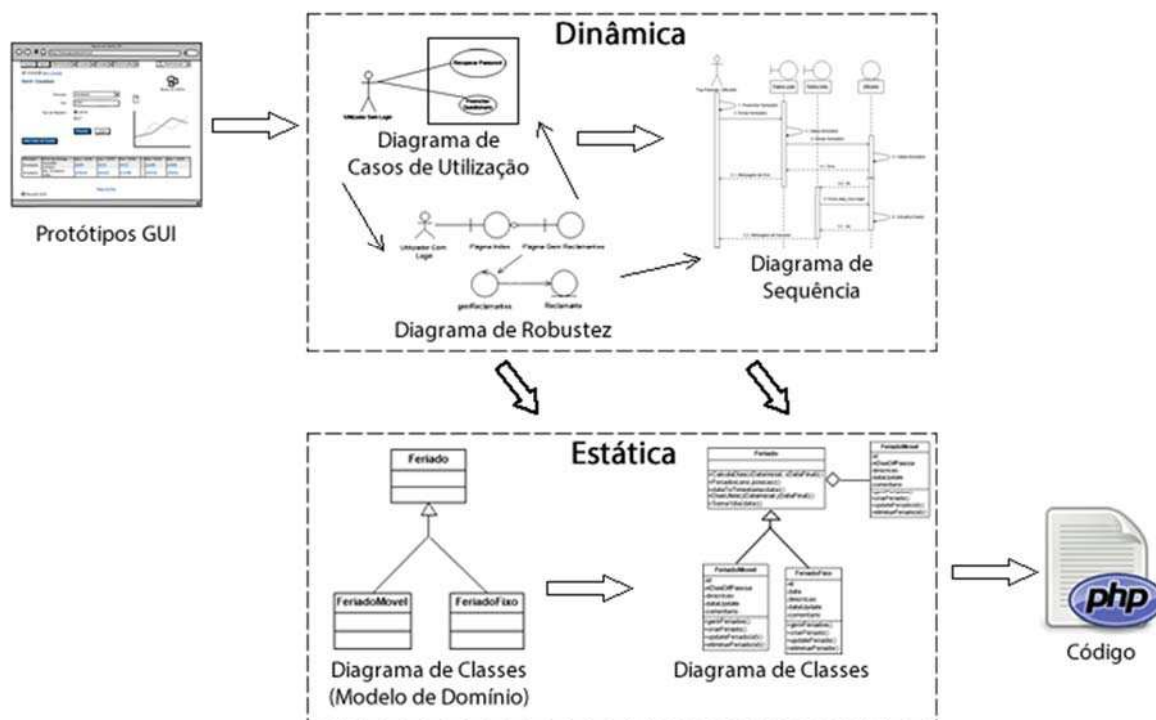


Figura 3 - Fases do ICONIX.

### 3.2. Análise de requisitos

Nesta secção apresenta-se a primeira fase da metodologia ICONIX, ilustrada na **Figura 4**, que consiste na criação dos diagramas de classes, no *storyboard* e nos casos de uso. Os diagramas de classes foram utilizados para ilustrar graficamente os objetos e todas as suas relações, associações e agregações necessários na construção da aplicação. Os *storyboards* permitem ilustrar um protótipo, visualizar cada cenário e a navegabilidade da aplicação. Os diagramas de casos de uso servem para ilustrar graficamente os diferentes atores que interagem com a aplicação e as ações que podem ser executadas por cada um deles.

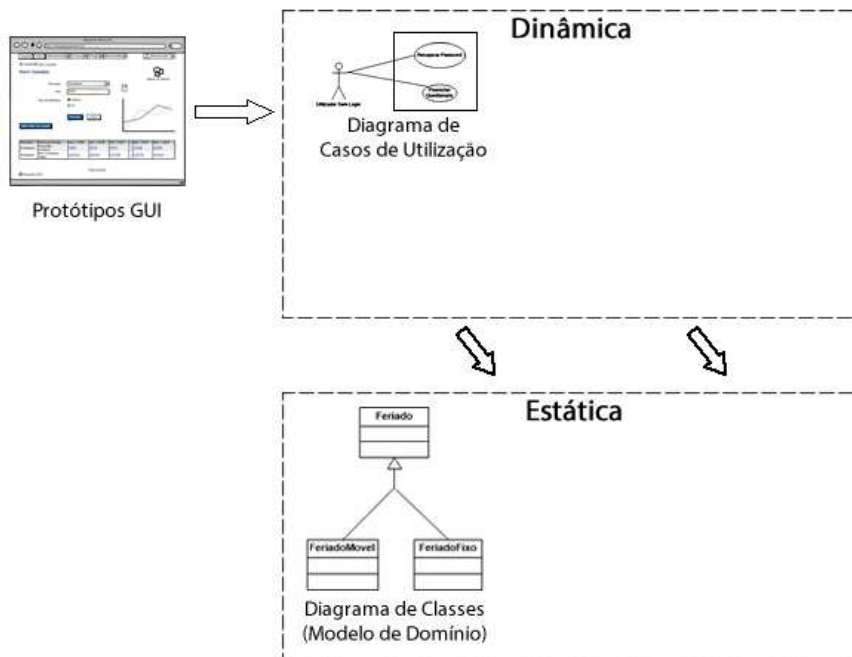


Figura 4 - ICONIX - Fase de análise de requisitos.

### 3.2.1. Identificação das relações

Nesta subsecção, apresenta-se o diagrama de classes de alto nível, ou modelo de domínio, com os requisitos funcionais e não-funcionais da aplicação. Este diagrama pode ser visualizado através da **Figura 5**. Por falta de legibilidade, esta foi dividida em quatro partes, representadas nas **Figura 6**, **Figura 7**, **Figura 8** e **Figura 9**. Estas figuras representam todas as classes necessárias ao correto funcionamento da aplicação. A **Figura 6** representa as classes necessárias para a construção das páginas, onde a classe “Página” irá receber a informação vinda das outras classes. A **Figura 7** representa as classes implementadas para a construção do módulo de gestão dos consumos de energia e da componente da gestão de utilizadores. A **Figura 8** representa as classes que foram necessárias para construção do módulo de gestão dos questionários sobre normas de segurança e do módulo de gestão e acompanhamento de reclamações. Finalmente, a **Figura 9** representa as classes que foram responsáveis pelo módulo da gestão dos caudais.

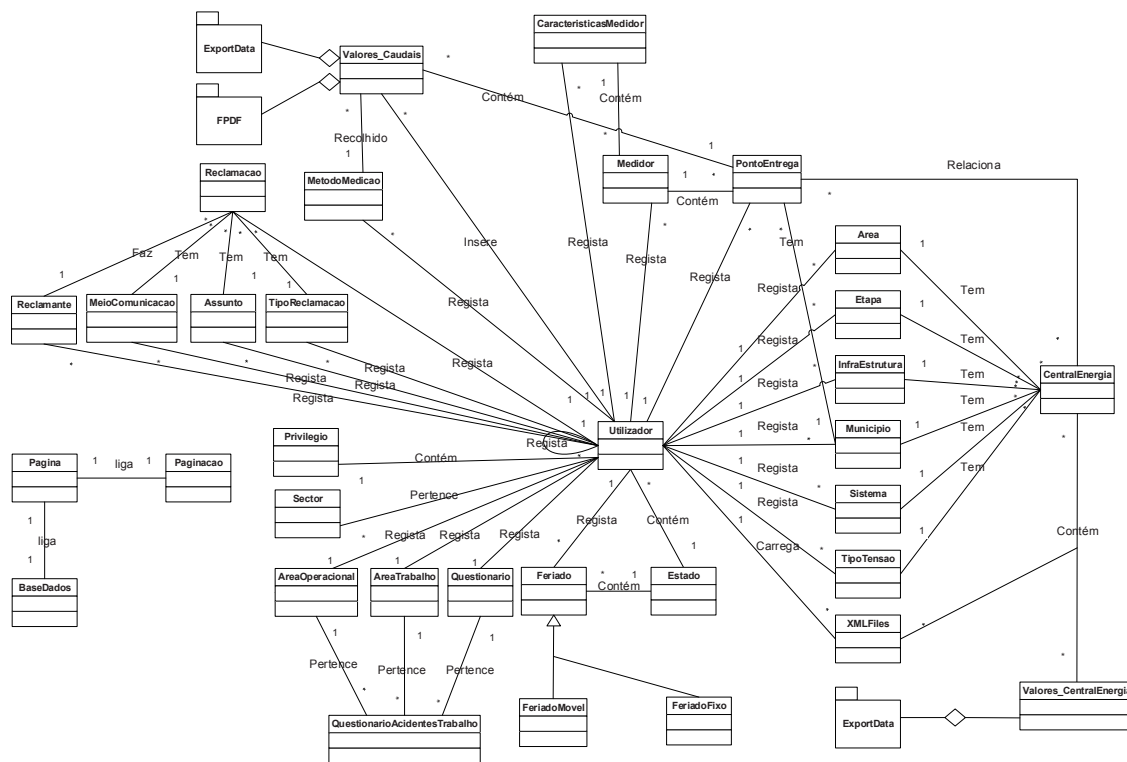


Figura 5 - Diagrama de classes de alto nível completo.

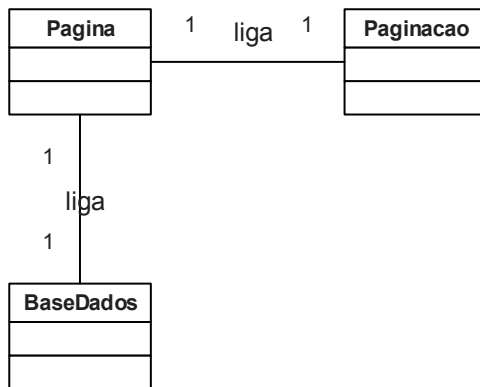


Figura 6 - Diagrama de classes de alto nível (parte 1 de 4 - construção das páginas).

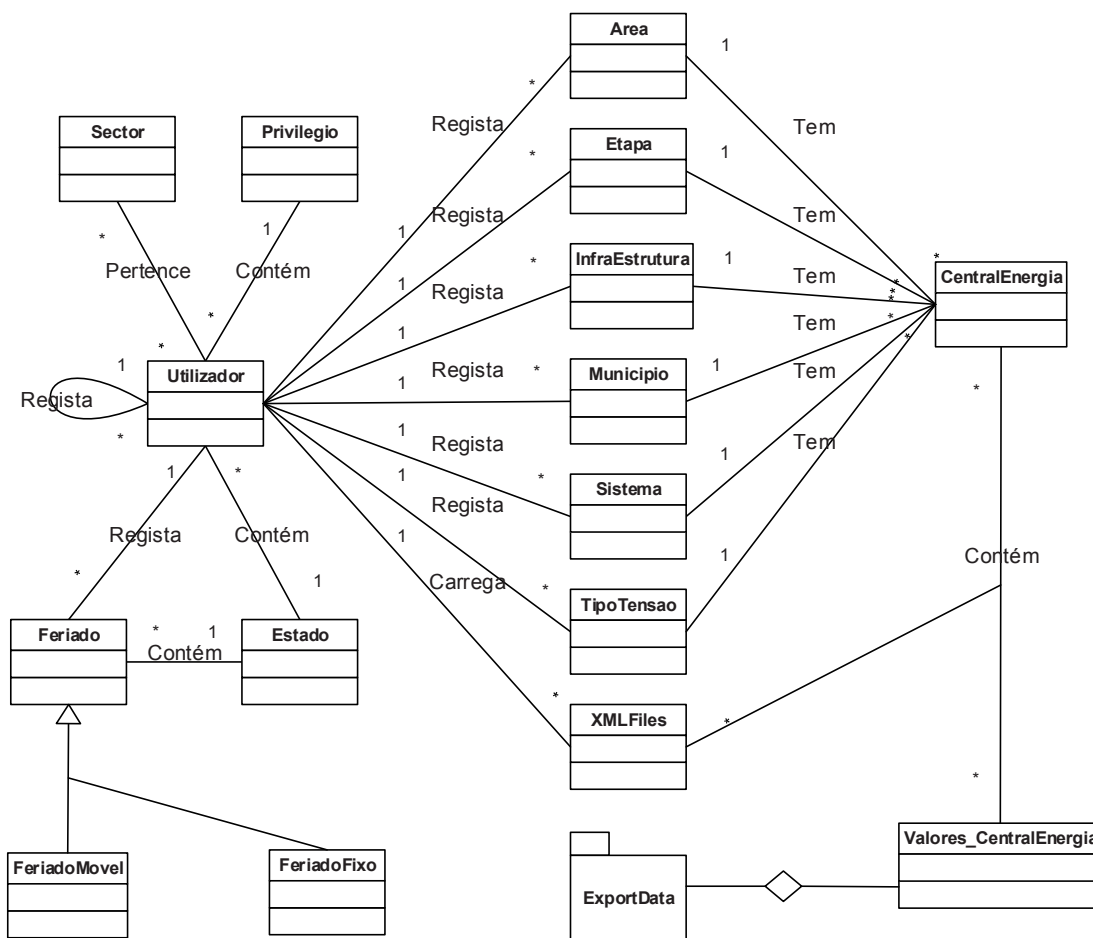
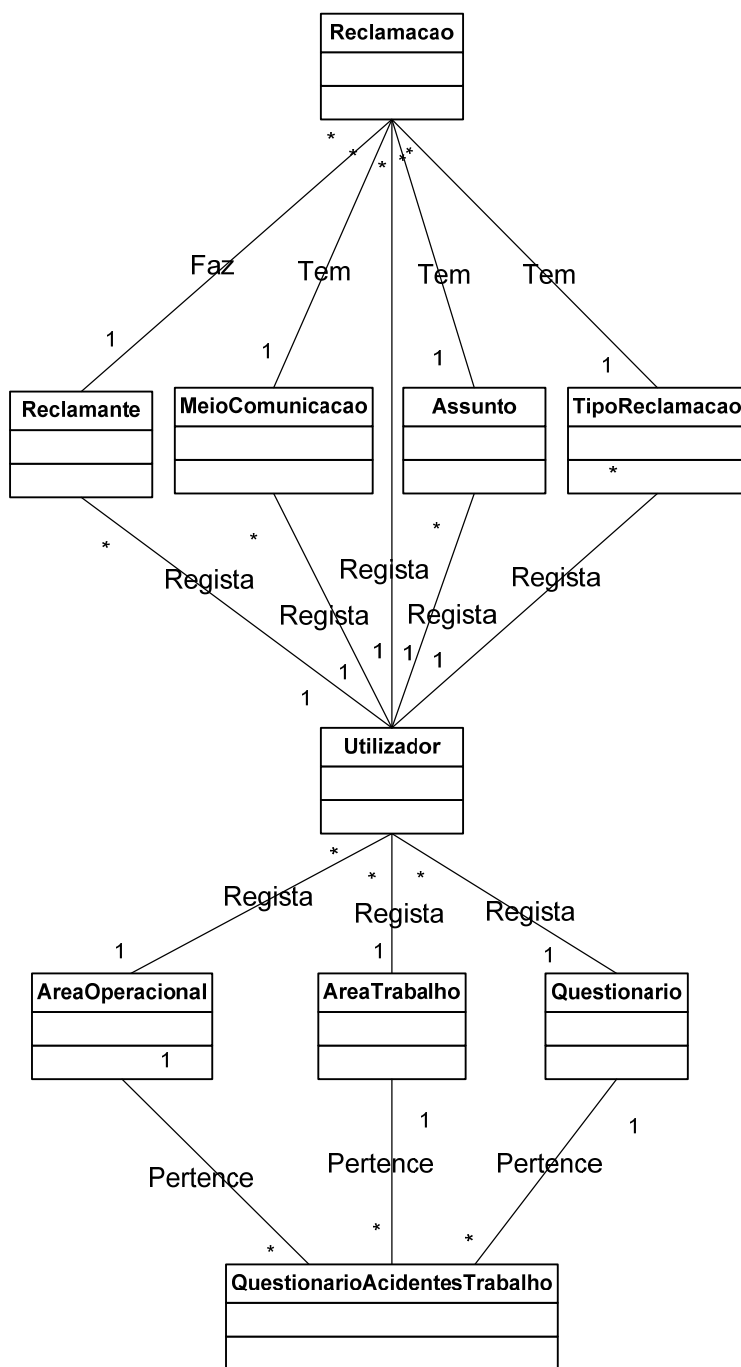


Figura 7 - Diagrama de classes de alto nível (parte 2 de 4 - módulo de gestão dos consumos de energia e da componente da gestão de utilizadores).



**Figura 8** - Diagrama de classes de alto nível (parte 3 de 4 - módulo de gestão dos questionários sobre normas de segurança e módulo de gestão e acompanhamento de reclamações).

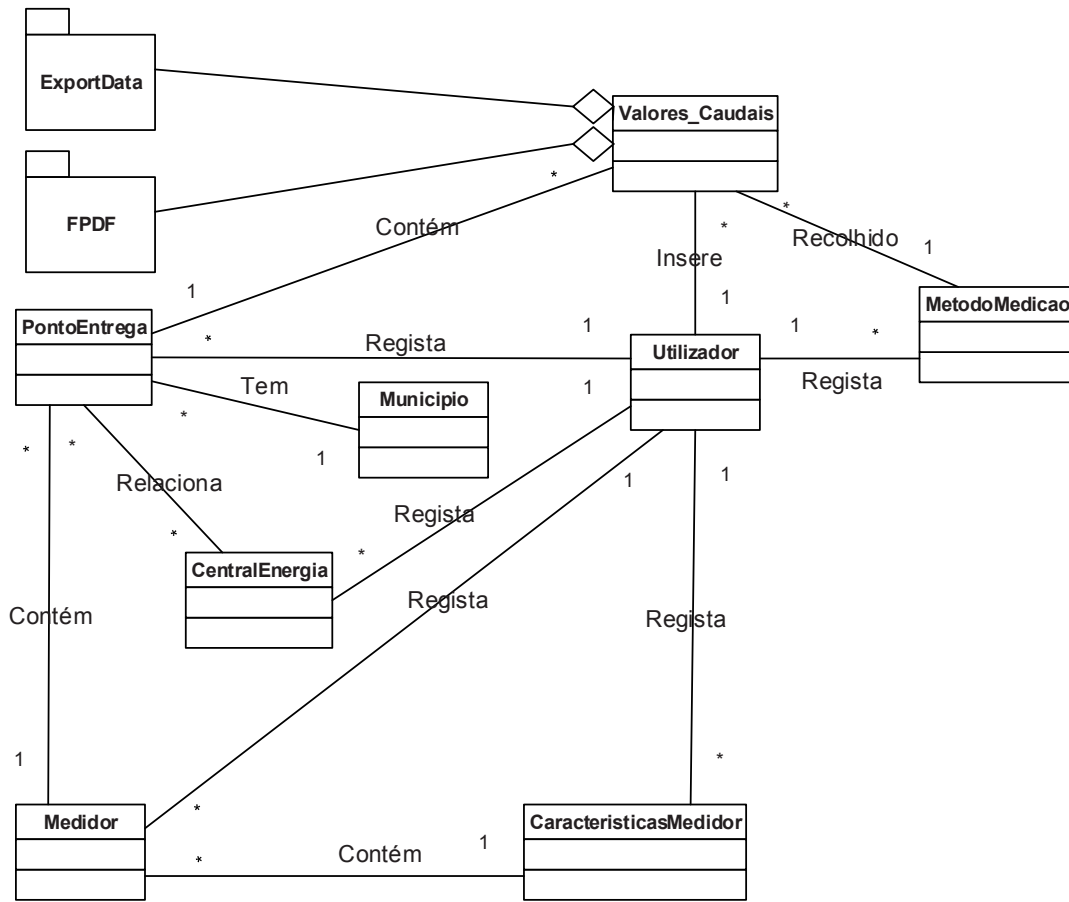


Figura 9 - Diagrama de classes de alto nível (parte 4 de 4 - módulo de gestão de caudais).

### 3.2.2. Prototipagem da interface gráfica com o utilizador

Nesta subsecção apresenta-se a prototipagem da interface gráfica com o utilizador (Graphical User Interface, GUI), nomeadamente os diagramas criados para demonstrar em linhas gerais o aspeto funcional e gráfico da aplicação final, a seguir designados por *storyboards* da aplicação.

#### **Storyboard da Vista Principal**

A **Figura 10** apresenta o *storyboard* com a estrutura principal da aplicação. Esta vista apresenta no topo da página, um menu horizontal que contém vários submenus. Cada um destes serve para aceder aos diferentes módulos da aplicação. Do lado direito do menu está presente a área de utilizador, onde o utilizador poderá aceder à sua informação e efetuar o *logout*. Por baixo do menu é apresentada a árvore navegacional, a qual informa o utilizador do caminho percorrido para visualizar a informação presente nessa vista. Por baixo deste, apresenta-se o título da vista. Abaixo da área de utilizador encontra-se o logótipo da empresa. O centro da vista é

utilizado para mostrar a área de conteúdos, que apresenta o conteúdo de cada página. Por fim, no rodapé da vista, existe uma hiperligação para o mapa do site e o *copyright* da aplicação.



Figura 10 - Storyboard principal da vista principal da aplicação.

### Restantes Storyboards

A **Figura 11** apresenta a vista de *login* da aplicação. Nesta vista é apresentado um pequeno formulário que permite aos utilizadores introduzir as suas credenciais de acesso à aplicação e a mesma lhes atribui os respetivos privilégios de acesso consoante o seu papel. Definiu-se como credenciais de acesso o seu endereço de correio eletrónico (*Email*) e palavra passe (*Password*).

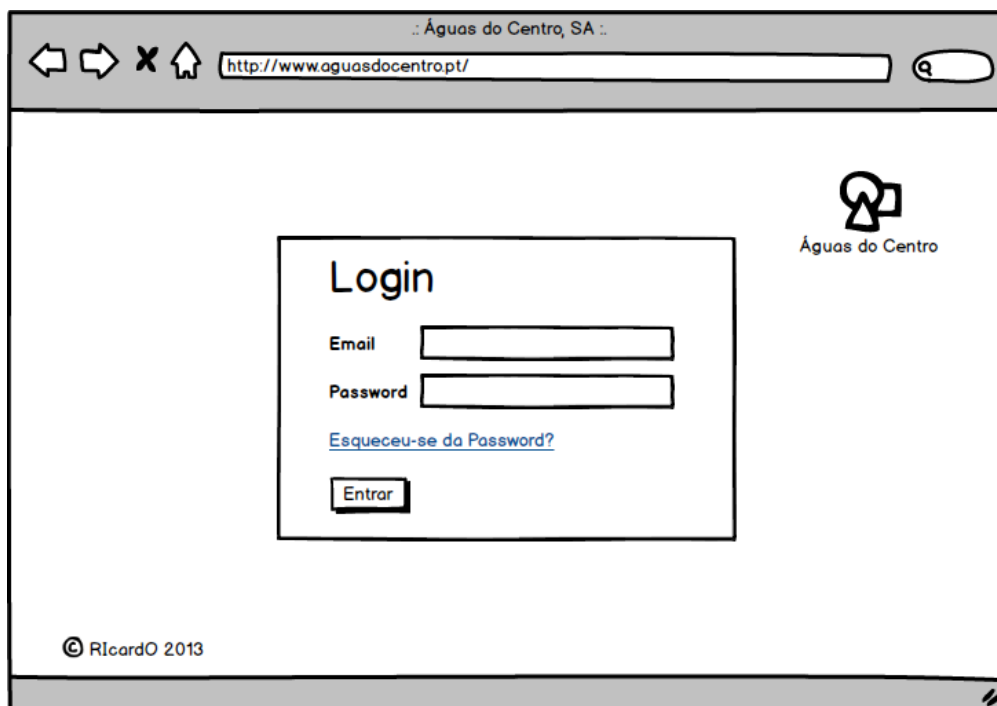


Figura 11 - Storyboard - Vista efetuar o login.

Para salvaguardar a possibilidade de um utilizador esquecer-se da sua *password*, criou-se uma vista com a funcionalidade de recuperação da mesma, mostrado na **Figura 12**. Para o utilizador aceder a esta funcionalidade, no formulário da vista de *login* (**Figura 11**), proveu-se a hiperligação “Esqueceu-se da *Password*”. De seguida, proveu-se a vista para recuperação da *password* com um pequeno formulário onde o utilizador apenas terá de introduzir o seu *Email* para que seja enviada uma mensagem de correio eletrónico com uma hiperligação para verificação da autenticidade do próprio utilizador que está a tentar entrar no sistema. Ao clicar na hiperligação enviada por email, o utilizador será direcionado a vista apresentada na **Figura 13** que permite a alteração da sua *password*.

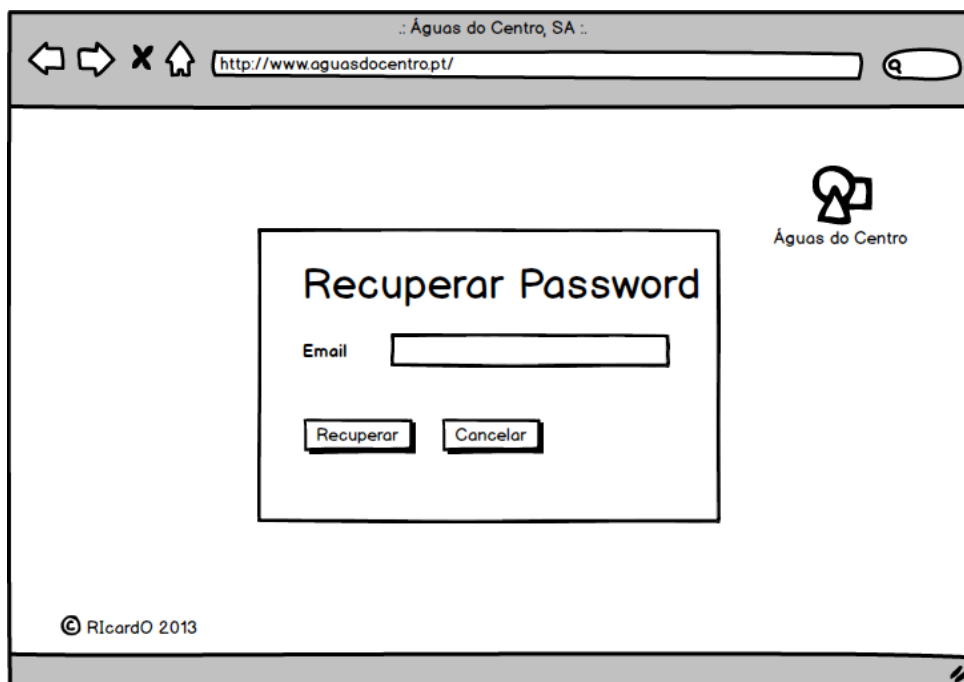


Figura 12 - Storyboard - Vista recuperar a password.

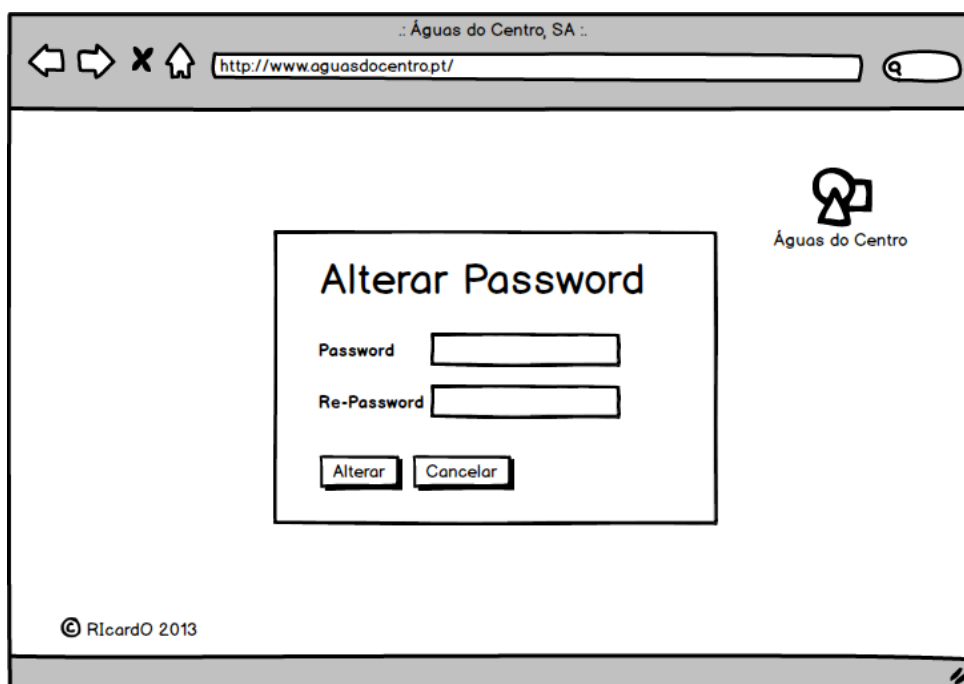


Figura 13 - Storyboard - Vista alterar password.

Na **Figura 14** ilustra-se a vista com as opções disponibilizadas ao administrador da aplicação. O aspeto principal desta vista é a inclusão de um menu diferenciado do menu de um utilizador, para o acesso às funcionalidades de administração.

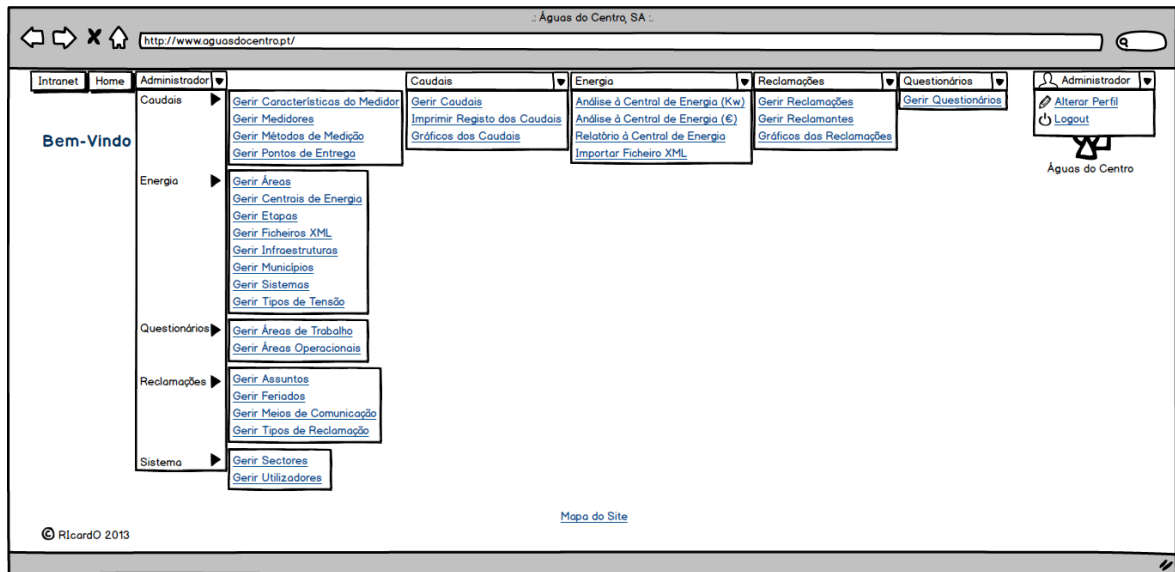


Figura 14 - Storyboard - Vista do administrador.

Na **Figura 15** ilustra-se a vista inicial do utilizador e o menu com as opções disponíveis.

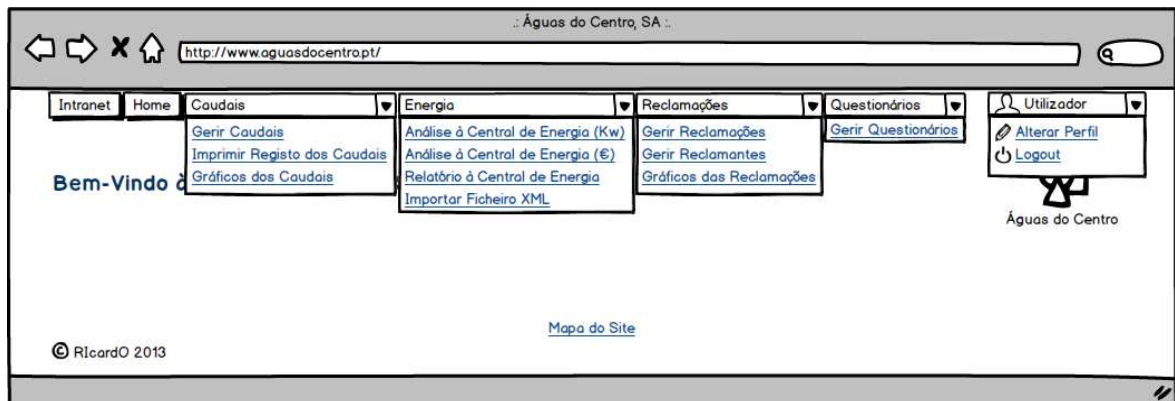


Figura 15 - Storyboard - Vista do utilizador.

A **Figura 16** ilustra a vista com todas as opções disponíveis a partir da aplicação em função dos privilégios do utilizador.

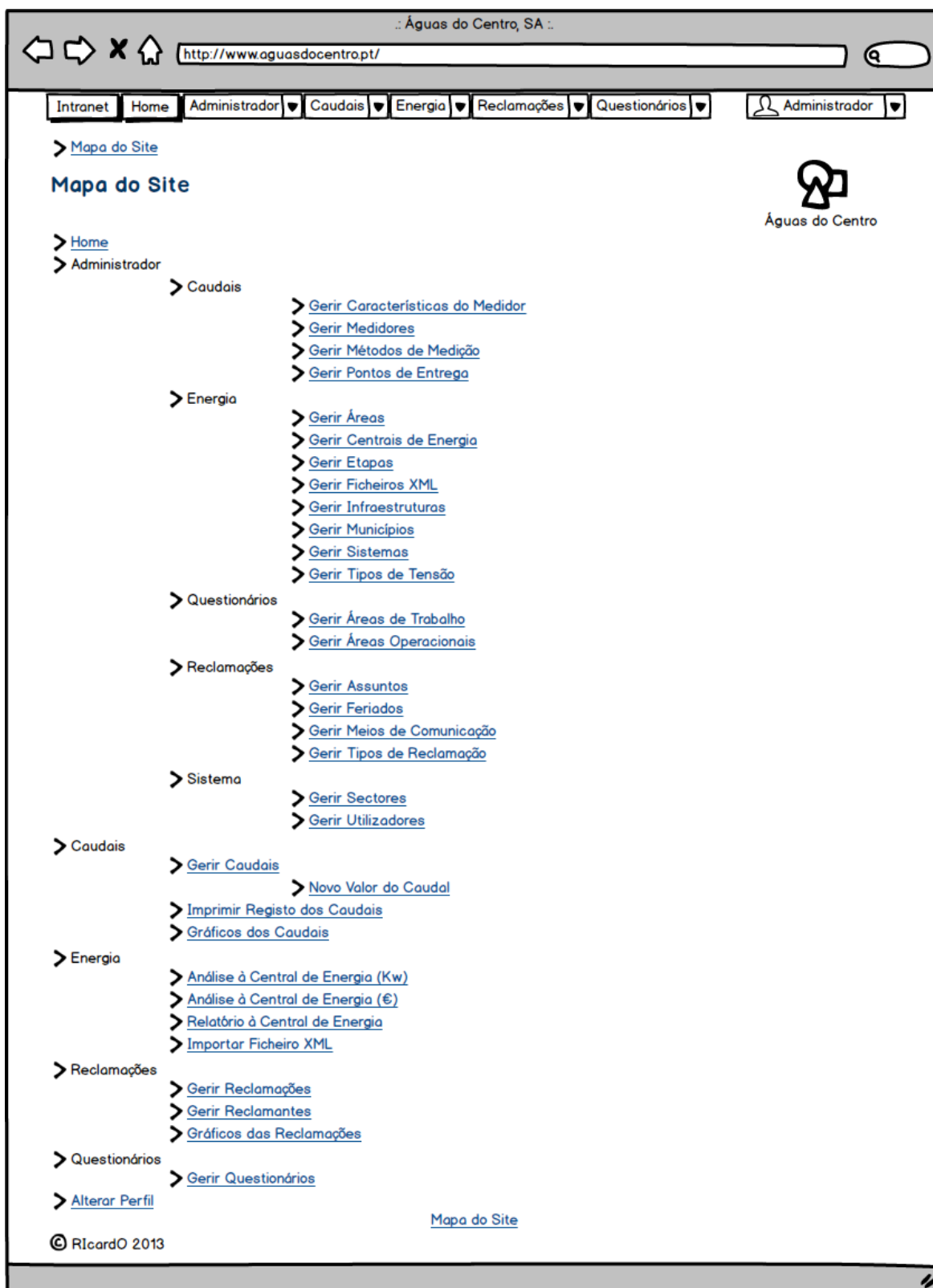


Figura 16 - Storyboard - Vista do mapa de navegação da aplicação.

Nas **Figura 17**, **Figura 18** e **Figura 19** são apresentadas as vistas criadas para a gestão das características de um medidor de caudais. Apenas os administradores terão acesso a esta opção, tendo para tal sido disponibilizado na aba “Administrador”, “Caudais” clicar em “Gerir Características do Medidor”. Esta vista contempla uma tabela com todas as características de um medidor e uma hiperligação “Novo Registo”, para haver a possibilidade de se criar um novo registo. No caso de se pretender alterar um registo, o administrador terá de clicar na hiperligação de edição (lápiz), do registo pretendido, presente na tabela para que surja a vista de alteração de registo.



Figura 17 - *Storyboard* - Vista para gerir as características dos medidores.

The screenshot shows a form titled "Novo Registo". It has a single text input field labeled "Descrição". At the bottom of the form, there are two buttons: "Criar" and "Cancelar".

Figura 18 - *Storyboard* - Vista para criar uma nova característica do medidor.

**Alterar Característica do Medidor**

Id:

Descrição:

Figura 19 - Storyboard - Vista para alterar uma característica do medidor.

Nas **Figura 20**, **Figura 21** e **Figura 22** são apresentadas as vistas criadas para a gestão dos medidores. Medidores esses que serão utilizados nos pontos de entrega. Apenas os administradores têm acesso a esta opção, tendo para tal na aba “Administrador”, “Caudais” clicar em “Gerir Medidores”. Esta vista contempla uma tabela com todos os medidores e uma hiperligação “Novo Registo”, para haver a possibilidade de se criar um novo registo. No caso de se pretender alterar um registo, o administrador terá de clicar na hiperligação de edição (lápiz), do registo pretendido, presente na tabela para que surja a vista de alteração de registo.

Águas do Centro, SA

http://www.aguasdocentro.pt/

Intranet Home Administrador Caudais Energia Reclamações Questionários Administrador

> Administrador > Caudais > Gerir Medidores

**Gerir Medidores**

Características do Medidor ▲	Nome do Medidor	Tipo do Medidor	Criador	Data Criação
✎ Diâmetro	M1 Dia	M1t	Ricardo (Admin)	2013-04-01 00:00:00
✎ Eletromagnético	M3 Ele	M3t	Ricardo (Admin)	2013-04-01 00:00:00
✎ Mecânico	M2 Mec	M2t	Ricardo (Admin)	2013-04-01 00:00:00
✎ Ultra-Sónico	M4 Ult	M4t	Ricardo (Admin)	2013-04-01 00:00:00

[Mapa do Site](#)

© Ricardo 2013

Figura 20 - Storyboard - Vista para gerir os medidores.



**Novo Registo**

Características do Medidor: Diâmetro

Nome do Medidor: M1 Dia

Tipo de Medidor: M1t

**Criar** **Cancelar**

Figura 21 - *Storyboard* - Vista para criar um novo medidor.



**Alterar Medidor**

Id: 1

Características do Medidor: Diâmetro

Nome do Medidor: M1 Dia

Tipo de Medidor: M1t

**Alterar** **Eliminar** **Cancelar**

Figura 22 - *Storyboard* - Vista para alterar um medidor.

Nas **Figura 23**, **Figura 24** e **Figura 25** são apresentadas as vistas criadas para a gestão dos métodos de medição que os medidores possam ter. Apenas os administradores têm acesso a esta opção, tendo para tal na aba “Administrador”, “Caudais” clicar em “Gerir Métodos de Medição”. Esta vista contempla uma tabela com todos os métodos de medição e uma hiperligação “Novo Registo”, para haver a possibilidade de se criar um novo registo. No caso de se pretender alterar um registo, o administrador terá de clicar na hiperligação de edição (lápiz), do registo pretendido, presente na tabela para que surja a vista de alteração de registo.



Figura 23 - Storyboard - Vista para gerir os métodos de medição.



Figura 24 - Storyboard - Vista para criar um novo método de medição.



Figura 25 - Storyboard - Vista para alterar um método de medição.

Nas **Figura 26**, **Figura 27** e **Figura 28** são apresentadas as vistas criadas para a gestão dos pontos de entrega. Apenas os administradores podem aceder a esta parte da aplicação. Apenas os administradores têm acesso a esta opção, tendo para tal na aba “Administrador”, “Caudais” clicar em “Gerir Pontos de Entrega”. Esta vista contempla uma tabela com todos os pontos de entrega e uma hiperligação “Novo

Registo”, para haver a possibilidade de se criar um novo registo. Por cima da tabela existem filtros cuja função é filtrar a informação do(s) campo(s) que pretende. No caso de se pretender alterar um registo, o administrador terá de clicar na hiperligação de edição (lápiz), do registo pretendido, presente na tabela para que surja a vista de alteração de registo.

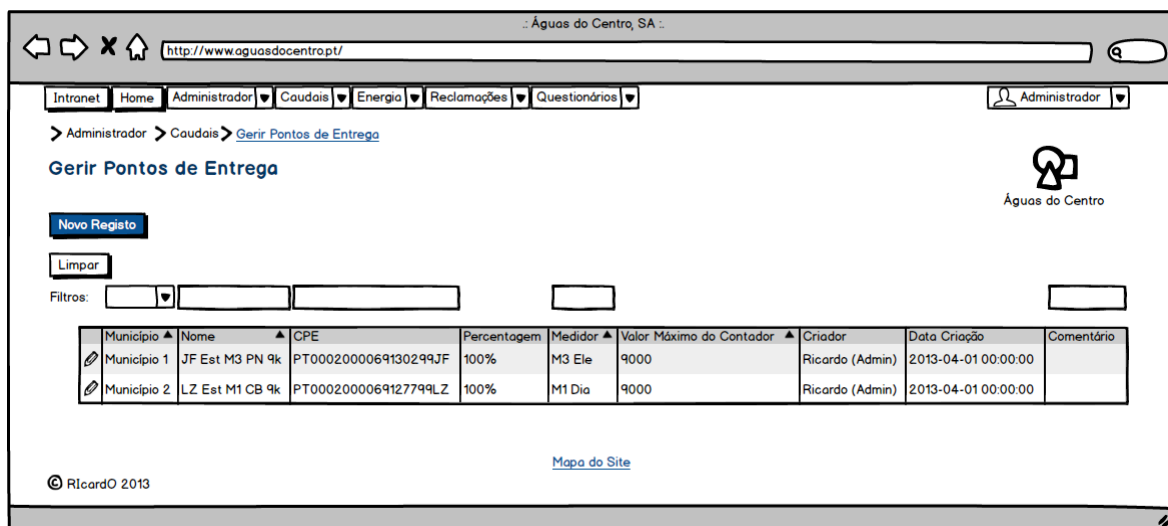


Figura 26 - Storyboard - Vista para gerir os pontos de entrega.

### Novo Registo

Município

Nome

CPE

Percentagem  %

Medidor

Valor Máximo do Contador

Comentário

Figura 27 - Storyboard - Vista para criar um ponto de entrega.

Alterar Ponto de Entrega	
Id	6
Município	Município 1 ▼
Nome	JF Est M3 PN 9k
CPE	PT0002000069130299JF ▼
Percentagem	100 %
Medidor	M3 Ele ▼
Valor Máximo do Contador	
Comentário	
Alterar Eliminar Cancelar	

Figura 28 - *Storyboard* - Vista para alterar um ponto de entrega.

Nas **Figura 29**, **Figura 30** e **Figura 31** são apresentadas as vistas criadas para a gestão das áreas. Áreas, essas que serão utilizadas nas centrais de energia. Apenas os administradores têm acesso a esta opção, tendo para tal na aba “Administrador”, “Energia” clicar em “Gerir Áreas”. Esta vista contempla uma tabela com todas as áreas e uma hiperligação “Novo Registo”, para haver a possibilidade de se criar um novo registo. No caso de se pretender alterar um registo, o administrador terá de clicar na hiperligação de edição (lápiz), do registo pretendido, presente na tabela para que surja a vista de alteração de registo.

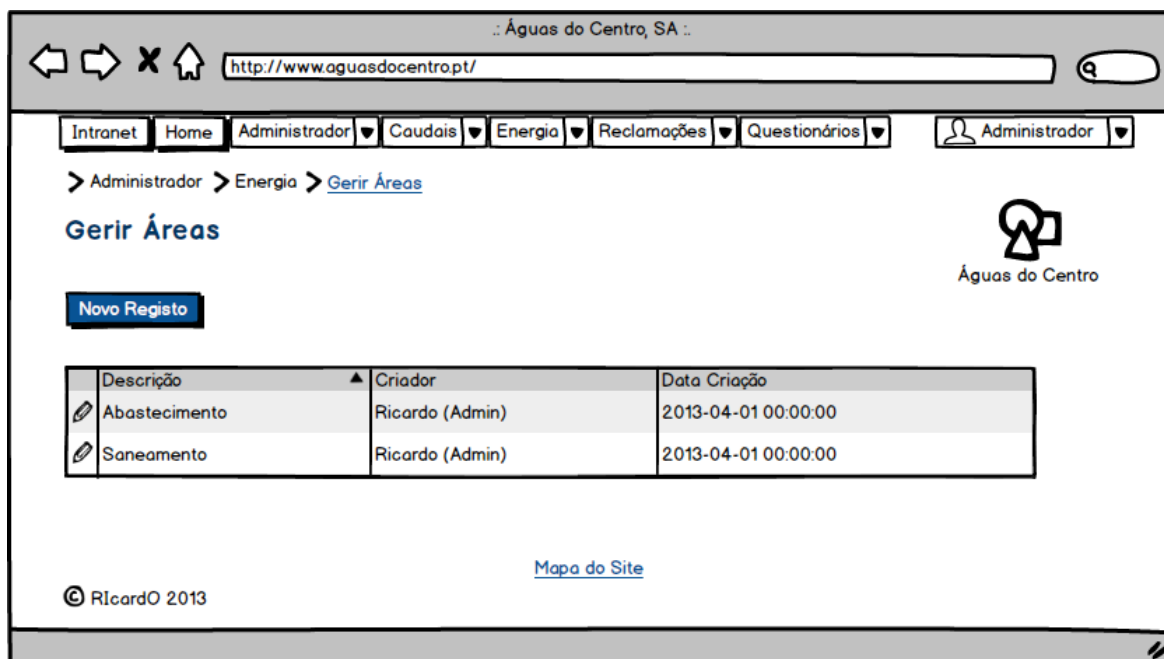


Figura 29 - Storyboard - Vista para gerir as áreas.

Figura 30 - Storyboard - Vista para criar uma nova área.

Figura 31 - Storyboard - Vista para alterar uma área.

Nas **Figura 32**, **Figura 33** e **Figura 34** são apresentadas as vistas criadas para a gestão das centrais de energia. Apenas os administradores têm acesso a esta opção, tendo para tal na aba “Administrador”, “Energia” clicar em “Gerir Centrais de Energia”. Esta vista contempla uma tabela com todas as centrais de energia e uma hiperligação “Novo Registo”, para haver a possibilidade de se criar um novo registo.

Por cima da tabela existem filtros cuja função é filtrar a informação do(s) campo(s) que pretende. No caso de se pretender alterar um registo, o administrador terá de clicar na hiperligação de edição (lápiz), do registo pretendido, presente na tabela para que surja a vista de alteração de registo.

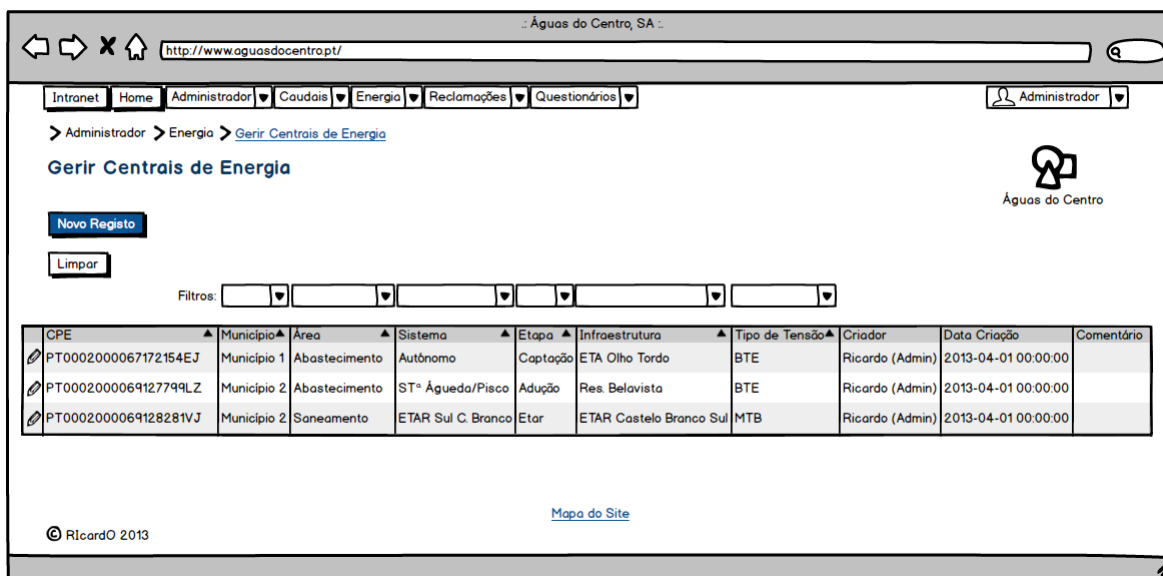


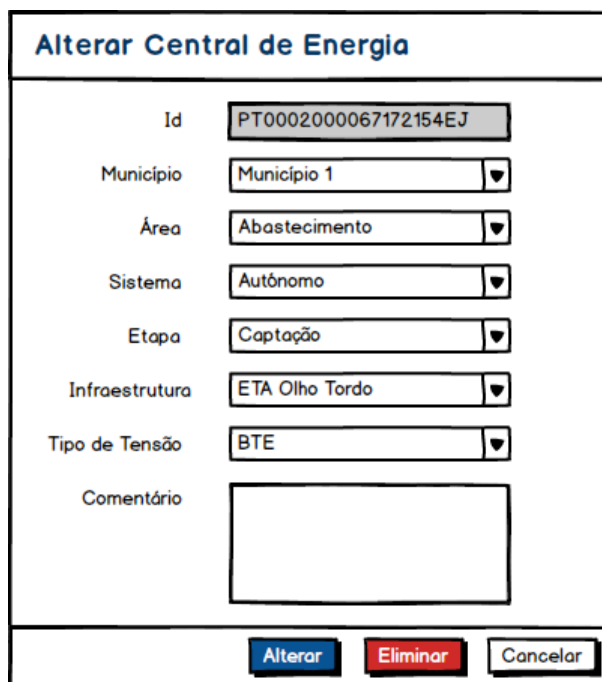
Figura 32 - Storyboard - Vista para gerir as centrais de energia.

The "Novo Registo" form contains the following fields:

- Id:** Text input field.
- Município:** Dropdown menu with "Município 1" selected.
- Área:** Dropdown menu with "Abastecimento" selected.
- Sistema:** Dropdown menu with "Autónomo" selected.
- Etapa:** Dropdown menu with "Adução" selected.
- Infraestrutura:** Dropdown menu with "Captação ETA Cabril" selected.
- Tipo de Tensão:** Dropdown menu with "BTE" selected.
- Comentário:** Text area.

At the bottom right, there are two buttons: "Criar" (highlighted in blue) and "Cancelar".

Figura 33 - Storyboard - Vista para criar uma nova central de energia.



**Alterar Central de Energia**

Id: PT0002000067172154EJ

Município: Município 1

Área: Abastecimento

Sistema: Autônomo

Etapa: Captação

Infraestrutura: ETA Olho Tordo

Tipo de Tensão: BTE

Comentário:

Alterar Eliminar Cancelar

Figura 34 - Storyboard - Vista para alterar uma central de energia.

Nas **Figura 35**, **Figura 36** e **Figura 37** são apresentadas as vistas criadas para a gestão das etapas. Etapas, essas que serão utilizadas nas centrais de energia. Apenas os administradores têm acesso a esta opção, tendo para tal na aba “Administrador”, “Energia” clicar em “Gerir Etapas”. Esta vista contempla uma tabela com todas as etapas e uma hiperligação “Novo Registo”, para haver a possibilidade de se criar um novo registo. Por cima da tabela existem filtros cuja função é filtrar a informação do(s) campo(s) que pretende. No caso de se pretender alterar um registo, o administrador terá de clicar na hiperligação de edição (lápiz), do registo pretendido, presente na tabela para que surja a vista de alteração de registo.

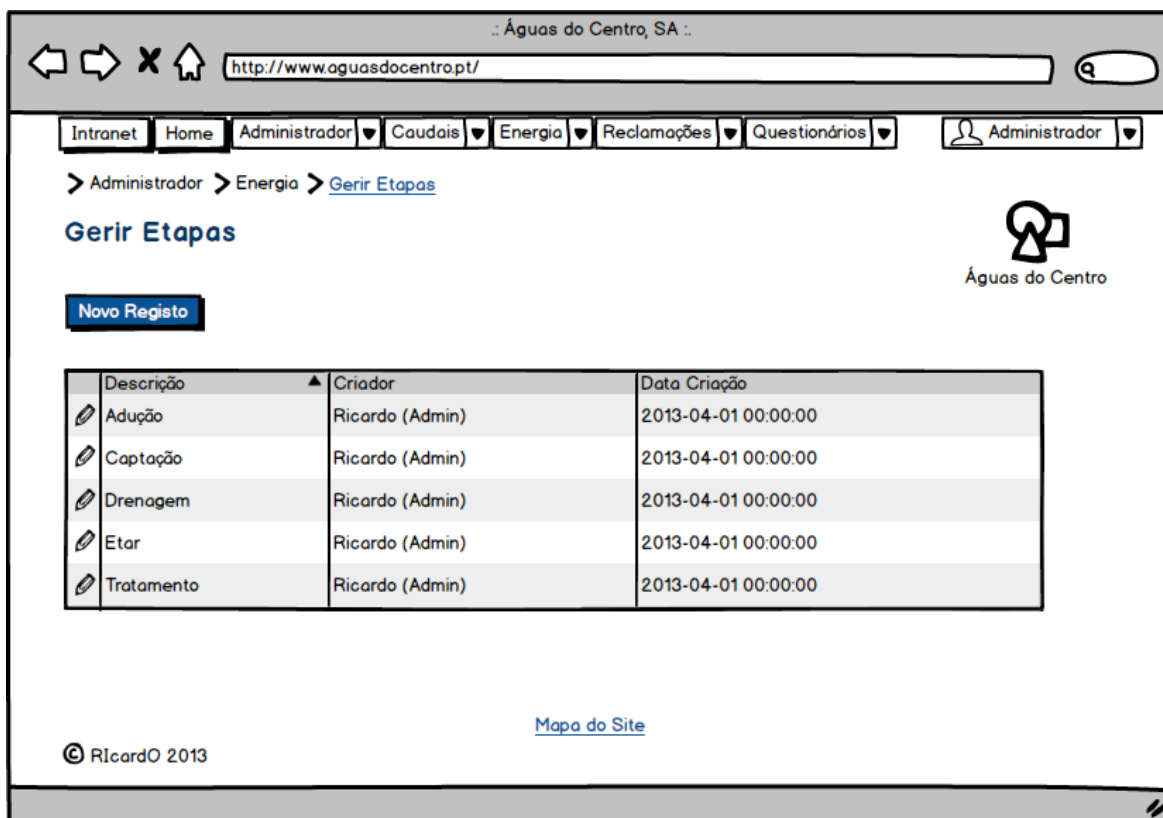


Figura 35 - Storyboard - Vista para gerir as etapas.



Figura 36 - Storyboard - Vista para criar uma nova etapa.



Figura 37 - Storyboard - Vista para alterar uma etapa.

Nas **Figura 38**, **Figura 39**, **Figura 40** e **Figura 41** são apresentadas as vistas criadas para a gestão dos ficheiros XML. Apenas os administradores têm acesso a esta opção, tendo para tal na aba “Administrador”, “Energia” clicar em “Gerir Ficheiros XML”. O administrador pode ainda clicar no botão “Ver lista de CPE’s”, para visualizar a lista de todos os códigos do ponto de entrega (CPE)’s que esse ficheiro XML contém, como ilustrado na **Figura 39**. E, se de seguida clicar no botão “Ver Lista de Valores do CPE”, o administrador consegue visualizar os dados do CPE (**Figura 40**).

Esta vista contempla uma tabela com todos os ficheiros XML que foram importados para a aplicação. Por cima da tabela existe um filtro cuja função é filtrar a informação do campo da data de importação que pretende. No caso de se pretender alterar um registo, o administrador terá de clicar na hiperligação de edição (lápiz), do registo pretendido, presente na tabela para que surja a vista de alteração de registo.

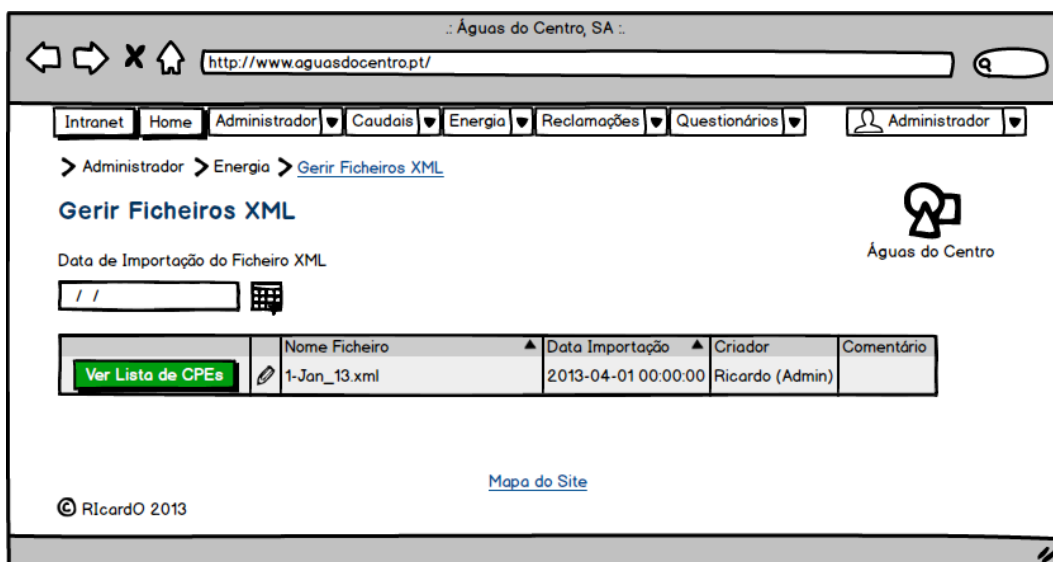


Figura 38 - Storyboard - Vista para gerir os ficheiros XML.

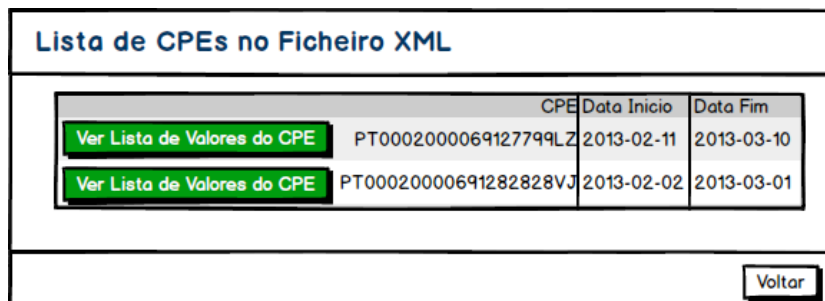


Figura 39 - Storyboard - Vista com a lista de centrais de energia dentro de um ficheiro XML.

Lista de Valores do CPE no Ficheiro XML (PT0002000069127799LZ)		
Descrição	Quantidade	Custo
Cheia (C)	5472	398.91
Ponta (P)	1432	108.98
...		

[Voltar](#)

Figura 40 - *Storyboard* - Vista com a lista de valores de uma central de energia, de um ficheiro XML.

Alterar Ficheiro XML	
Id	<input type="text" value="1"/>
Nome do Ficheiro	<input type="text" value="1-Jan_13.xml"/>
Comentário	<input type="text"/>

[Alterar](#)
[Eliminar](#)
[Cancelar](#)

Figura 41 - *Storyboard* - Vista para alterar um ficheiro XML.

Nas **Figura 42**, **Figura 43** e **Figura 44** são apresentadas as vistas criadas para a gestão das infraestruturas. Infraestruturas, essas que serão utilizadas nas centrais de energia. Apenas os administradores têm acesso a esta opção, tendo para tal na aba “Administrador”, “Energia” clicar em “Gerir Infraestruturas”. Esta vista contempla uma tabela com todas as infraestruturas e uma hiperligação “Novo Registo”, para haver a possibilidade de se criar um novo registo. No caso de se pretender alterar um registo, o administrador terá de clicar na hiperligação de edição (lápiz), do registo pretendido, presente na tabela para que surja a vista de alteração de registo.

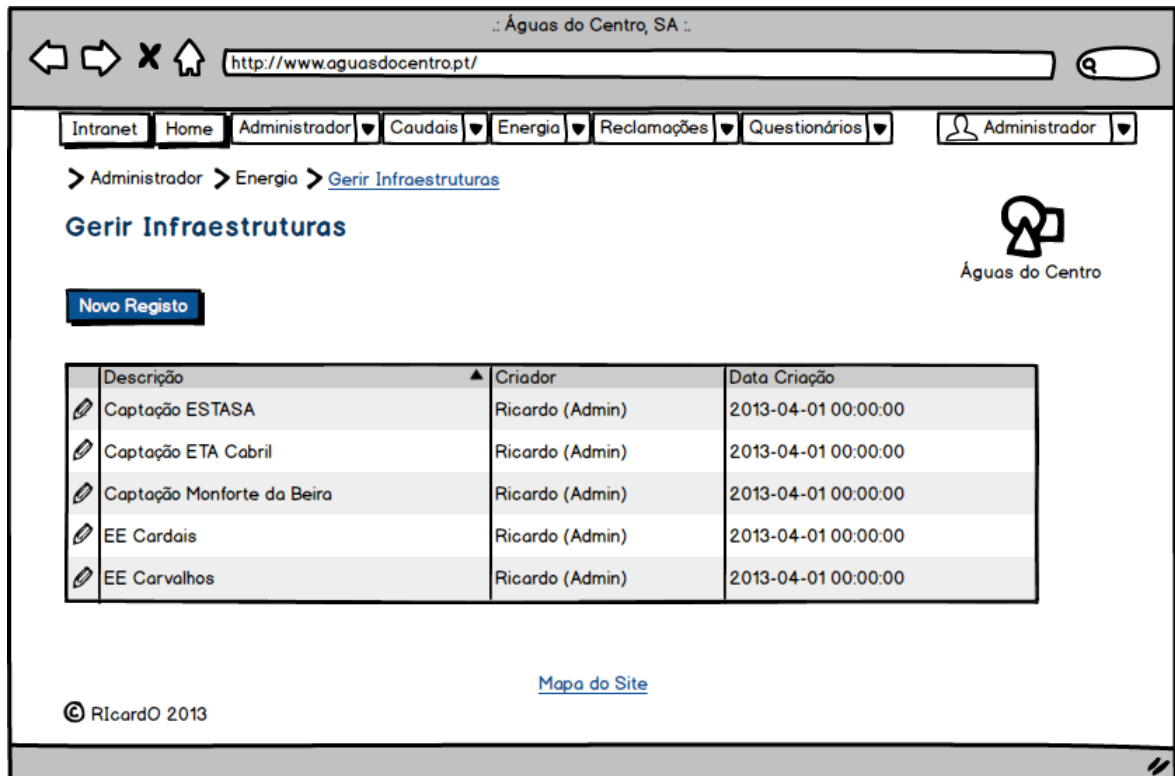


Figura 42 - Storyboard - Vista para gerir as infraestruturas.

Figura 43 - Storyboard - Vista para uma nova infraestrutura

Figura 44 - Storyboard - Vista para alterar uma infraestrutura.

Nas **Figura 45**, **Figura 46** e **Figura 47** são apresentadas as vistas criadas para a gestão dos municípios. Municípios, esses que serão utilizados nas centrais de energia

e nos pontos de entrega. Apenas os administradores têm acesso a esta opção, tendo para tal na aba “Administrador”, “Energia” clicar em “Gerir Municípios”. Esta vista contempla uma tabela com todos os municípios e uma hiperligação “Novo Registo”, para haver a possibilidade de se criar um novo registo. No caso de se pretender alterar um registo, o administrador terá de clicar na hiperligação de edição (lápiz), do registo pretendido, presente na tabela para que surja a vista de alteração de registo.

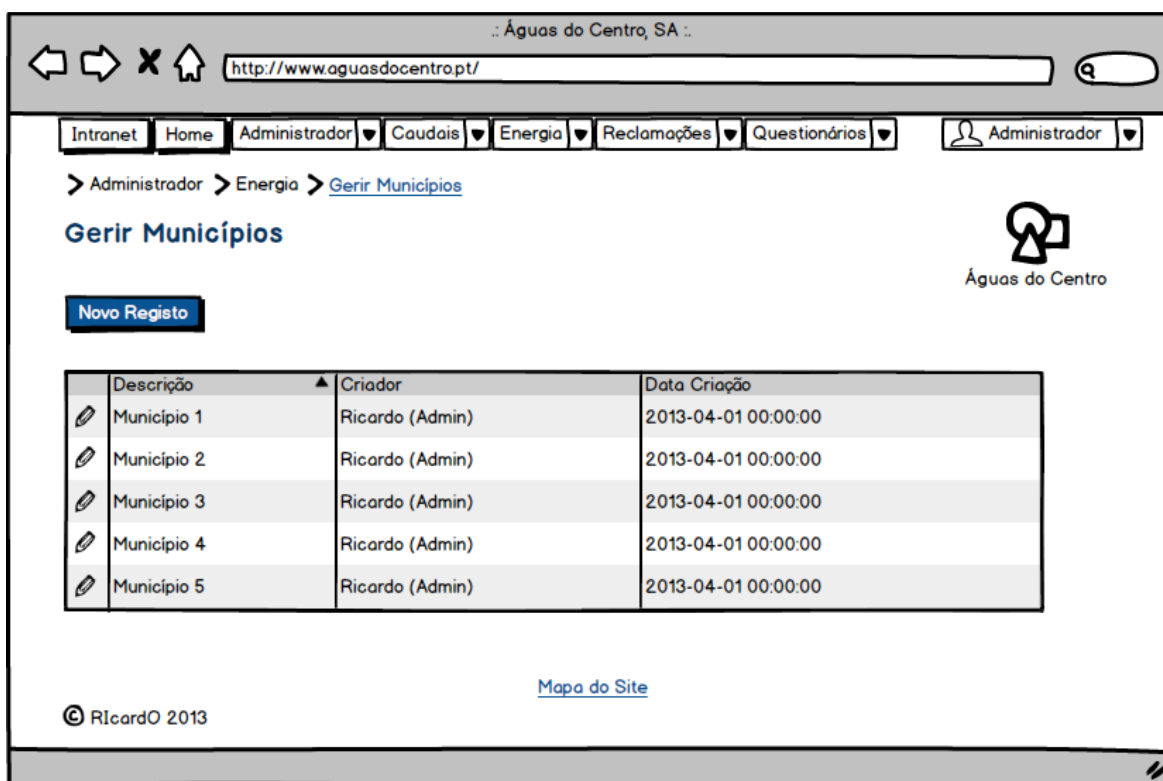


Figura 45 - Storyboard - Vista para gerir os municípios.

### Novo Registo

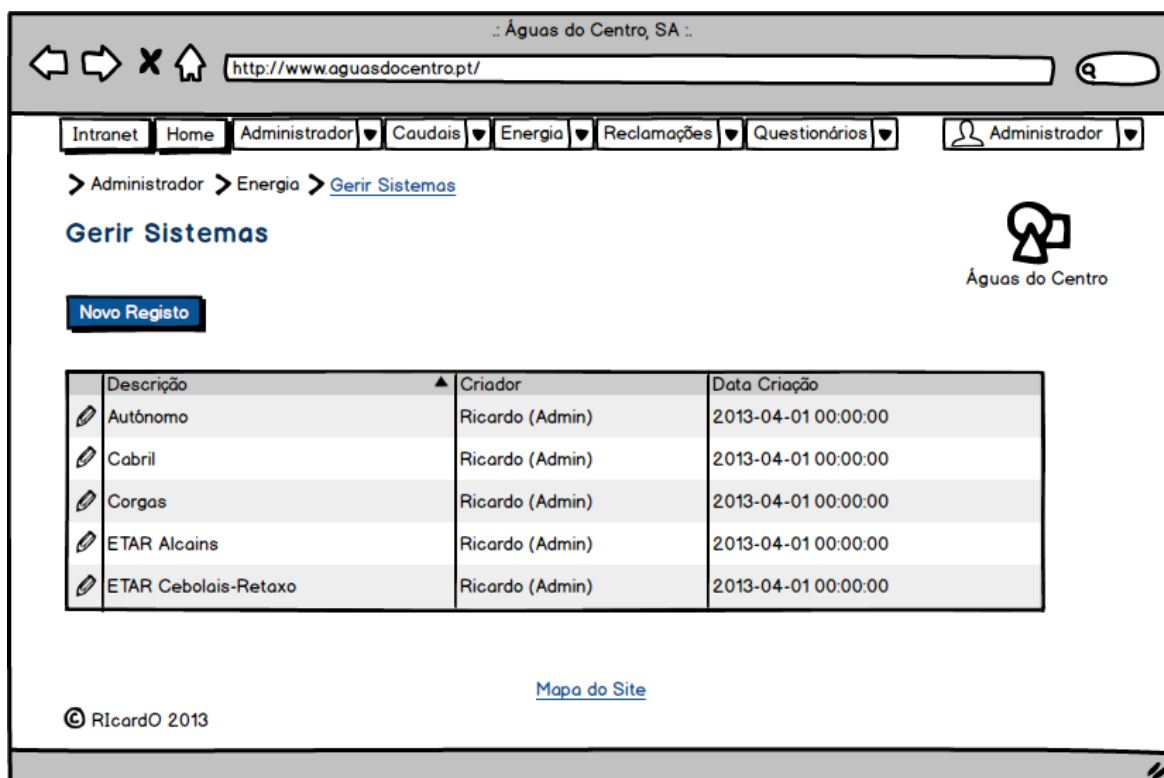
Descrição

Figura 46 - Storyboard - Vista para criar um novo município.



Figura 47 - Storyboard - Vista para alterar um município.

Nas **Figura 48**, **Figura 49** e **Figura 50** são apresentadas as vistas criadas para a gestão dos sistemas. Sistemas, esses que serão utilizados nas centrais de energia. Apenas os administradores têm acesso a esta opção, tendo para tal na aba “Administrador”, “Energia” clicar em “Gerir Sistemas”. Esta vista contempla uma tabela com todos os sistemas e uma hiperligação “Novo Registo”, para haver a possibilidade de se criar um novo registo. No caso de se pretender alterar um registo, o administrador terá de clicar na hiperligação de edição (lápiz), do registo pretendido, presente na tabela para que surja a vista de alteração de registo.



Descrição	Criador	Data Criação
Autônomo	Ricardo (Admin)	2013-04-01 00:00:00
Cabril	Ricardo (Admin)	2013-04-01 00:00:00
Corgas	Ricardo (Admin)	2013-04-01 00:00:00
ETAR Alcains	Ricardo (Admin)	2013-04-01 00:00:00
ETAR Cebolais-Retaxo	Ricardo (Admin)	2013-04-01 00:00:00

Figura 48 - Storyboard - Vista para gerir os sistemas.

The image shows a storyboard view titled "Novo Registo". It features a text input field labeled "Descrição". At the bottom right, there are two buttons: "Criar" (blue) and "Cancelar" (grey).

Figura 49 - Storyboard - Vista para criar um sistema.

The image shows a storyboard view titled "Alterar Sistema". It features two text input fields: "Id" with the value "1" and "Descrição" with the value "Autónomo". At the bottom right, there are three buttons: "Alterar" (blue), "Eliminar" (red), and "Cancelar" (grey).

Figura 50 - Storyboard - Vista para alterar um sistema.

Nas **Figura 51**, **Figura 52** e **Figura 53** são apresentadas as vistas criadas para a gestão dos tipos de tensão. Tipos de tensão, esses que serão usadas nas centrais de energia. Apenas os administradores têm acesso a esta opção, tendo para tal na aba "Administrador", "Energia" clicar em "Gerir Tipos de tensão". Esta vista contempla uma tabela com todos os tipos de tensão e uma hiperligação "Novo Registo", para haver a possibilidade de se criar um novo registo. No caso de se pretender alterar um registo, o administrador terá de clicar na hiperligação de edição (lápiz), do registo pretendido, presente na tabela para que surja a vista de alteração de registo.

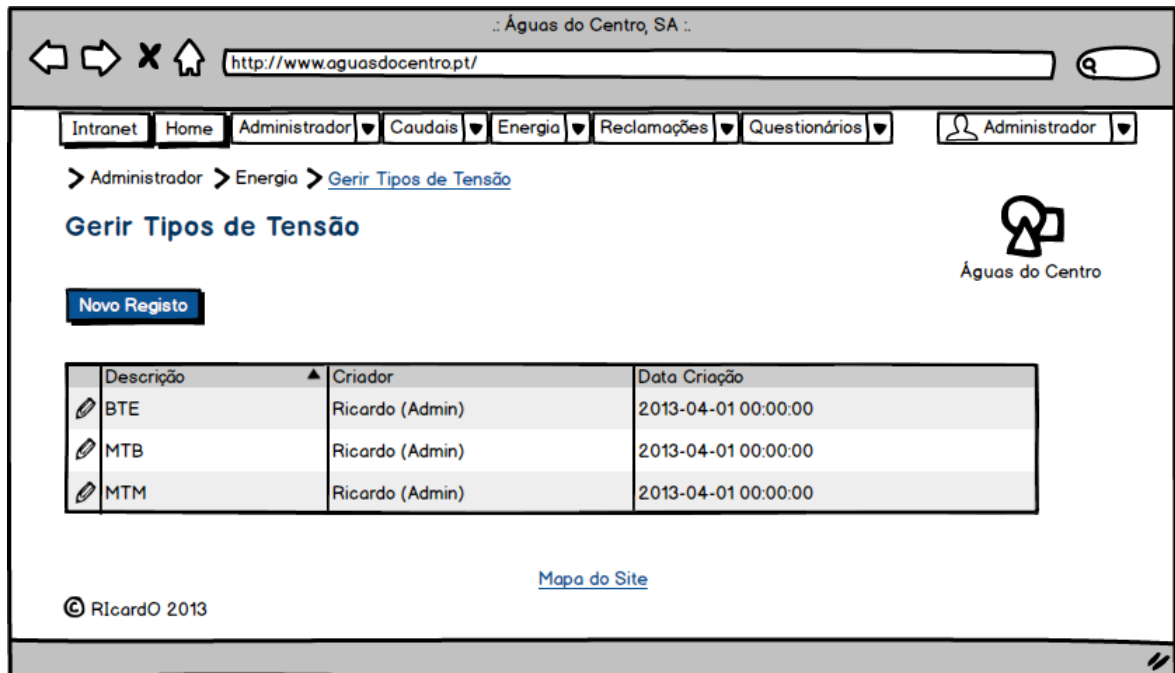


Figura 51 - *Storyboard* - Vista para gerir os tipos de tensão.

Figura 52 - *Storyboard* - Vista para criar um novo tipo de tensão.

Figura 53 - *Storyboard* - Vista para alterar um tipo de tensão.

Nas **Figura 54**, **Figura 55** e **Figura 56** são apresentadas as vistas criadas para a gestão das áreas de trabalho. Áreas de trabalho, essas que serão usadas pelos utilizadores no preenchimento dos questionários. Apenas os administradores têm acesso a esta opção, tendo para tal na aba “Administrador”, “Questionários” clicar em “Gerir Áreas de Trabalho”. Esta vista contempla uma tabela com todas as áreas de

trabalho e uma hiperligação “Novo Registo”, para haver a possibilidade de se criar um novo registo. No caso de se pretender alterar um registo, o administrador terá de clicar na hiperligação de edição (lápiz), do registo pretendido, presente na tabela para que surja a vista de alteração de registo.



Figura 54 - Storyboard - Vista para gerir as áreas de trabalho.

### Novo Registo

Descrição

Figura 55 - Storyboard - Vista para criar uma nova área de trabalho.

### Alterar Área de Trabalho

Id

Descrição

Figura 56 - Storyboard - Vista para alterar uma área de trabalho.

Nas **Figura 57**, **Figura 58** e **Figura 59** são apresentadas as vistas criadas para a gestão das áreas operacionais. Áreas operacionais, essas que serão usadas pelos utilizadores no preenchimento dos questionários. Apenas os administradores têm acesso a esta opção, tendo para tal na aba “Administrador”, “Questionários” clicar em “Gerir Áreas Operacionais”. Esta vista contempla uma tabela com todas as áreas operacionais e uma hiperligação “Novo Registo”, para haver a possibilidade de se criar um novo registo. No caso de se pretender alterar um registo, o administrador terá de clicar na hiperligação de edição (lápiz), do registo pretendido, presente na tabela para que surja a vista de alteração de registo.

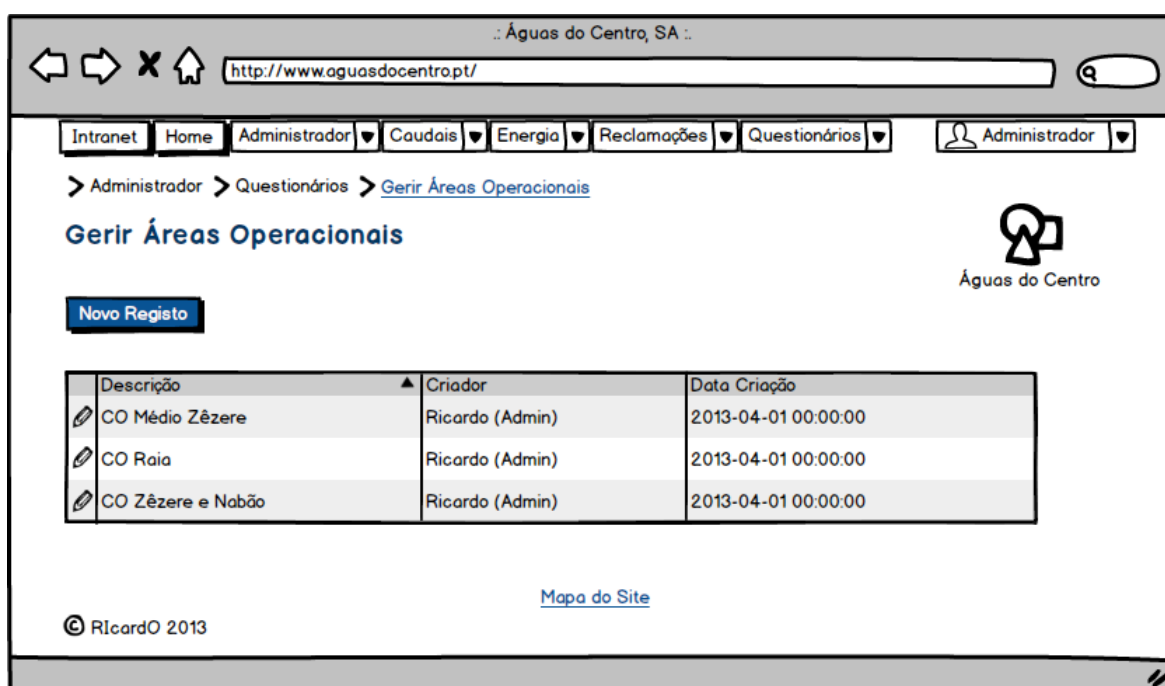


Figura 57 - Storyboard - Vista para gerir as áreas operacionais.

The screenshot shows a form titled "Novo Registo". It has a single text input field labeled "Descrição". At the bottom of the form, there are two buttons: "Criar" and "Cancelar".

Figura 58 - Storyboard - Vista para criar uma nova área operacional.

**Alterar Área Operacional**

Id:

Descrição:

Figura 59 - Storyboard - Vista para alterar uma área operacional.

Nas **Figura 60**, **Figura 61** e **Figura 62** são apresentadas as vistas criadas para a gestão dos assuntos. Assunto que será selecionado nas reclamações. Apenas os administradores têm acesso a esta opção, tendo para tal na aba “Administrador”, “Reclamações” em “Gerir Assuntos”. Esta vista contempla uma tabela com todos os assuntos e uma hiperligação “Novo Registo”, para haver a possibilidade de se criar um novo registo. No caso de se pretender alterar um registo, o administrador terá de clicar na hiperligação de edição (lápiz), do registo pretendido, presente na tabela para que surja a vista de alteração de registo.

Águas do Centro, SA

http://www.aguasdocentro.pt/

Intranet Home Administrador Caudais Energia Reclamações Questionários Administrador

> Administrador > Reclamações > Gerir Assuntos

**Gerir Assuntos**

Novo Registo

Descrição	Criador	Data Criação
Contratação	Ricardo (Admin)	2013-04-01 00:00:00
Ligação e Disponibilidade	Ricardo (Admin)	2013-04-01 00:00:00
Outros	Ricardo (Admin)	2013-04-01 00:00:00
Qualidade do Serviço	Ricardo (Admin)	2013-04-01 00:00:00

Mapa do Site

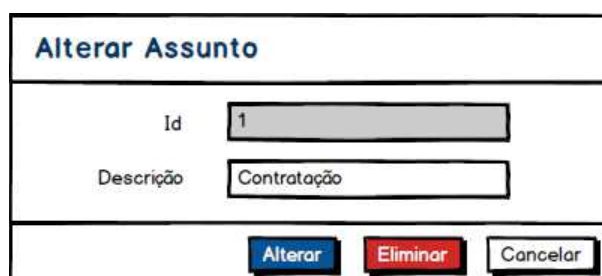
© Ricardo 2013

Figura 60 - Storyboard - Vista para gerir os assuntos.



The image shows a storyboard view for creating a new issue. It features a title bar with the text "Novo Registo". Below the title bar is a text input field labeled "Descrição". At the bottom of the form, there are two buttons: "Criar" (Create) and "Cancelar" (Cancel).

Figura 61 - Storyboard - Vista para criar um novo assunto.



The image shows a storyboard view for editing an issue. It features a title bar with the text "Alterar Assunto". Below the title bar are two text input fields: "Id" with the value "1" and "Descrição" with the value "Contratação". At the bottom of the form, there are three buttons: "Alterar" (Edit), "Eliminar" (Delete), and "Cancelar" (Cancel).

Figura 62 - Storyboard - Vista para alterar um assunto.

Nas **Figura 63**, **Figura 64**, **Figura 65** e **Figura 66** são apresentadas as vistas criadas para a gestão dos feriados, que interagem com a gestão das reclamações, permitindo o cálculo do número de dias úteis que passaram desde que a reclamação foi registada. Como existem feriados fixos e móveis foram criados dois botões, que consequentemente irão levar o administrador a janelas diferentes. Essas janelas são visualmente iguais, como demonstra na **Figura 64** e na **Figura 65** mas têm uma mecânica diferente. Na janela dos feriados fixos (**Figura 64**), o administrador ao escolher a data do feriado, irá enviar para a base de dados apenas o dia e o mês, para que todos os anos nesse dia e mês seja visível o feriado. Na janela dos feriados móveis (**Figura 65**), como o feriado todos os anos pode ter uma data diferente, o mesmo é calculado com base na diferença de dias para a Páscoa. Essa diferença irá ser guardada na base de dados para que todos os anos, o sistema verifique qual a data da Páscoa e a partir daí calcule a data do feriado nesse ano. A informação sobre um feriado pode ser alterada (**Figura 66**). Apenas os administradores têm acesso a esta opção, tendo para tal na aba "Administrador", "Reclamações" clicar em "Gerir Feriados".

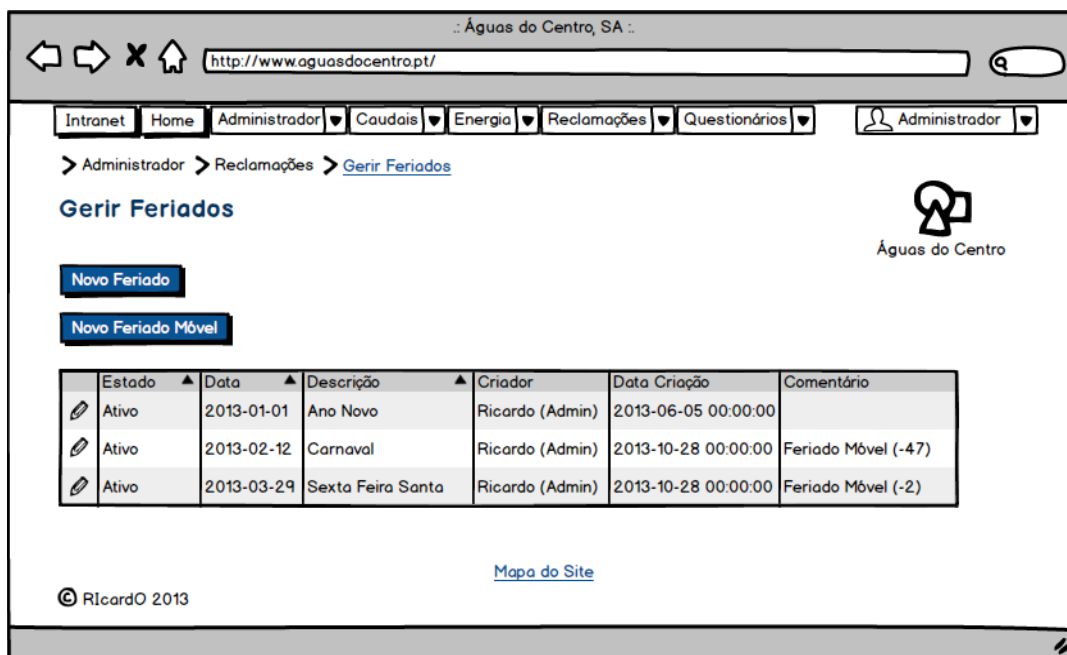


Figura 63 - Storyboard - Vista para gerir os feriados.

### Novo Feriado

Estado

Data

Descrição

Comentário

Figura 64 - Storyboard - Vista para criar um feriado fixo.

**Novo Feriado Móvel**

Estado:

Data:

Descrição:

Comentário:

Figura 65 - Storyboard - Vista para criar um feriado móvel.

**Alterar Feriado**

Id:

Estado:

Data:

Descrição:

Comentário:

Figura 66 - Storyboard - Vista para alterar um feriado.

Nas **Figura 67**, **Figura 68** e **Figura 69** são apresentadas as vistas criadas para a gestão dos meios de comunicação. Esse meio de comunicação é o meio em que uma reclamação chegou à empresa. Apenas os administradores têm acesso a esta opção, tendo para tal na aba “Administrador”, “Reclamações” clicar em “Gerir Meios de Comunicação”. Esta vista contempla uma tabela com todos os meios de comunicação e uma hiperligação “Novo Registo”, para haver a possibilidade de se criar um novo registo. No caso de se pretender alterar um registo, o administrador terá de clicar na hiperligação de edição (lápiz), do registo pretendido, presente na tabela para que surja a vista de alteração de registo.



Figura 67 - Storyboard - Vista para gerir os meios de comunicação.



Figura 68 - Storyboard - Vista para criar um novo meio de comunicação.



Figura 69 - Storyboard - Vista para alterar um meio de comunicação.

Nas **Figura 70**, **Figura 71** e **Figura 72** são apresentadas as vistas criadas para a gestão dos tipos de reclamação. Esse tipo de reclamação é o tipo que uma reclamação possa ter. Apenas os administradores têm acesso a esta opção, tendo para tal na aba “Administrador”, “Reclamações” clicar em “Gerir Tipos de Reclamação”.

Esta vista contempla uma tabela com todos os tipos de reclamação e uma hiperligação “Novo Registo”, para haver a possibilidade de se criar um novo registo. No caso de se pretender alterar um registo, o administrador terá de clicar na hiperligação de edição (lápiz), do registo pretendido, presente na tabela para que surja a vista de alteração de registo.



Figura 70 - Storyboard - Vista para gerir os tipos de reclamação.

### Novo Registo

Descrição

Figura 71 - Storyboard - Vista para criar um novo tipo de reclamação.

### Alterar Tipo de Reclamação

Id

Descrição

Figura 72 - Storyboard - Vista para alterar um tipo de reclamação.

Nas **Figura 73**, **Figura 74** e **Figura 75** são apresentadas as vistas criadas para a gestão dos sectores. O utilizador tem um sector atribuído com os respetivos privilégios nos diversos módulos da aplicação. Apenas os administradores têm acesso a esta opção, tendo para tal na aba “Administrador”, “Sistema” clicar em “Gerir Sectores”. Esta vista contempla uma tabela com todos os sectores e uma hiperligação “Novo Registo”, para haver a possibilidade de se criar um novo registo. No caso de se pretender alterar um registo, o administrador terá de clicar na hiperligação de edição (lápiz), do registo pretendido, presente na tabela para que surja a vista de alteração de registo.

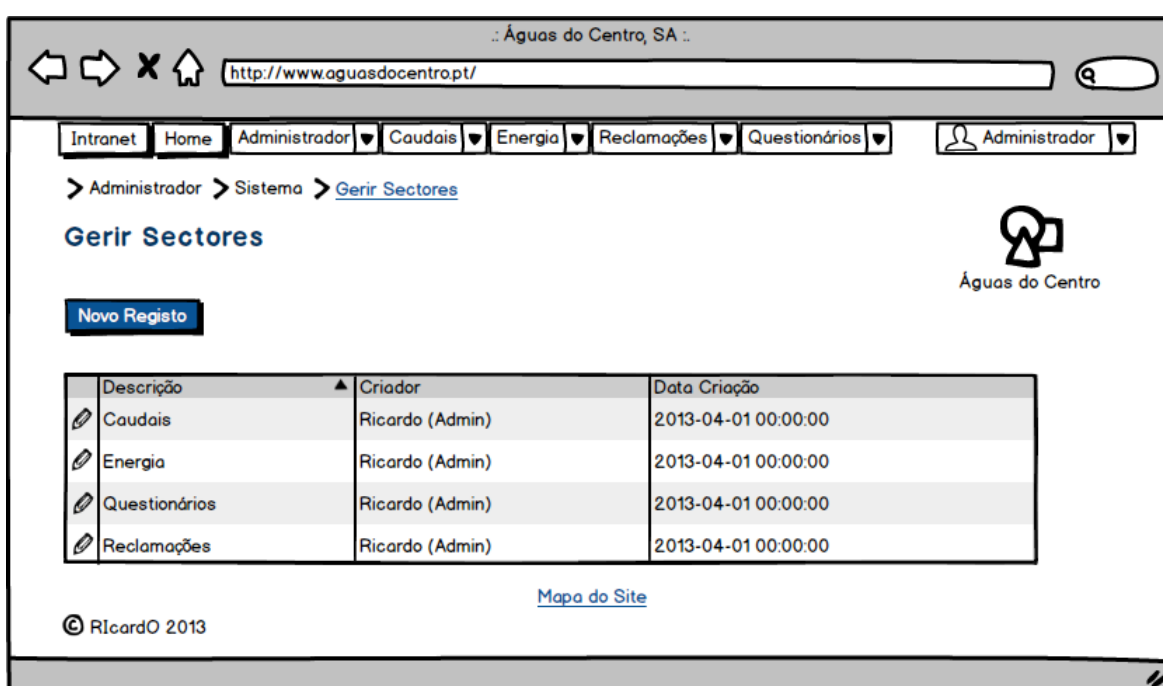


Figura 73 - Storyboard - Vista para gerir os sectores.



Figura 74 - Storyboard - Vista para criar um novo sector.

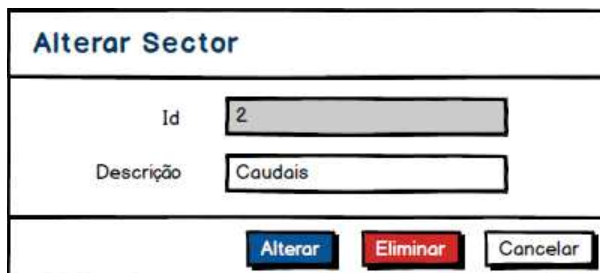
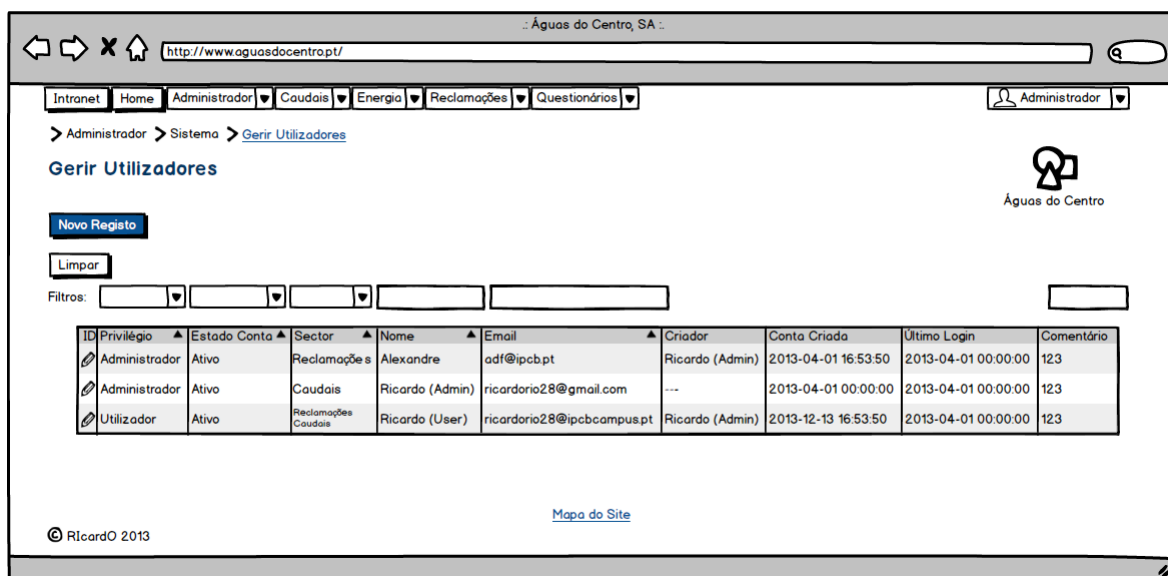


Figura 75 - Storyboard - Vista para alterar um sector.

Nas **Figura 76**, **Figura 77** e **Figura 78** são apresentadas as vistas criadas para a gestão dos utilizadores. Apenas os administradores têm acesso a esta opção, tendo para tal na aba “Administrador”, “Sistema” clicar em “Gerir Utilizadores”. Esta vista contempla uma tabela com todos os registos de utilizador e uma hiperligação “Novo Registo”, para haver a possibilidade de se criar um novo registo. Por cima da tabela existem filtros cuja função é filtrar a informação do(s) campo(s) que pretende. No caso de se pretender alterar um registo, o administrador terá de clicar na hiperligação de edição (lápiz), do registo pretendido, presente na tabela para que surja a vista de alteração de registo.



Águas do Centro, SA

http://www.aguasdocentropt/

Intranet Home Administrador Caudais Energia Reclamações Questionários Administrador

> Administrador > Sistema > Gerir Utilizadores

**Gerir Utilizadores**

Novo Registo

Limpar

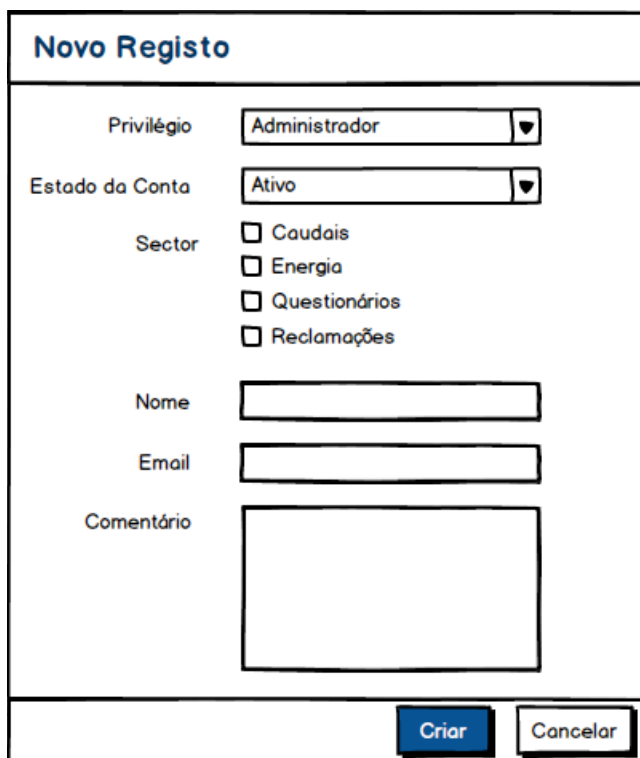
Filtros:

ID	Privilegio	Estado Conta	Sector	Nome	Email	Criador	Conta Criada	Último Login	Comentário
	Administrador	Ativo	Reclamações	Alexandre	adf@ipcb.pt	Ricardo (Admin)	2013-04-01 16:53:50	2013-04-01 00:00:00	123
	Administrador	Ativo	Caudais	Ricardo (Admin)	ricardorio28@gmail.com	---	2013-04-01 00:00:00	2013-04-01 00:00:00	123
	Utilizador	Ativo	Reclamações Caudais	Ricardo (User)	ricardorio28@ipcbcampus.pt	Ricardo (Admin)	2013-12-13 16:53:50	2013-04-01 00:00:00	123

Mapa do Site

© Ricardo 2013

Figura 76 - Storyboard - Vista para gerir os utilizadores.



**Novo Registo**

Privilégio: Administrador

Estado da Conta: Ativo

Sector:

- Caudais
- Energia
- Questionários
- Reclamações

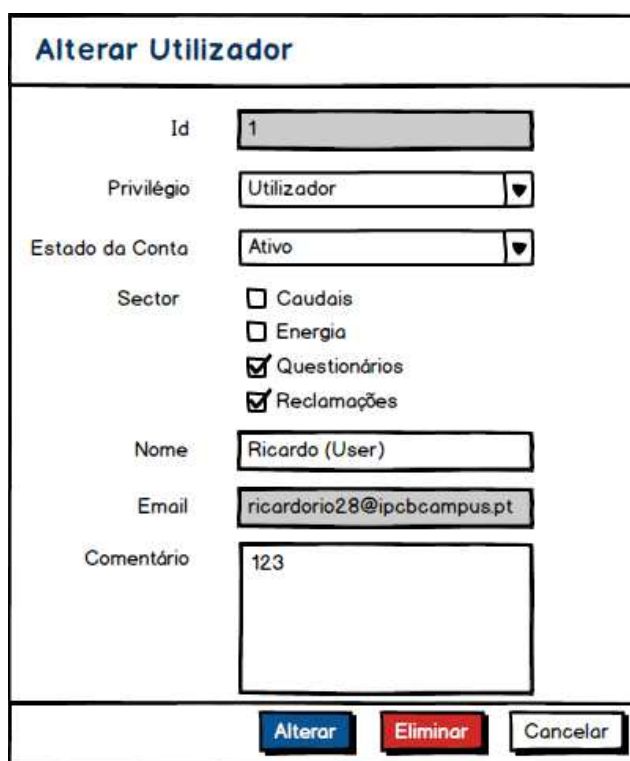
Nome:

Email:

Comentário:

**Criar** **Cancelar**

Figura 77 - Storyboard - Vista para criar um novo utilizador.



**Alterar Utilizador**

Id: 1

Privilégio: Utilizador

Estado da Conta: Ativo

Sector:

- Caudais
- Energia
- Questionários
- Reclamações

Nome: Ricardo (User)

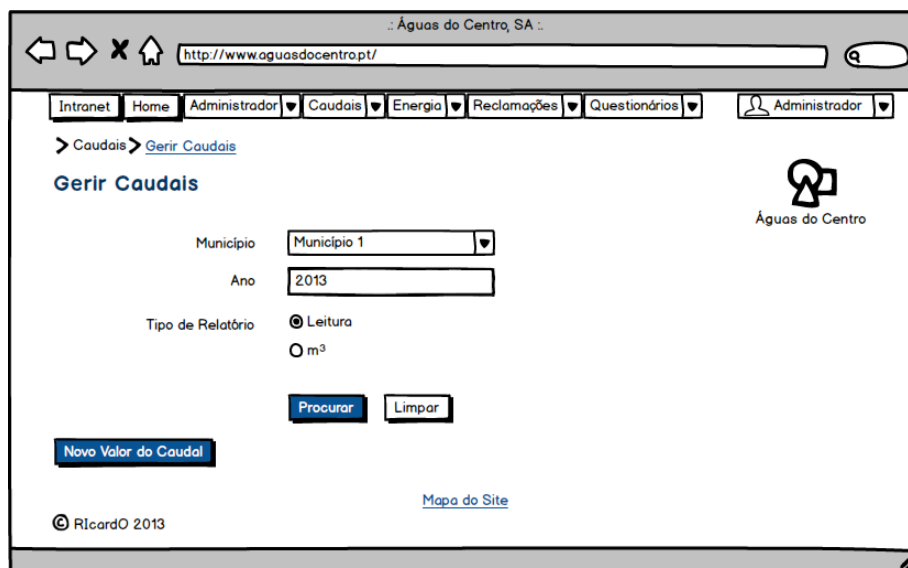
Email: ricardorio28@ipcbcampus.pt

Comentário: 123

**Alterar** **Eliminar** **Cancelar**

Figura 78 - Storyboard - Vista para alterar um utilizador.

Da **Figura 79** à **Figura 83** são apresentadas as vistas criadas para a gestão dos caudais pela perspectiva de um administrador ou um utilizador que pertença a este sector. Para aceder a esta opção, têm que na aba “Caudais” clicar em “Gerir Caudais”. Na **Figura 79**, o administrador/utilizador seleccionará o município, o ano e o tipo de relatório que pretende para visualizar os valores dos caudais.



**Figura 79** - *Storyboard* - Vista para gerir os caudais (administrador).

Na **Figura 80** é possível visualizar-se uma tabela com os valores dos caudais. É possível clicar em cima de cada valor para visualizar outras informações, como demonstra a **Figura 81**. Também é possível visualizar um gráfico gerado pelos valores dos caudais. Ao clicar na imagem em cima do gráfico com o nome “Portable Network Graphics (PNG)”, será permitida a transferência do gráfico em questão. Por fim, é ainda possível visualizar o botão “Novo Valor do Caudal” que irá redirecionar para a **Figura 83**, permitindo preencher e submeter o formulário que irá inserir os valores na base de dados. Se o administrador ou o utilizador pretender alterar um valor, apenas terá de na **Figura 81**, clicar no botão “Alterar” que redirecioná-lo-á para a **Figura 82** e será possível a alteração do(s) campo(s) pretendido(s).

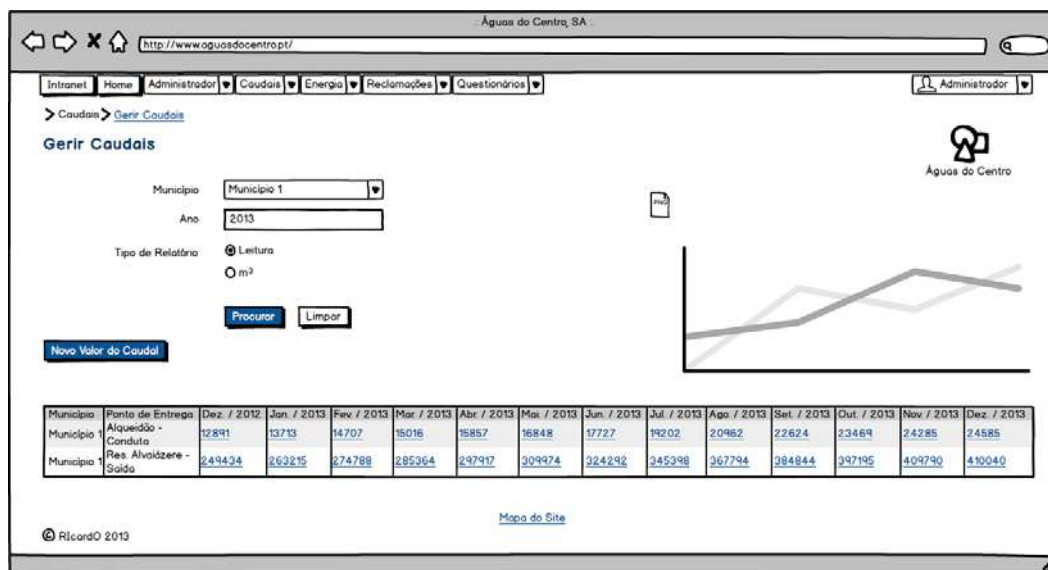


Figura 80 - Storyboard - Vista para gerir os caudais - efetuou-se uma procura (administrador).

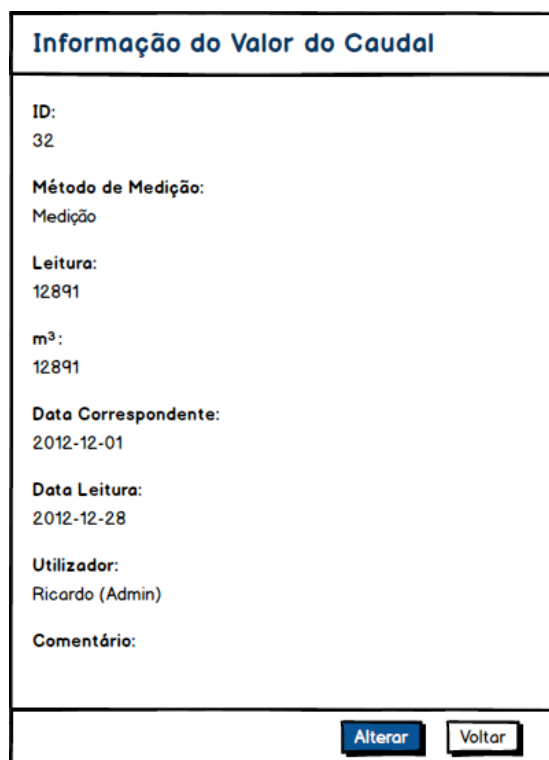


Figura 81 - Storyboard - Vista para se visualizar a informação de um valor do caudal (administrador).

Águas do Centro, SA

http://www.aguasdocentro.pt/

Intranet Home Administrador Caudais Energia Reclamações Questionários Administrador

> Caudais > Gerir Caudais > Alterar Valor do Caudal

### Alterar Valor do Caudal

Id: 32

Ponto de Entrega: Alqueidão - Conduta

Método de Medição: Medição

Leitura: 12891

m<sup>3</sup>: 12891

Data Correspondente: 2012-12-01

Data de Leitura: 2012-12-28

Comentário:

Alterar Eliminar Cancelar

Mapa do Site

© Ricardo 2013

Figura 82 - Storyboard - Vista para se alterar o valor de um valor do caudal (administrador).

Águas do Centro, SA

http://www.aguasdocentro.pt/

Intranet Home Administrador Caudais Energia Reclamações Questionários Administrador

> Caudais > Gerir Caudais > Novo Valor do Caudal

### Novo Valor do Caudal

Município: Município 1 Procurar Município

Data de Leitura: Aplicar a Todos

Data Correspondente: Aplicar a Todos

ID	Ponto de Entrega	Data Leitura	Data Correspondente	Método de Medição	Leitura	M <sup>3</sup>	Comentário
<input type="checkbox"/>	Alqueidão - Conduta			Medição			
<input type="checkbox"/>	Res. Serra - Entrada			Estimativa			

Inserir Cancelar

Mapa do Site

© Ricardo 2013

Figura 83 - Storyboard - Vista para se introduzir valores nos caudais (administrador).

Da **Figura 84** à **Figura 87** são apresentadas as vistas criadas para a gestão dos caudais pela perspetiva de um utilizador que não pertence ao sector dos “Caudais”. Este tipo de utilizador apenas poderá pesquisar e visualizar a informação devido a não pertencer ao sector. Para aceder a esta opção, têm que na aba “Caudais” clicar em “Gerir Caudais”. Na **Figura 84** utilizador selecionará o município, o ano e o tipo de relatório que pretende para visualizar os valores dos caudais.

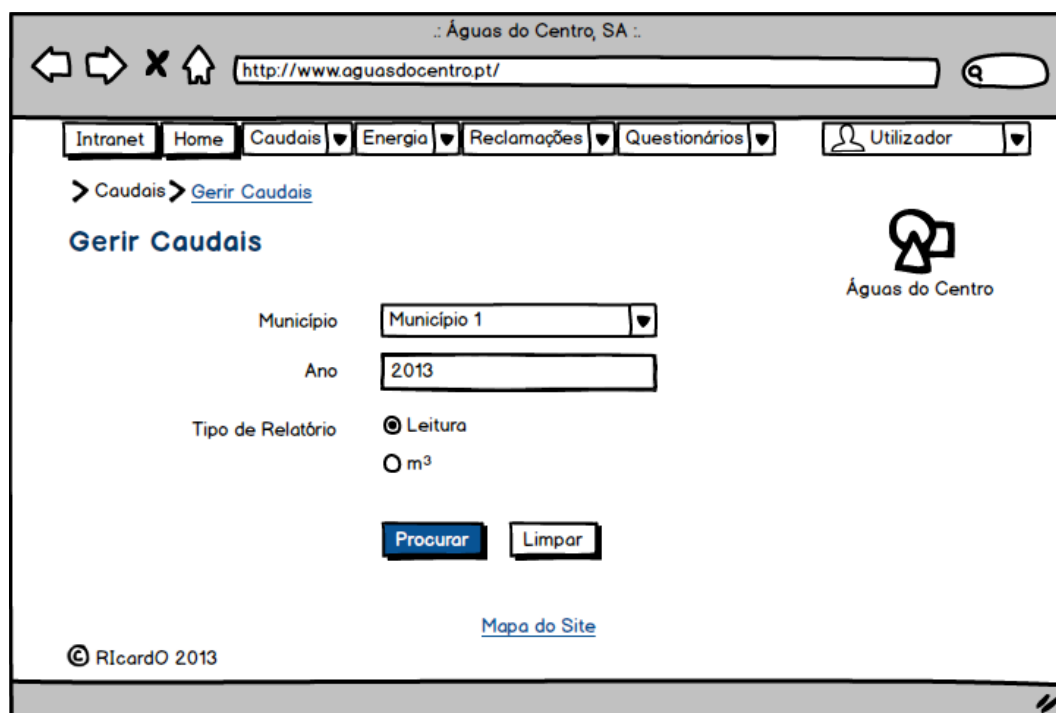


Figura 84 - Storyboard - Vista para gerir os caudais (utilizador).

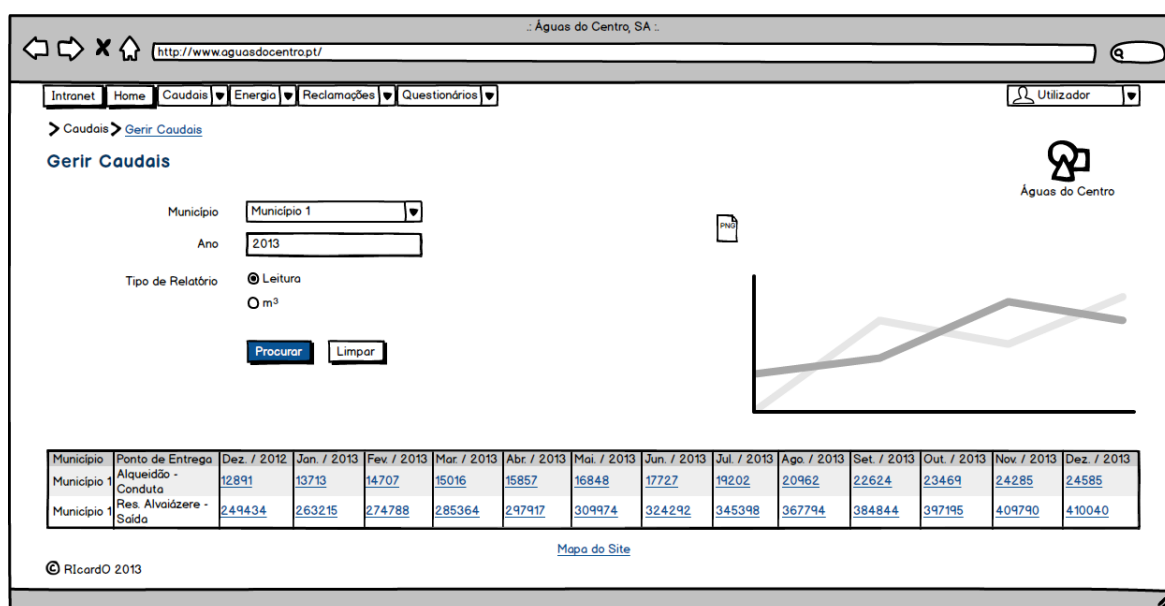


Figura 85 - Storyboard - Vista para gerir os caudais - efetuou-se uma procura (utilizador).

Informação do Valor do Caudal	
<b>ID:</b>	32
<b>Método de Medição:</b>	Medição
<b>Leitura:</b>	12891
<b>m<sup>3</sup>:</b>	12891
<b>Data Correspondente:</b>	2012-12-01
<b>Data Leitura:</b>	2012-12-28
<b>Utilizador:</b>	Ricardo (Admin)
<b>Comentário:</b>	

[Voltar](#)

**Figura 86** - *Storyboard* - Vista para visualizar a informação de um valor do caudal (utilizador).

Qualquer utilizador registado pode aceder à aba “Caudais” e clicar em “Imprimir Registo dos Caudais”, onde poderá imprimir e/ou visualizar os valores dos caudais de um município numa data, como demonstrado na **Figura 87**. O utilizador poderá visualizar a informação em um gráfico, que poderá transferi-lo no formato PNG. Poderá também visualizar a informação em forma de tabela onde poderá transferi-la num ficheiro Excel ou num PDF. Esta informação pode ser visualizada através da **Figura 88**.

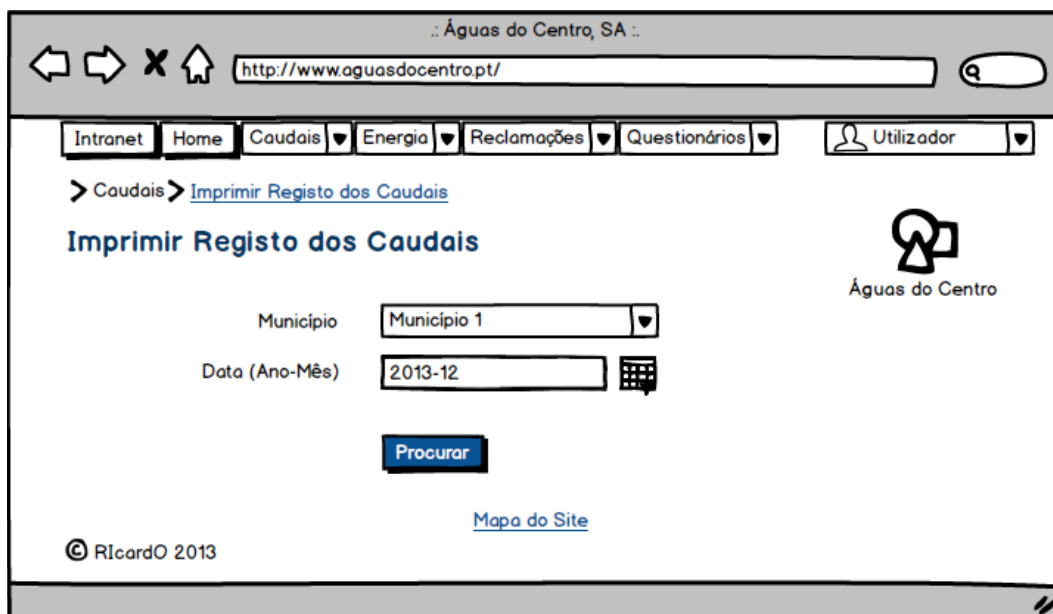


Figura 87 - Storyboard - Vista para procurar os registos dos caudais que deseja imprimir.

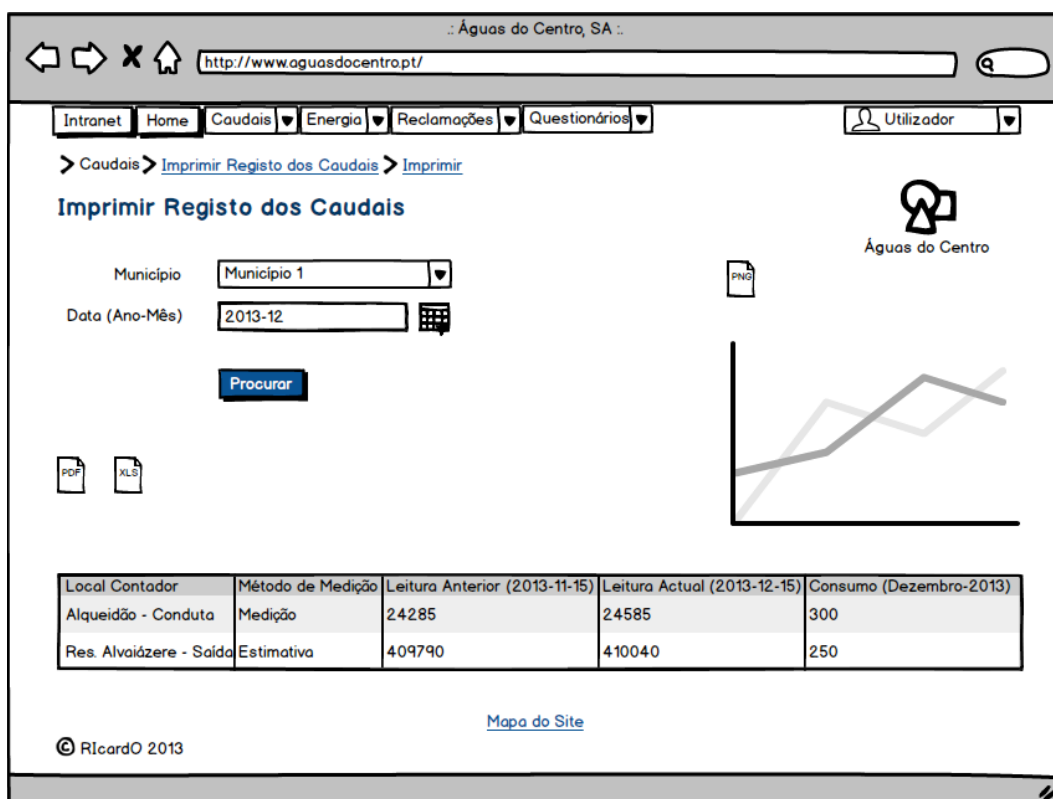


Figura 88 - Storyboard - Vista para imprimir os registos dos caudais.

Qualquer utilizador registado pode aceder à aba “Caudais” e clicar em “Gráficos dos Caudais” para gerar gráficos referentes aos valores dos caudais. O utilizador ao aceder deparar-se-á com um formulário que, consoante o seu preenchimento irá gerar um gráfico com informação diferente, como é possível visualizar na **Figura 89**.

Também é possível visualizar um exemplo de um gráfico gerado, através da **Figura 90**.

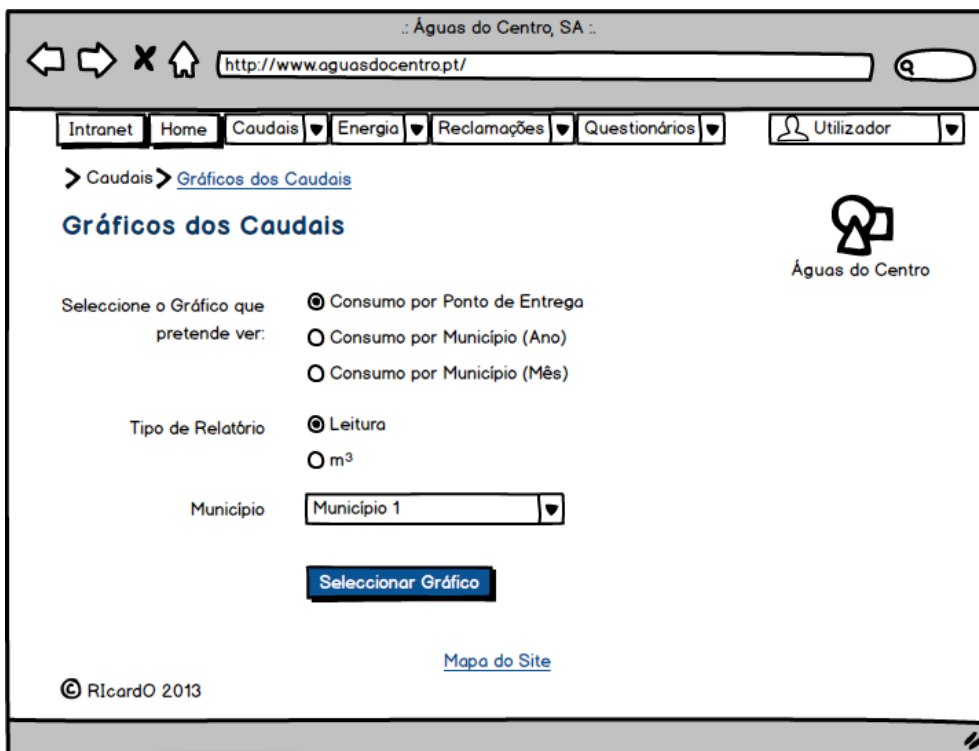


Figura 89 - Storyboard - Vista para gerar o gráfico do caudal que pretende.

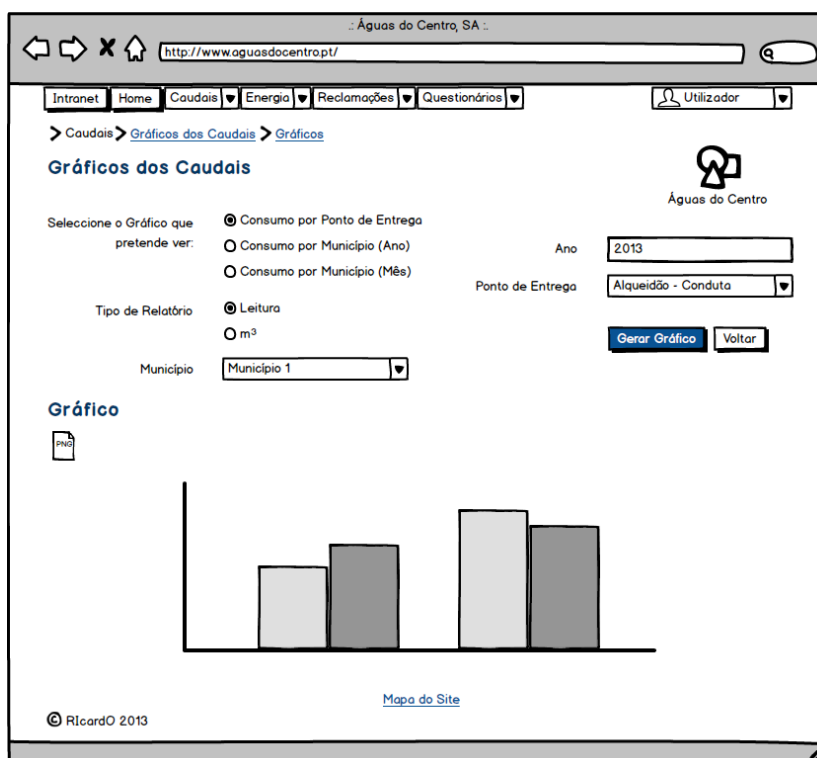


Figura 90 - Storyboard - Vista para visualizar o gráfico.

Qualquer utilizador registado pode aceder à aba “Energia” e clicar em “Análise à Central de Energia (Kw)”, onde poderá visualizar uma análise às centrais de energia sobre as quantidades de energia que elas estão a consumir/gastar, demonstrado na **Figura 91**. Para isso, o utilizador tem que preencher o formulário e clicar no botão “Procurar”. Seguidamente irão ser chamadas todas as centrais de energia que preencham os requisitos seleccionados pelo utilizador, onde será possível visualizar-se os valores que elas tiveram nas determinadas datas, apresentadas numa tabela, como demonstra a **Figura 92**. Na **Figura 92** também é possível transferir a tabela para um ficheiro Excel, bastando clicar na imagem com o símbolo do Excel. Se pretender-se visualizar a informação de uma central de energia, apenas tem-se de clicar em cima do código da central de energia que irá ser apresentado ao utilizador no ecrã da **Figura 93**.

The screenshot shows a web browser window with the URL <http://www.aguasdocentro.pt/>. The page title is "Águas do Centro, SA". The navigation menu includes "Intranet", "Home", "Caudais", "Energia", "Reclamações", and "Questionários". The user is logged in as "Utilizador". The main content area is titled "Análise à Central de Energia (Kw)" and features a search form with the following fields:

- Município:
- Área:
- Sistema:
- Etapa:
- Infraestrutura:
- Tipo Tensão:
- Data Inicio:
- Data Fim:

Below the form are two buttons: "Procurar" and "Limpar". At the bottom of the page, there is a copyright notice "© RicardO 2013" and a link for "Mapa do Site".

Figura 91 - Storyboard - Vista da análise à central de energia (quantidades).

Águas do Centro, SA

http://www.aguasdocentropt/

Intranet Home Caudais Energia Reclamações Questionários Utilizador

> Energia > [Análise à Central de Energia \(Kw\)](#)

### Análise à Central de Energia (Kw)

Município:

Área:

Sistema:

Etapas:

Infraestrutura:

Tipo Tensão:

Data Início:

Data Fim:

CPE	Data Início	Data Fim	Cheia (C)	Ponta (P)	Vazio Normal (Vn)	Super Vazio (SV)	Total Energia Activa	Horas de Ponta	Contratada	Fornecida no vazio (Vz)	Escalão 1	Escalão 2	Escalão 3	Total Energia Relativa
<a href="#">PT0002000104925103ZA</a>	2013-09-02	2013-10-01	8797	174.72	456.41	290.33	180116	7.302	69.75	0.97	207.17	207.17	919.2	1334.51
<a href="#">PT0002000068396451FC</a>	2013-09-13	2013-10-12	10	2	17	2	31	0.0317	41.41	0	0	0	0	0

[Mapa do Site](#)

© Ricardo 2013

Figura 92 - Storyboard - Vista com o resultado da análise à central de energia (quantidades).

### Detalhe do CPE - PT0002000104925103ZA

**CPE:**  
PT0002000104925103ZA

**Município:**  
Município 1

**Área:**  
Saneamento

**Sistema:**  
ETAR M. D. Maria

**Etapas:**  
Etar

**Infraestrutura:**  
ETAR M. D. Maria

**Tipo de Tensão:**  
MTB

**Importada de:**  
1 - Setembro e Outubro 2013.xml

**Comentário:**

Figura 93 - Storyboard - Vista com o detalhe do CPE na vista da análise à central de energia (quantidades).

Qualquer utilizador registado pode aceder à aba “Energia” e clicar em “Análise à Central de Energia (€)” onde poderá visualizar uma análise às centrais de energia para visualizar-se os custos de energia que elas estão a consumir/gastar, demonstrado na **Figura 94**. Para isso, o utilizador tem que preencher o formulário e clicar no botão “Procurar”. Seguidamente irão ser chamadas todas as centrais de energia que preencham os requisitos seleccionados pelo utilizador, onde será possível visualizar-se os valores que elas tiveram nas determinadas datas, apresentadas numa tabela, como demonstra a **Figura 95**. Na **Figura 95** também é possível transferir a tabela para um ficheiro Excel, bastando para isso clicar na imagem com o símbolo do Excel. Se se pretender visualizar a informação de uma central de energia, apenas tem-se de clicar em cima do código da central de energia que irá ser apresentado ao utilizador na vista apresentada na **Figura 96**.

The screenshot shows a web browser window with the URL <http://www.aguasdocentro.pt/>. The page title is "Águas do Centro, SA". The navigation menu includes "Intranet", "Home", "Caudais", "Energia", "Reclamações", and "Questionários". The user is logged in as "Utilizador". The breadcrumb trail is "> Energia > Análise à Central de Energia (€)". The main heading is "Análise à Central de Energia (€)". The form contains the following fields:

- Município:
- Área:
- Sistema:
- Etapas:
- Infraestrutura:
- Tipo Tensão:
- Data Inicio:
- Data Fim:

Buttons: "Procurar" (blue) and "Limpar" (white with black border).

Footer: "© RicardO 2013" and a link for "Mapa do Site".

Figura 94 - Storyboard - Vista da análise à central de energia (custos).

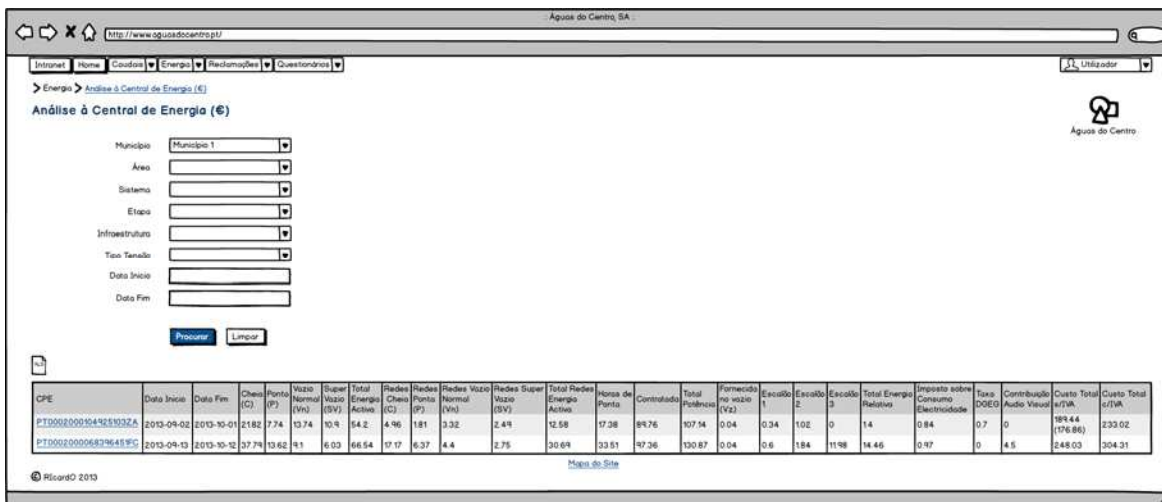


Figura 95 - Storyboard - Vista com o resultado da análise à central de energia (custo).

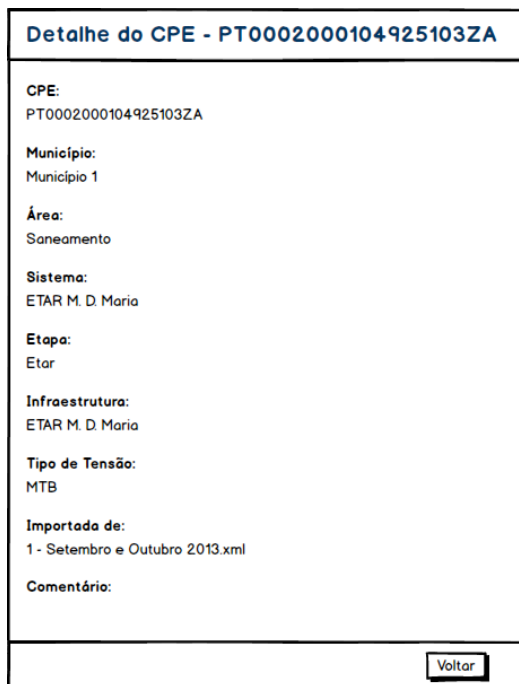
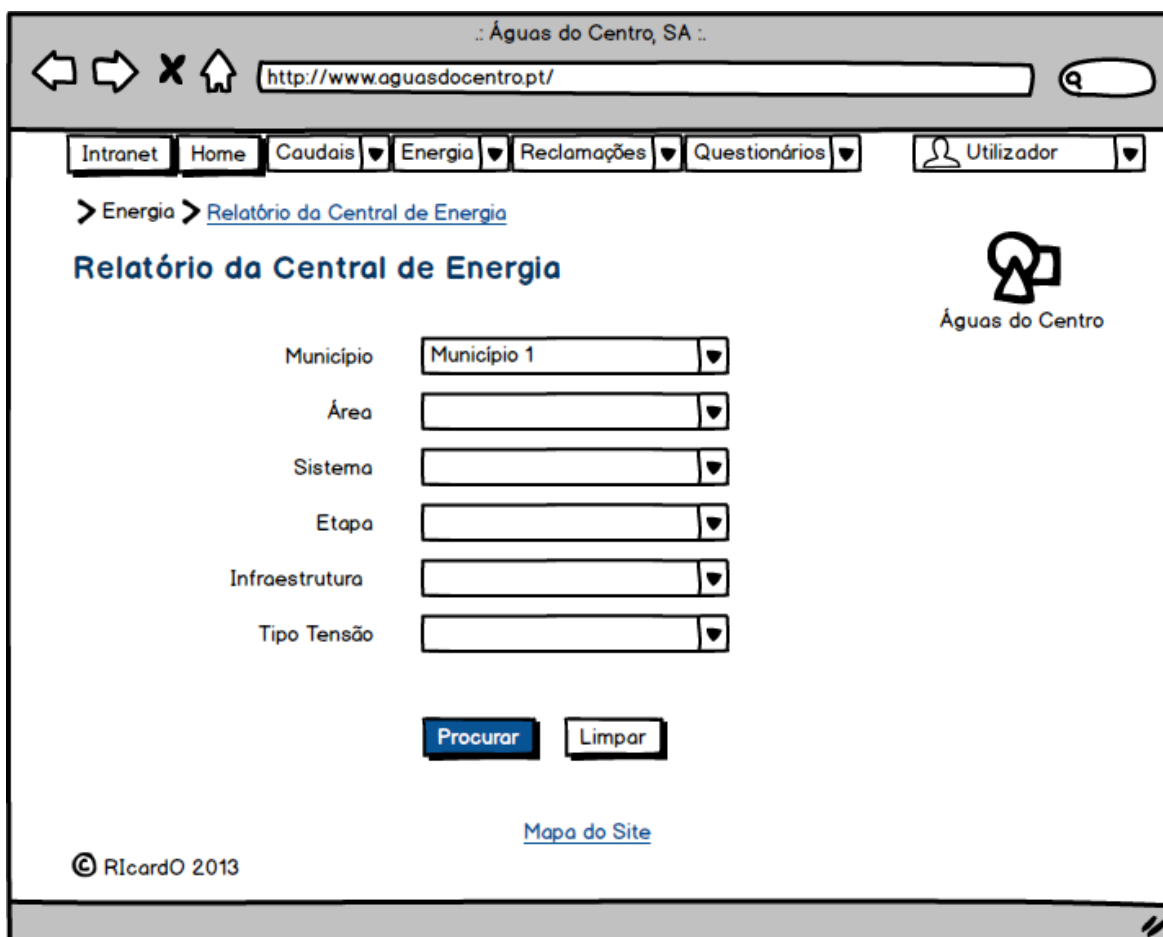


Figura 96 - Storyboard - Vista com o detalhe do CPE na vista da análise à central de energia (custos).

Da **Figura 97** à **Figura 100** são apresentadas as vistas criadas para um utilizador registado gerar um relatório de uma central de energia. Para isso, o utilizador terá de aceder na aba “Energia” e clicar em “Relatório da Central de Energia” onde terá de preencher um formulário, como demonstrado na **Figura 97**, para que o sistema procure as centrais de energia que preenchem os requisitos seleccionados pelo utilizador, onde terá que seleccionar uma, da lista apresentada, como demonstrado na **Figura 98**. Seguidamente, o utilizador seleccionará o tipo de relatório que pretende e o ano que deseja (**Figura 99**). Por fim, a aplicação irá gerar o relatório em formato de

tabela que o utilizador poderá transferi-la no formato Excel e gerar um gráfico que poderá transferi-lo numa imagem PNG (**Figura 100**).



**Figura 97** - Storyboard - Vista do relatório da central de energia - Procurar uma Central de Energia (1).

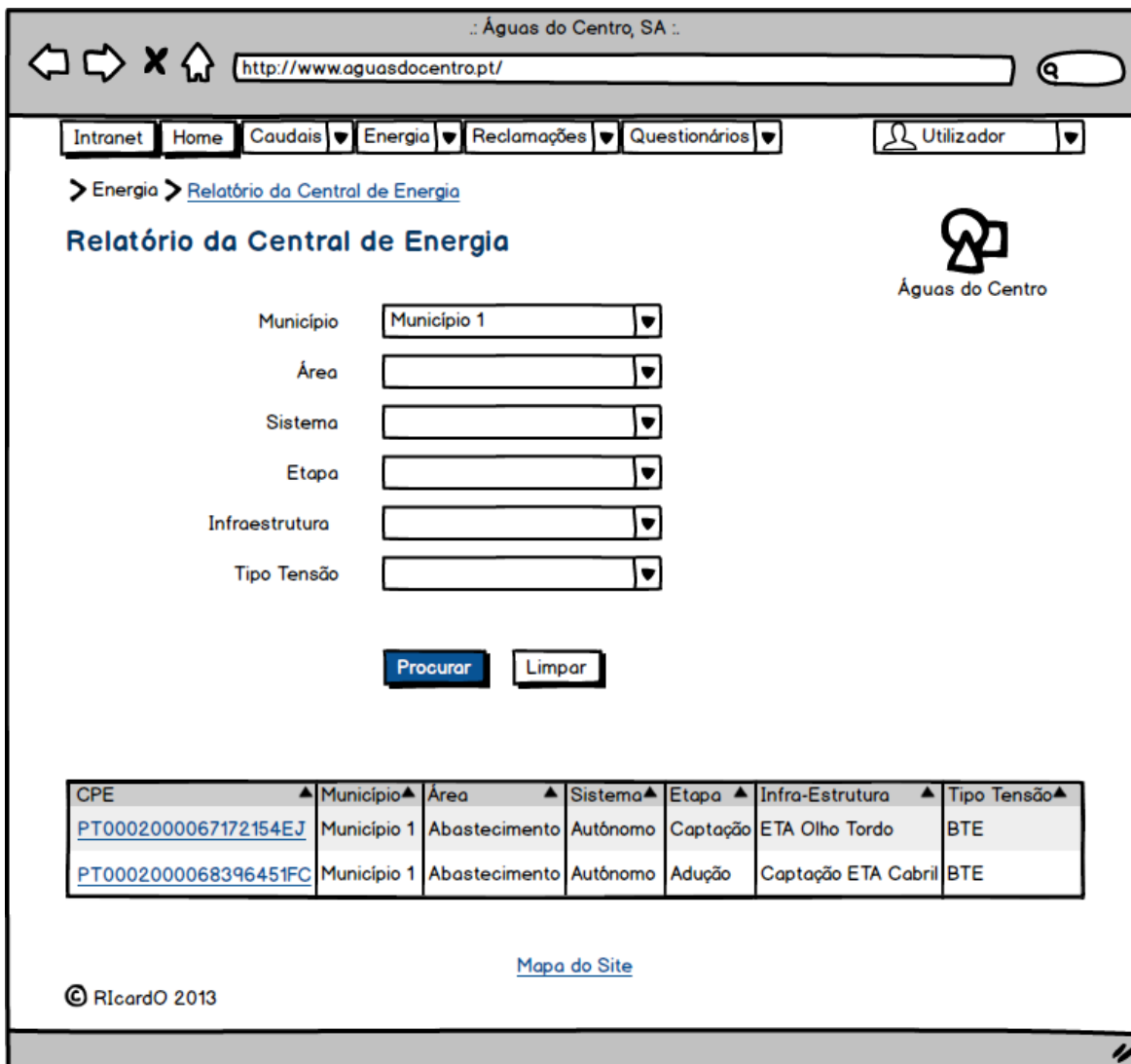


Figura 98 - Storyboard - Vista do relatório da central de energia - Procurar uma Central de Energia (2).

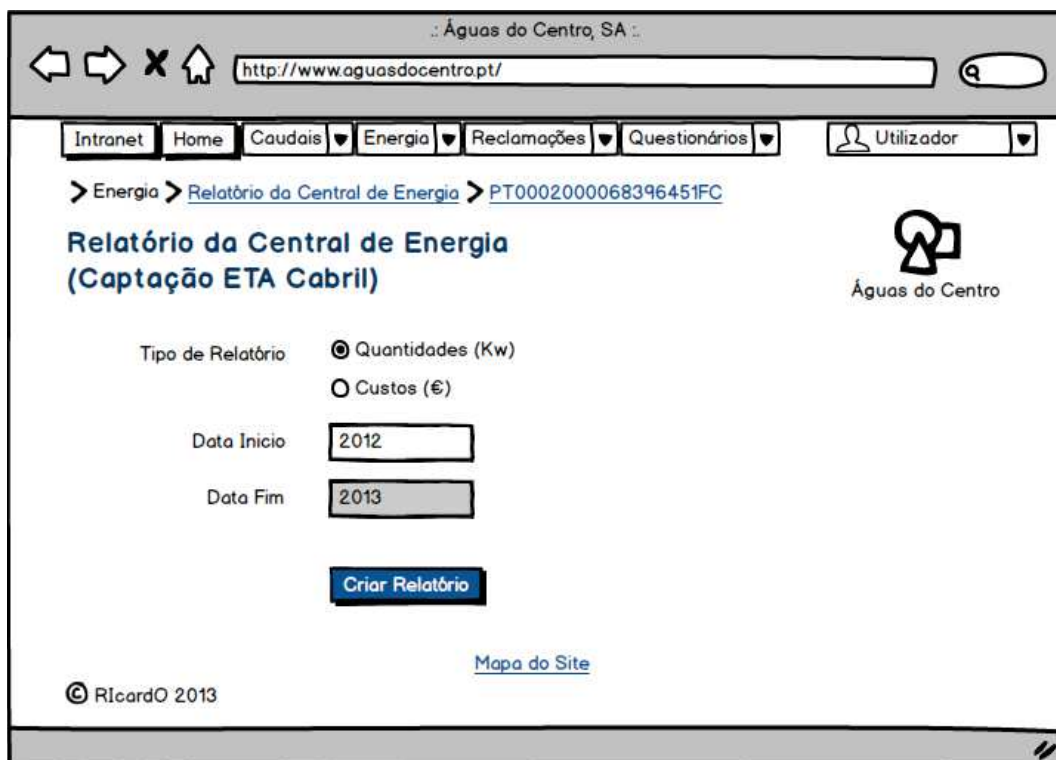


Figura 99 - Storyboard - Vista do relatório da central de energia - Selecionar tipo de relatório.

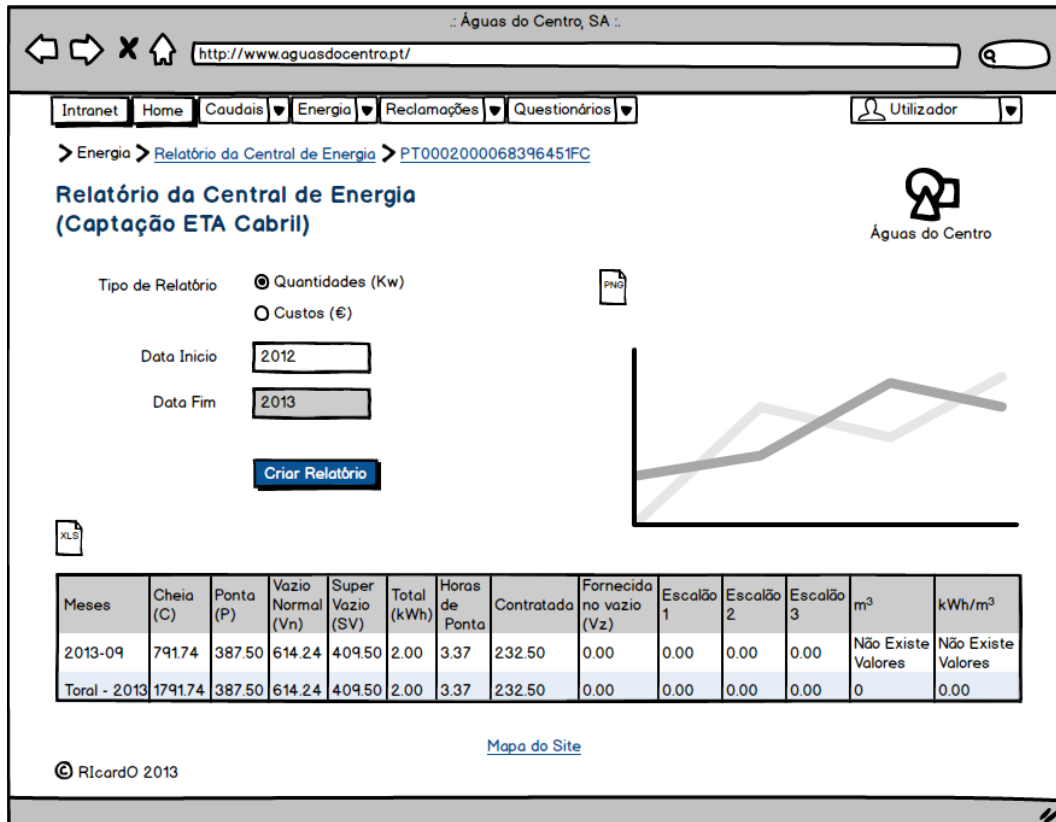
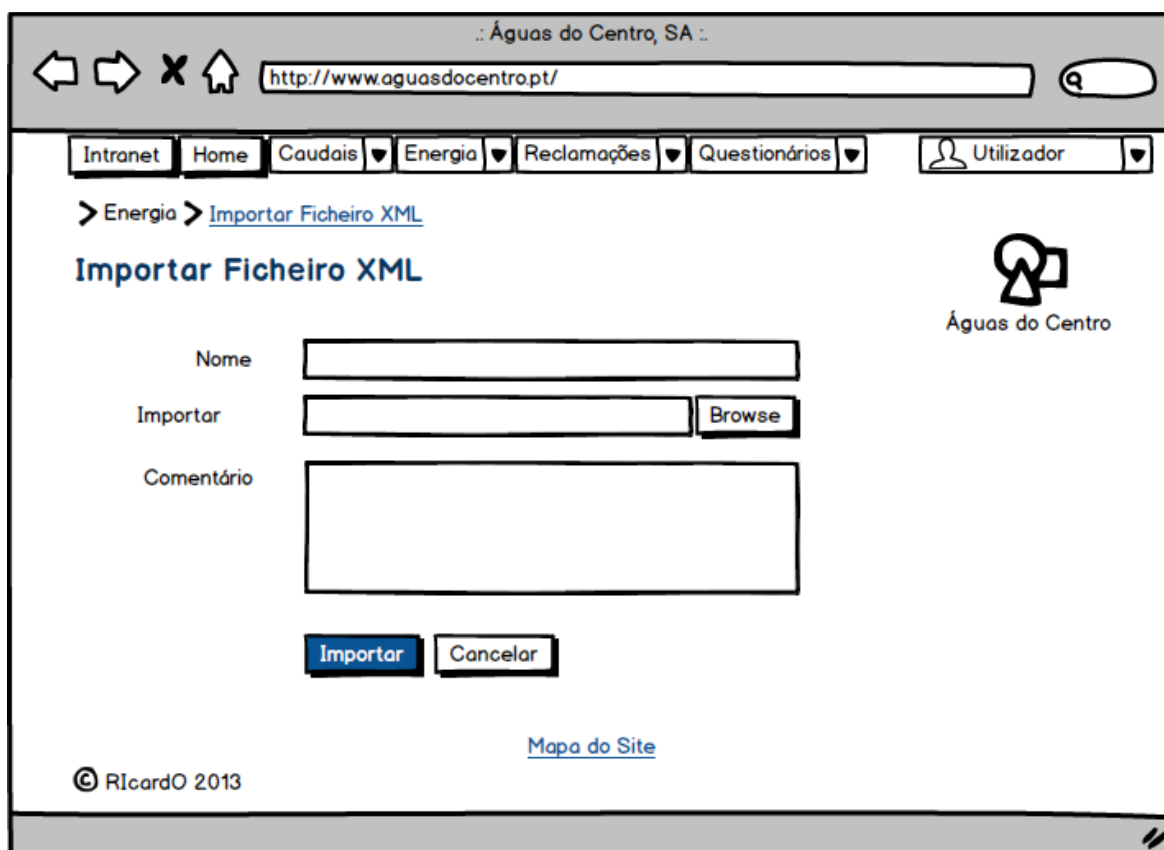


Figura 100 - Storyboard - Vista do relatório da central de energia - Relatório.

A **Figura 101** apresenta a vista criada com o formulário de carregamento de um ficheiro XML, que apenas o administrador ou um utilizador que pertença ao sector “Energia” poderá ter acesso. Esse ficheiro XML será transferido para o servidor e a informação descarregada automaticamente para a base de dados do sistema. Para um administrador/utilizador aceder à **Figura 101** terá que na aba “Energia” clicar em “Importar Ficheiro XML”.



The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying "http://www.aguasdocentro.pt/". The page title is "Águas do Centro, SA". The navigation menu includes "Intranet", "Home", "Caudais", "Energia", "Reclamações", and "Questionários". A user profile dropdown is labeled "Utilizador". The breadcrumb trail is "Energia > Importar Ficheiro XML". The main heading is "Importar Ficheiro XML". The form contains three fields: "Nome" (text input), "Importar" (text input with a "Browse" button), and "Comentário" (text area). At the bottom of the form are "Importar" and "Cancelar" buttons. A "Mapa do Site" link is located at the bottom center. The footer includes "© Ricardo 2013" and a logo for "Águas do Centro".

Figura 101 - Storyboard - Vista de carregamento dos ficheiros XML.

Da **Figura 102** à **Figura 107** são apresentadas as vistas criadas para a gestão das reclamações. Para o administrador ou o utilizador aceder a esta informação terá que na aba “Reclamações” clicar em “Gerir Reclamações”. Se for um administrador ou um utilizador que pertença ao sector das “Reclamações” irá visualizar a **Figura 102**, caso contrário irá visualizar a **Figura 106**. Um utilizador que não pertença ao sector das “Reclamações” apenas poderá visualizar a informação e não geri-la. Quando este cenário é acedido, o sistema irá verificar se existe alguma reclamação que tenha passado dez ou vinte dias e que ainda não esteja resolvida, e que ainda não tenha sido disparado nenhum aviso sobre ela. Esse alerta irá ser disparado em forma de *email* para todos os utilizadores que pertençam ao sector “Reclamações”. Se o administrador/utilizador necessitar de saber informação do reclamante de uma determinada reclamação, apenas terá que clicar em cima do nome dele para que

apareça no meio da vista, uma janela com a informação, como demonstrado na **Figura 103/Figura 107**.

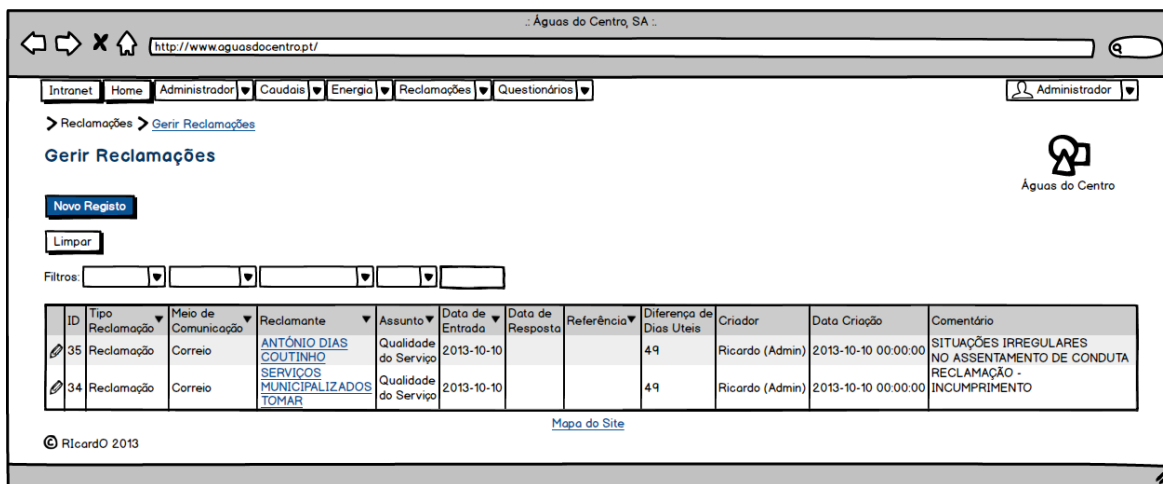


Figura 102 - Storyboard - Vista para gerir as reclamações (administrador).



Figura 103 - Storyboard - Vista para gerir as reclamações (administrador) - Informação do reclamante.

### Novo Registo

Tipo de Reclamação	Reclamação
Meio de Comunicação	Correio
Reclamante	ANTÓNIO DIAS COUTINHO
Assunto	Contratação
Data Entrada	
Comentário	

**Criar** **Cancelar**

Figura 104 - *Storyboard* - Vista para criar uma nova reclamação (administrador).

### Alterar Reclamação

Id	35
Tipo de Reclamação	Reclamação
Meio de Comunicação	Correio
Reclamante	ANTÓNIO DIAS COUTINHO
Assunto	Qualidade do Serviço
Data Entrada	2013-10-10
Data Resposta	
Referência	
Comentário	SITUAÇÕES IRREGULARES NO ASSENTAMENTO DE CONDUTA

**Alterar** **Eliminar** **Cancelar**

Figura 105 - *Storyboard* - Vista para alterar uma reclamação (administrador).

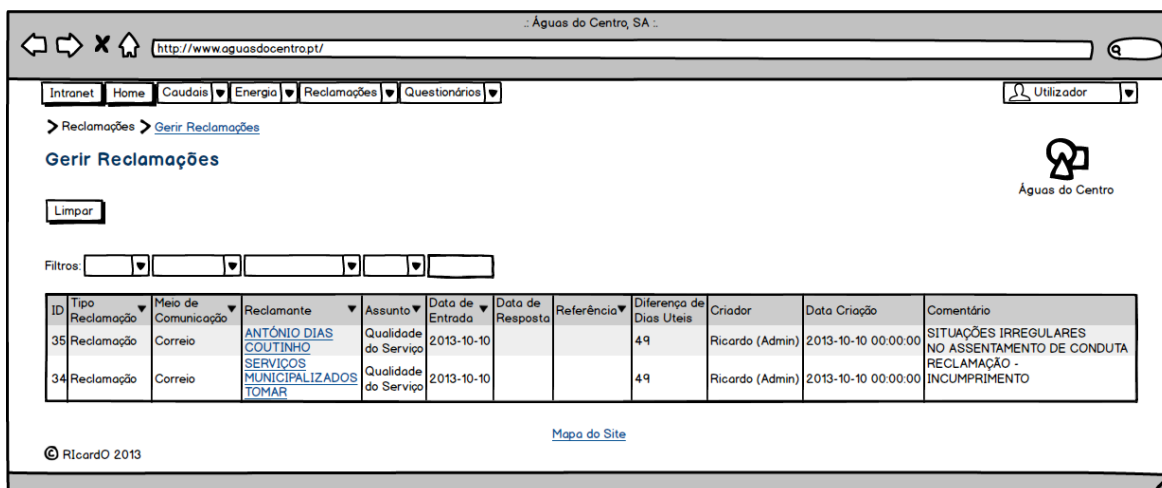


Figura 106 - Storyboard - Vista para gerir as reclamações (utilizador).



Figura 107 - Storyboard - Vista para gerir as reclamações (utilizador) - Informação do reclamante.

Da **Figura 108** à **Figura 111** são apresentadas as vistas criadas para a gestão dos reclamantes. Para o administrador/utilizador visualizar esta informação terá que na aba “Reclamações” clicar em “Gerir Reclamantes”. Se for um administrador ou um utilizador que pertença ao sector das “Reclamações” irá visualizar a **Figura 108**, caso contrário irá visualizar a **Figura 111**. Um utilizador que não pertença ao sector das “Reclamações” poderá apenas visualizar a informação e não geri-la.

.. Águas do Centro, SA ..

http://www.aguasdocentropt/

Intranet Home Administrador Caudais Energia Reclamações Questionários Administrador

> Reclamações > Gerir Reclamantes

### Gerir Reclamantes

Novo Registo

Limpar

Filtros: [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Nome	Morada	Localidade	Email	Telefone	Fax	Criador	Data Criação	Comentário
2 MANY PROJECTS			info@manyprojects.com			Ricardo (Admin)	2013-12-09 02:13:23	
A BELTRÓNICA	Rua Dr. José Baptista de Sousa, 27	1549-002 LISBOA		217113000	217113003	Ricardo (Admin)	2013-12-09 02:13:23	

Mapa do Site

© RicardO 2013

Figura 108 - Storyboard - Vista para gerir os reclamantes (administrador).

### Novo Registo

Nome [ ]

Morada [ ]

Localidade [ ]

Email [ ]

Telefone [ ]

Fax [ ]

Comentário [ ]

Criar Cancelar

Figura 109 - Storyboard - Vista para criar um novo reclamante (administrador).

Figura 110 - Storyboard - Vista para alterar um reclamante (administrador).

Nome	Morada	Localidade	Email	Telefone	Fax	Criador	Data Criação	Comentário
2 MANY PROJECTS	Rua Dr. José Baptista de Sousa, 27	1549-002 LISBOA	info@manyprojects.co			Ricardo (Admin)	2013-12-09 02:13:23	
A BELTRÓNICA				217113000	217113003	Ricardo (Admin)	2013-12-09 02:13:23	

Figura 111 - Storyboard - Vista para gerir os reclamantes (utilizador).

Um utilizador registado poderá visualizar estatísticas, como demonstra a **Figura 112**. Essas estatísticas poderão ser vistas em forma de gráficos gerados pelas reclamações que foram recebidas na empresa. O utilizador poderá transferir os gráficos em forma de imagem PNG, tendo que clicar no símbolo do “PNG”. Para um utilizador aceder a esta informação terá que na aba “Reclamações” clicar em “Gráficos das Reclamações”.

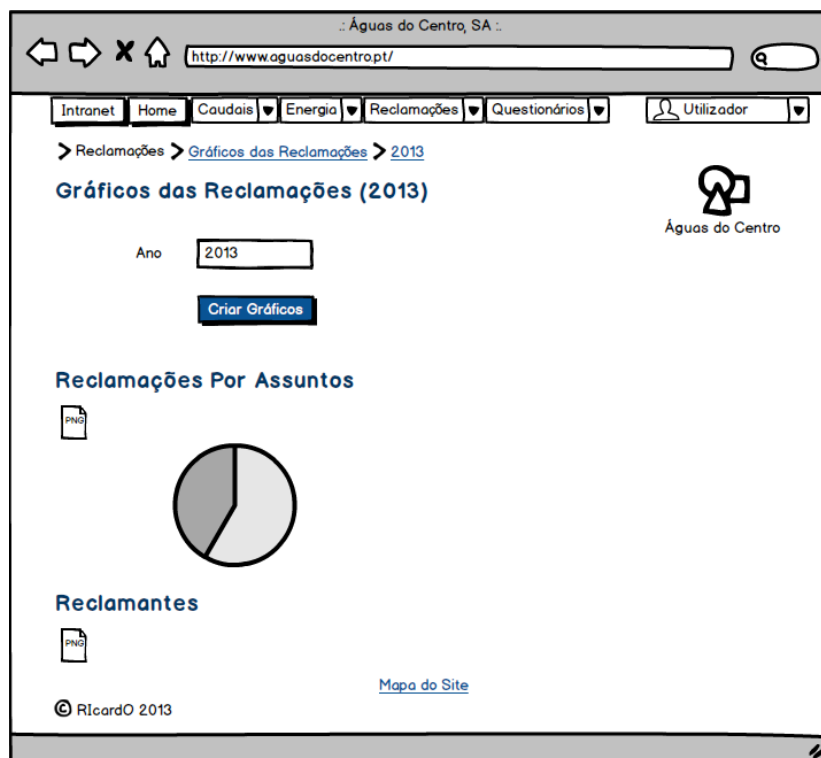


Figura 112 - Storyboard - Vista para visualizar os gráficos gerados pelas reclamações.

Da **Figura 113** à **Figura 121** são apresentadas as vistas criadas para a gestão dos questionários. Para o administrador ou o utilizador visualizar esta informação terá que na aba “Questionários” clicar em “Gerir Questionários”. Se for um administrador ou um utilizador que pertença ao sector dos “Questionários” irá visualizar a **Figura 113**, caso contrário irá visualizar a **Figura 119**. Um utilizador que não pertença ao sector dos “Questionários” poderá apenas visualizar a informação e não geri-la. O administrador ou utilizador que pertença ao sector dos “Questionários” também pode aceder ao botão “Ver Respostas” onde poderá visualizar as respostas dadas no questionário, (que pode ser visualizado na **Figura 116**) e no botão “Ver Gráficos” para visualizar gráficos gerados pelas respostas nesse questionário, (como pode ser visualizado na **Figura 117**). Tanto o administrador como o utilizador poderão clicar na hiperligação do código do questionário, e fornecer a outros utilizadores que não estejam registados no sistema para poderem efetuar o questionário. Esse questionário pode ser visualizado na **Figura 118** no caso de ser um administrador, na **Figura 120** no caso de ser um utilizador autenticado e na **Figura 121** no caso de ser um utilizador que não tenha efetuado o *login* na aplicação (utilizador não autenticado).

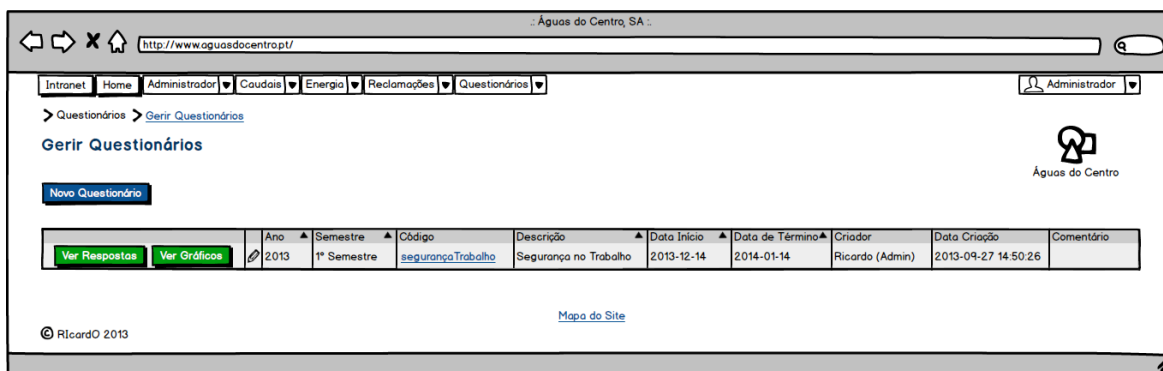


Figura 113 - Storyboard - Vista para gerir os questionários (administrador).

### Novo Questionário

Ano:

Semestre:  1º Semestre  
 2º Semestre

Código:

Descrição:

Data de Início:

Data de Término:

Comentário:

Figura 114 - Storyboard - Vista para criar um novo questionário (administrador).

### Alterar Questionário

Id	<input type="text" value="1"/>
Ano	<input type="text" value="2013"/>
Semestre	<input checked="" type="radio"/> 1º Semestre <input type="radio"/> 2º Semestre
Código	<input type="text" value="segurancaTrabalho"/>
Descrição	<input type="text" value="Segurança no Trabalho"/>
Data de Início	<input type="text" value="2013-12-14"/>
Data de Término	<input type="text" value="2014-01-14"/>
Comentário	<input style="height: 40px;" type="text"/>

Figura 115 - Storyboard - Vista para alterar um questionário (administrador).

Águas do Centro, SA

http://www.ogusdocentrop/

[Intranet](#) | [Home](#) | [Administrador](#) | [Caudais](#) | [Energia](#) | [Reclamações](#) | [Questionários](#)
[Administrador](#)

[> Questionários](#) > [Serir Questionários](#) > [Lista Questionário](#)

#### Lista Questionário - Segurança no Trabalho

(1º Semestre - 2013)

ID	Área de Trabalho	Área Operacional	Data de Preenchimento	Nome	Conhece o responsável pela SST na empresa?	Sabe como entrar em contacto com ele?	Já recebeu formação em SST na empresa?	Riscos químicos, biológicos e físicos
1	Operação	CO Médio Zêzere	2013-08-23 03:06:40	Sem_Nome	Sim	Não	Não	Não
2	Sede	--	2013-08-23 09:51:47	Mafalda Duarte	Sim	Sim	Sim	Não
3	Sede	--	2013-08-23 10:01:39	Ana Sílvia Marques Mendes Conde	Sim	Sim	Não	Sim

[Mapa do Site](#)

© Ricardo 2013

Figura 116 - Storyboard - Vista para visualizar a lista de respostas dadas em um questionário (administrador).

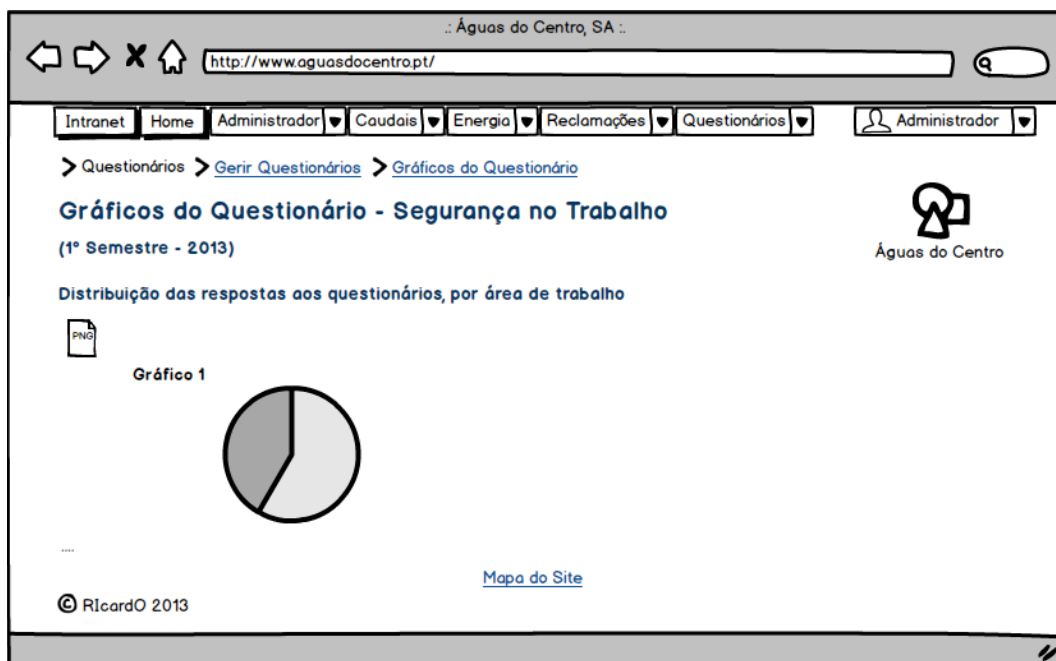


Figura 117 - Storyboard - Vista para visualizar os gráficos criados através das respostas dos questionários (administrador).



Figura 118 - Storyboard - Vista com o questionário para ser preenchido pelos utilizadores (administrador).

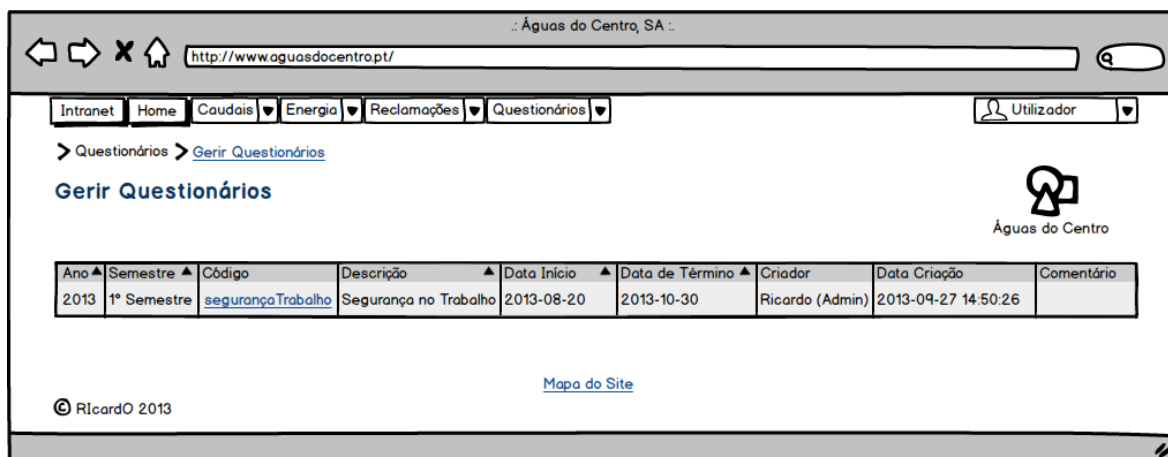


Figura 119 - Storyboard - Vista para visualizar os questionários (utilizador).

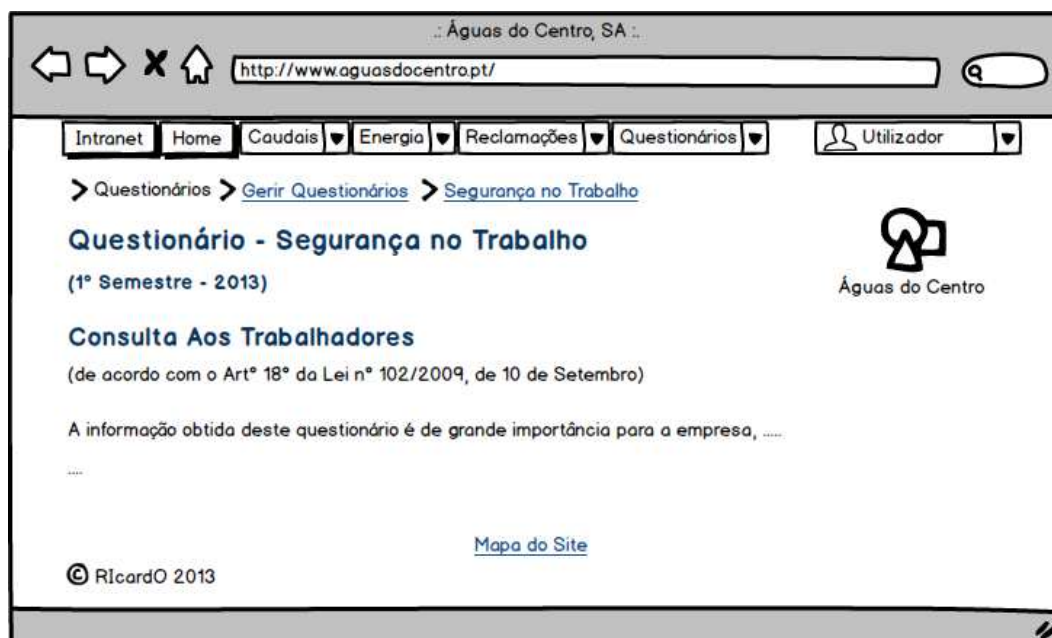


Figura 120 - Storyboard - Vista para efetuar o questionário (utilizador autenticado).

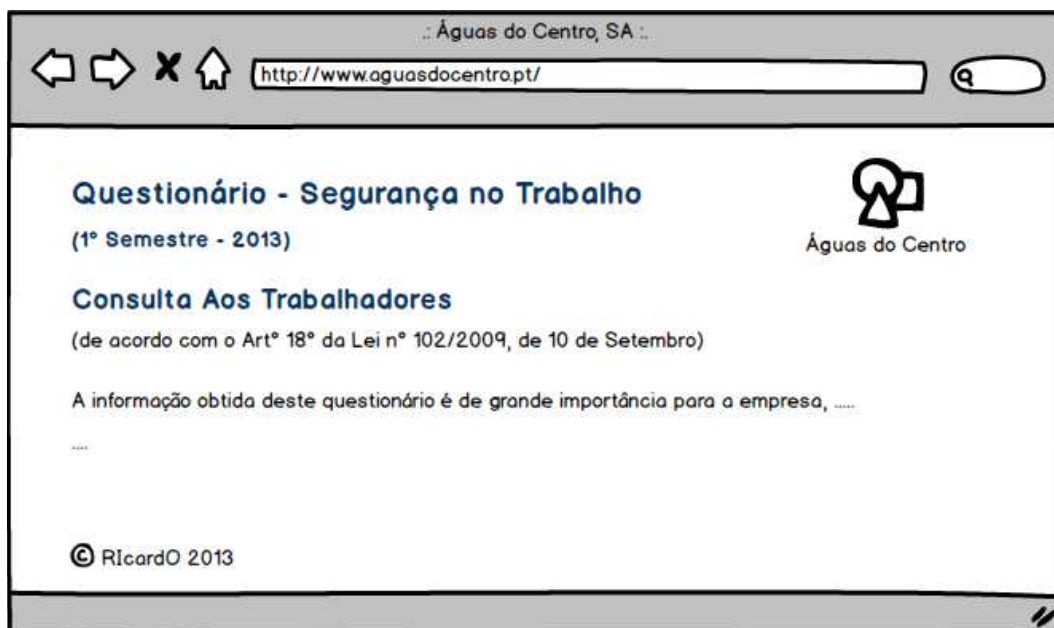


Figura 121 - Storyboard - Vista para efetuar o questionário (utilizador não autenticado).

A **Figura 122** apresenta a vista criada para a alteração de perfil da parte de um administrador. Para o administrador aceder a esta informação terá que na aba com o seu nome clicar em “Alterar Perfil”.

The image shows a web browser window with the address bar displaying "http://www.aguasdocentropt/". The page title is "Águas do Centro, SA". The navigation menu includes "Intranet", "Home", "Administrador", "Caudais", "Energia", "Reclamações", and "Questionários". The user is logged in as "Administrador".

### Alterar Perfil

Id: 1

Privilégio: Administrador

Estado da Conta: Activo

Sector:

- Caudais
- Energia
- Questionários
- Reclamações

Nome: Ricardo (Admin)

Email: ricardorio28@gmail.com

Password: [Empty]

Re-Password: [Empty]

Comentário: 123

Buttons: Alterar, Cancelar

Footer: © RicardO 2013, [Mapa do Site](#)

Figura 122 - Storyboard - Vista para alterar o perfil (administrador).

A **Figura 123** apresenta a vista criada para a alteração de perfil da parte de um utilizador. Para o utilizador registado aceder a esta informação terá que na aba com o seu nome clicar em "Alterar Perfil".

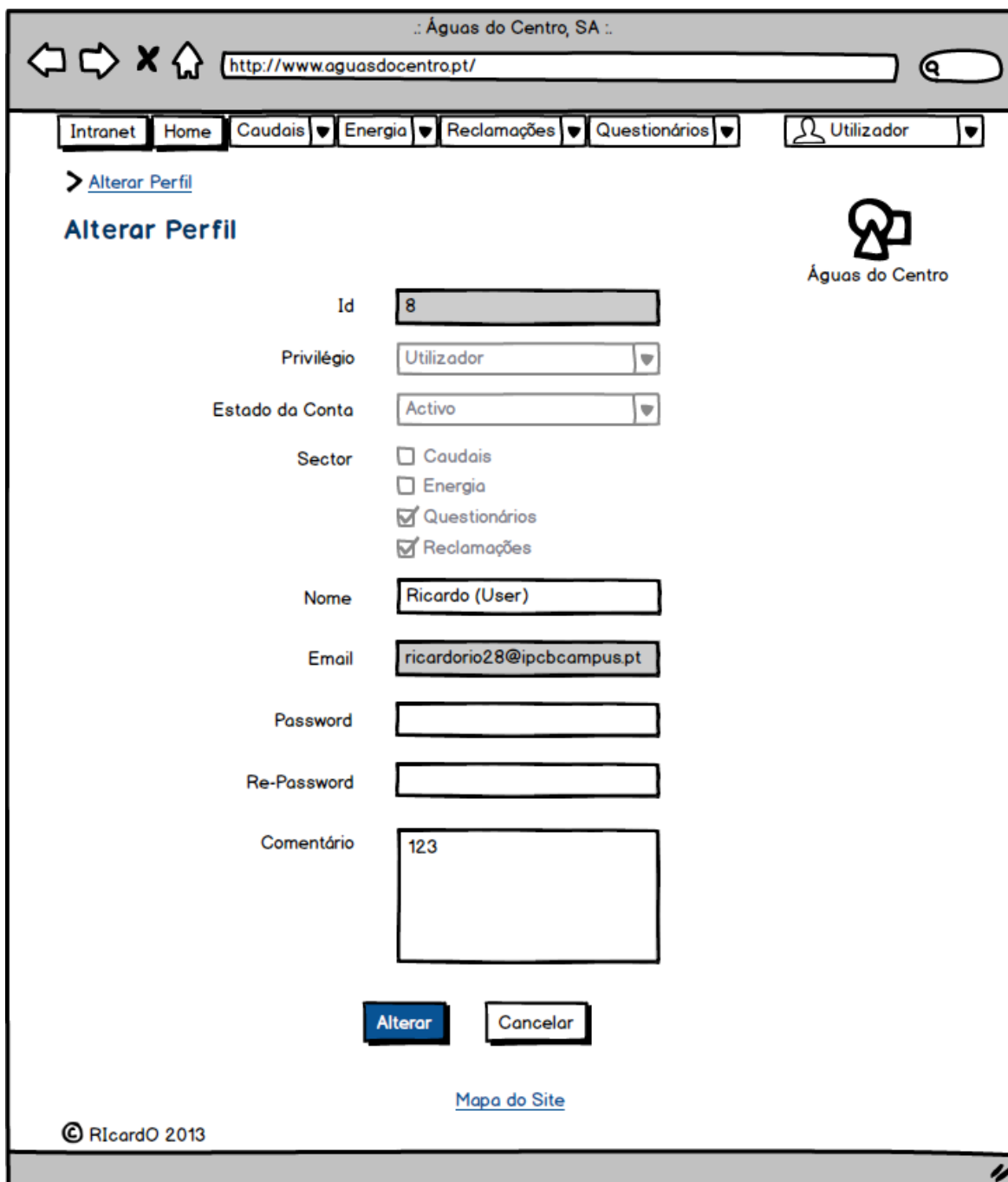


Figura 123 - Storyboard - Vista para alterar o perfil (utilizador).

### 3.2.3. Diagrama de casos de uso

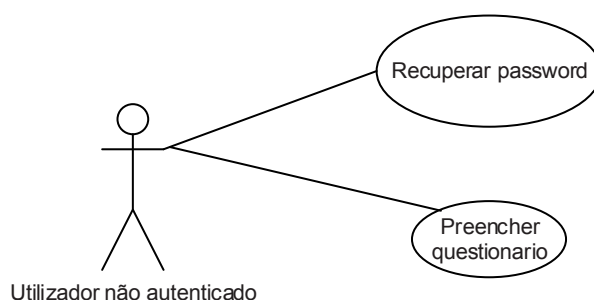
Neste subsecção apresentam-se os diagramas de casos de uso, para explicar quais são os “atores” (utilizadores com diferentes categorias e sistemas) que irão interagir com a aplicação e quais as suas funções. A **Figura 124** representa as funções que um utilizador não autenticado pode efetuar. Como se pode observar, este tipo de utilizador apenas pode preencher questionários e recuperar a sua *password*.

A **Figura 125** representa as funções que um utilizador devidamente autenticado na aplicação pode efetuar. Pode observar-se que, este tipo de utilizador pode editar o seu perfil, realizar análises de consumo e de custo às centrais de energia, gerar relatórios, listar os registos dos caudais, imprimir os registos dos caudais, visualizar gráficos dos caudais e das reclamações, listar as reclamações, listar reclamantes e preencher questionários.

A **Figura 126** ilustra as funções que um administrador pode realizar. Um utilizador com privilégios de administrador pode gerir: as áreas, áreas de trabalho, áreas operacionais, assuntos, características dos medidores, centrais de energia, etapas, feriados, ficheiros XML, infraestruturas, medidores, meios de comunicação, métodos de medição, municípios, pontos de entrega, sectores, sistemas, tipos de reclamação, tipos de tensão e utilizadores.

A **Figura 127** representa a herança que existe através dos tipos de utilizador. Como se pode observar, o administrador também consegue efetuar todas as funções dos utilizadores que pertençam aos sectores “Caudais”, “Energia”, “Questionários” e “Reclamações”. Consegue-se concluir também que os utilizadores que pertençam aos sectores “Caudais”, “Energia”, “Questionários” e “Reclamações” conseguem efetuar todas as funções de um utilizador sem sector atribuído.

Um utilizador que pertença ao sector dos “Caudais” pode ainda gerir os caudais. Um utilizador que pertença ao sector de “Energia” pode carregar ficheiros XML para a base de dados do sistema. Ao utilizador que pertença ao sector dos “Questionários” é-lhe permitido gerir os questionários, podendo criar listas e gráficos dos questionários. Finalmente, um utilizador do sector das “Reclamações” pode gerir os reclamantes, gerir as reclamações e ser notificado quando é emitido um alerta devido a um prazo de uma reclamação.



**Figura 124** - Diagramas de casos de uso - Utilizador não autenticado.



Figura 125 - Diagramas de casos de uso - Utilizador autenticado.

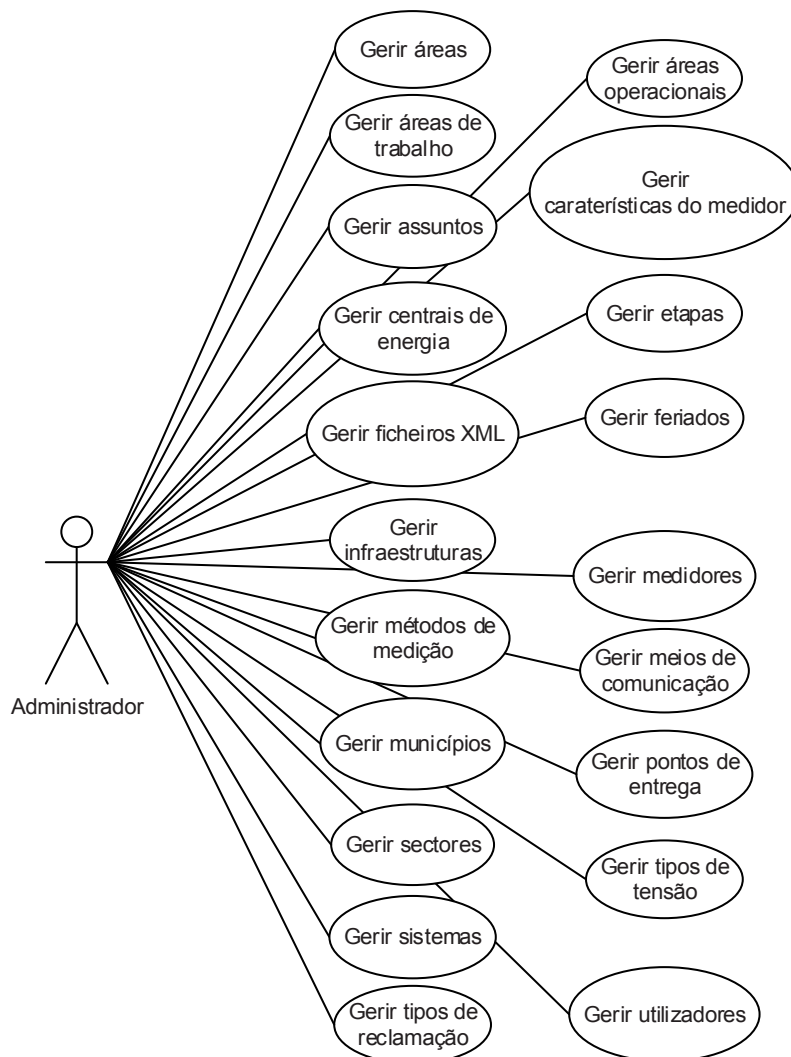


Figura 126 - Diagramas de casos de uso - Administrador.

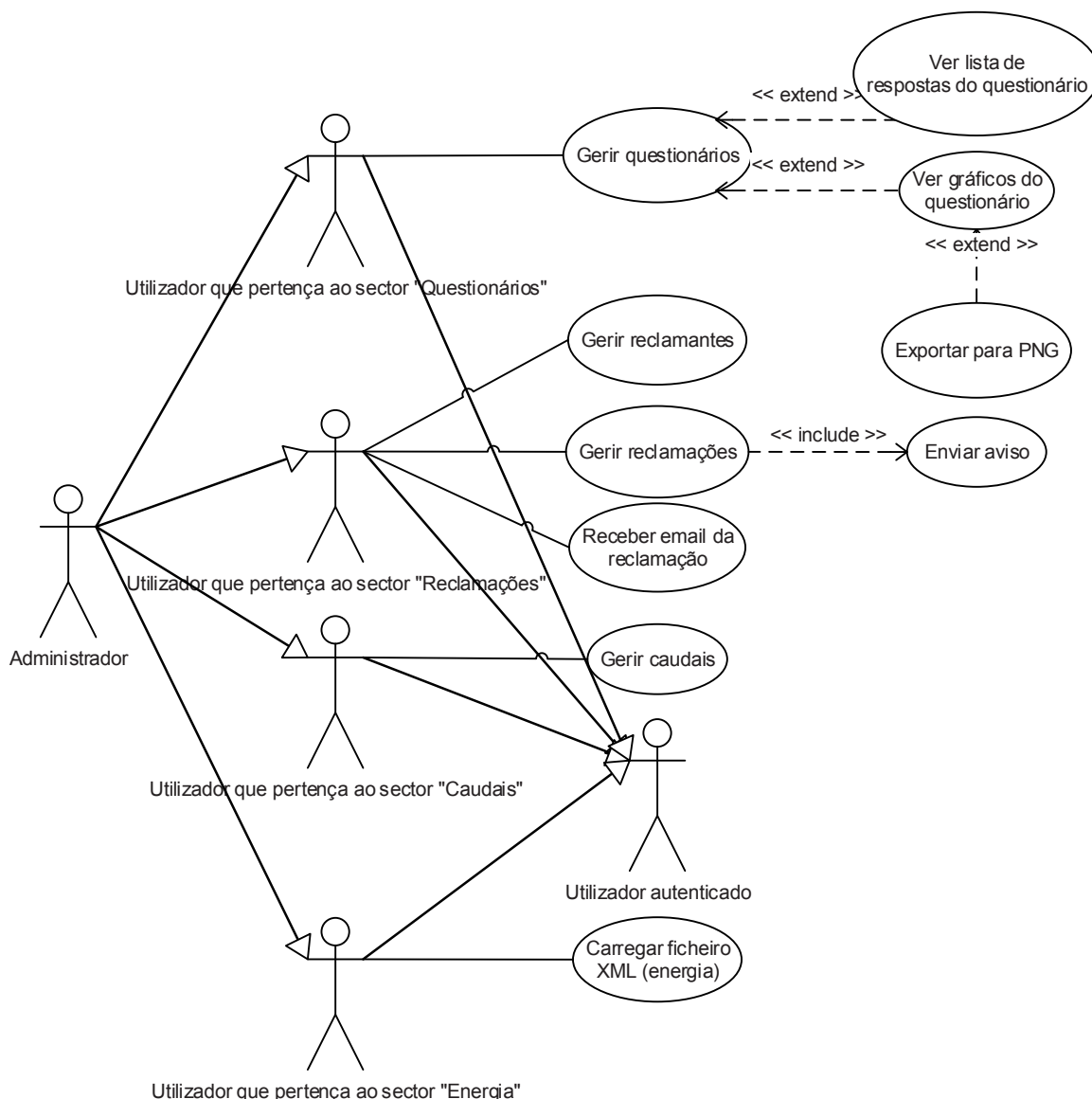
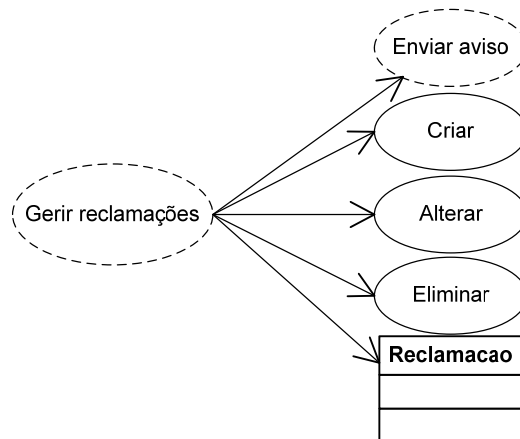


Figura 127 - Diagramas de casos de uso - Herança.

### 3.2.4. Associação entre casos de uso e objetos do domínio

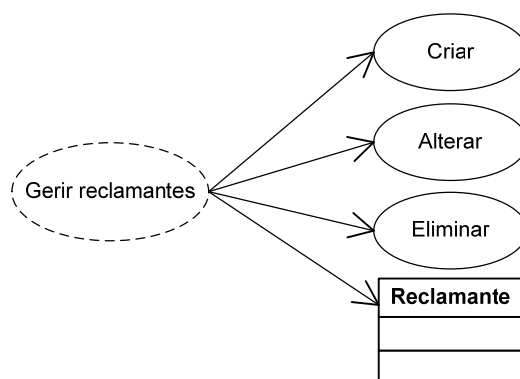
Nesta subsecção ilustra-se a ligação entre os diagramas de casos de uso e os diagramas de classes de alto nível (modelo de domínio). Nos diagramas pode ser visualizado um “circulo com uma linha a tracejado” que representa os casos de uso e também é possível visualizar um “circulo com uma linha preenchida” que representa as ações/métodos que poderão ser efetuadas no caso de uso. Por fim, pode ainda observar-se um “quadrado” que representa o objeto de domínio que irá interagir com o caso de uso representado. Estes diagramas são apresentados da **Figura 128** à **Figura 165**.

A **Figura 128** representa a associação entre os casos de uso “Gerir reclamações” e “Enviar aviso”, e o objeto de domínio “Reclamacao”. Sendo o objeto de domínio responsável pela criação das ações/métodos necessários para que o caso de uso desempenhe as suas funções. Por fim, demonstra-se que no caso de uso “Gerir reclamações” existem três ações: “Criar”, “Alterar” e “Eliminar”, que representam a criação, alteração e eliminação dos registos das reclamações na aplicação.



**Figura 128** - Associação entre casos de uso e objetos do domínio da gestão das reclamações.

A **Figura 129** apresenta a associação entre o caso de uso “Gerir reclamantes” e o objeto de domínio “Reclamante”. Sendo o objeto de domínio responsável pela criação das ações/métodos necessários para que o caso de uso desempenhe as suas funcionalidades. Por fim, demonstra-se que no caso de uso “Gerir reclamantes” existem três ações: “Criar”, “Alterar” e “Eliminar”, que representam a criação, alteração e eliminação dos registos dos reclamantes na aplicação.



**Figura 129** - Associação entre casos de uso e objetos do domínio da gestão dos reclamantes.

A **Figura 130** apresenta a associação entre o caso de uso “Gerir caudais” e o objeto de domínio “Valor\_Caudais”. Sendo o objeto de domínio responsável pela criação das

ações/métodos necessários para que o caso de uso desempenhe as suas funcionalidades. Por fim, demonstra-se que no caso de uso “Gerir caudais” existem três ações: “Criar”, “Alterar” e “Eliminar”, que representam a criação, alteração e eliminação dos registos dos caudais na aplicação.

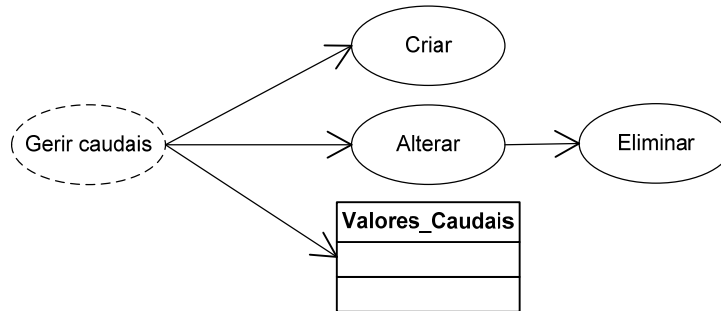


Figura 130 - Associação entre casos de uso e objetos do domínio da gestão dos caudais.

A Figura 131 apresenta a associação entre o caso de uso “Carregar ficheiro XML (energia)” e os objetos de domínio “XMLFiles”, CentralEnergia e Valores\_CentralEnergia. Sendo os objetos de domínio responsáveis pela criação das ações/métodos necessários para que o caso de uso desempenhe as suas funcionalidades. Por fim, demonstra-se que no caso de uso “Carregar ficheiro XML (energia)” contém a ação “Importar” que representa a ação de importação dos ficheiros XML para o sistema e importação dos dados para a base de dados.

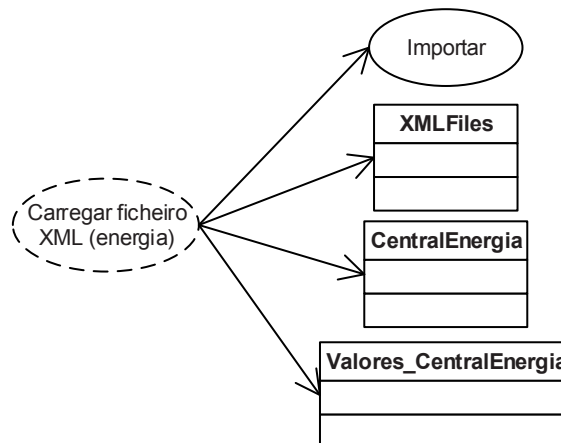
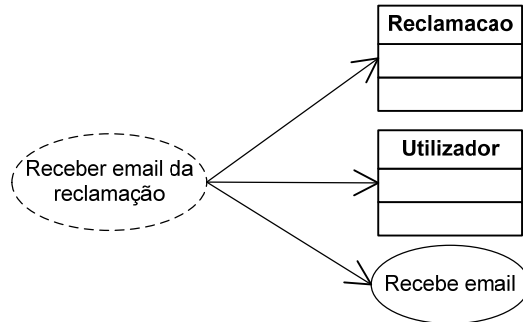


Figura 131 - Associação entre casos de uso e objetos do domínio da importação de ficheiros XML.

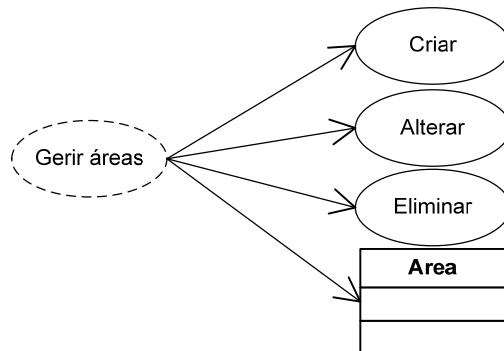
A Figura 132 apresenta a associação entre o caso de uso “Receber email da reclamação” e os objetos de domínio “Reclamacao” e “Utilizador”. Sendo os objetos de domínios responsáveis pela criação das ações/métodos necessários para que o caso de uso desempenhe as suas funcionalidades. Por fim, demonstra-se que no caso de

uso “Receber email da reclamação” existe a ação “Recebe email”, que representa a receção de um email por parte do utilizador na aplicação.



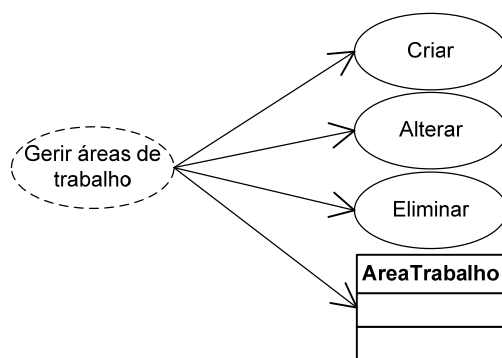
**Figura 132** - Associação entre casos de uso e objetos do domínio da receção de *emails* das reclamações.

A **Figura 133** apresenta a associação entre o caso de uso “Gerir áreas” e o objeto de domínio “Area”. Sendo o objeto de domínio responsável pela criação das ações/métodos necessários para que o caso de uso desempenhe as suas funcionalidades. Por fim, demonstra-se que no caso de uso “Gerir áreas” existem três ações: “Criar”, “Alterar” e “Eliminar”, que representam a criação, alteração e eliminação dos registos das áreas na aplicação.



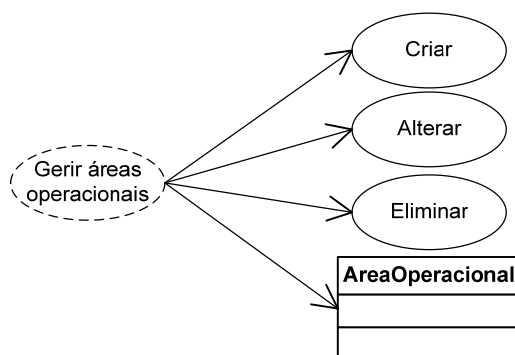
**Figura 133** - Associação entre casos de uso e objetos do domínio da gestão das áreas.

A **Figura 134** apresenta a associação entre o caso de uso “Gerir áreas de trabalho” e o objeto de domínio “AreaTrabalho”. Sendo o objeto de domínio responsável pela criação das ações/métodos necessários para que o caso de uso desempenhe as suas funcionalidades. Por fim, demonstra-se que no caso de uso “Gerir áreas de trabalho” existem três ações: “Criar”, “Alterar” e “Eliminar”, que representam a criação, alteração e eliminação dos registos das áreas de trabalho na aplicação.



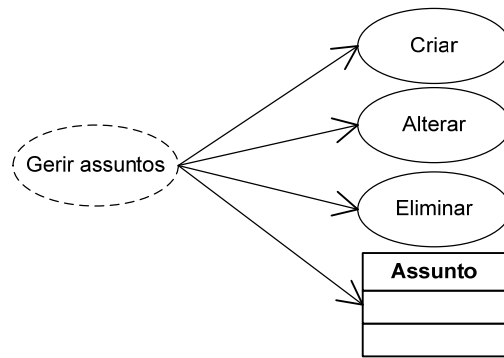
**Figura 134** - Associação entre casos de uso e objetos do domínio da gestão das áreas de trabalho.

A **Figura 135** apresenta a associação entre o caso de uso “Gerir áreas operacionais” e o objeto de domínio “AreaOperacional”. Sendo o objeto de domínio responsável pela criação das ações/métodos necessários para que o caso de uso desempenhe as suas funcionalidades. Por fim, demonstra-se que no caso de uso “Gerir áreas operacionais” existem três ações: “Criar”, “Alterar” e “Eliminar”, que representam a criação, alteração e eliminação dos registos das áreas operacionais na aplicação.



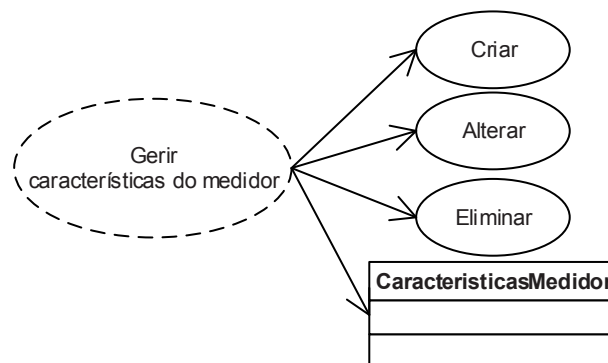
**Figura 135** - Associação entre casos de uso e objetos do domínio da gestão das áreas operacionais.

A **Figura 136** apresenta a associação entre o caso de uso “Gerir assuntos” e o objeto de domínio “Assunto”. Sendo o objeto de domínio responsável pela criação das ações/métodos necessários para que o caso de uso desempenhe as suas funcionalidades. Por fim, demonstra-se que no caso de uso “Gerir assuntos” existem três ações: “Criar”, “Alterar” e “Eliminar”, que representam a criação, alteração e eliminação dos registos dos assuntos na aplicação.



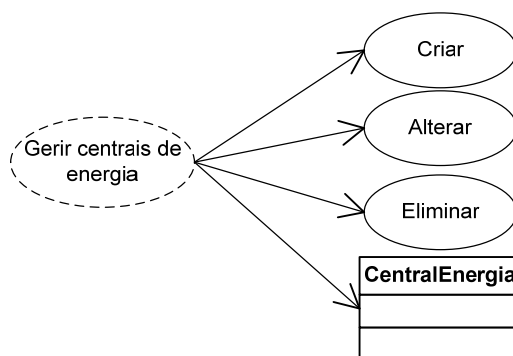
**Figura 136** - Associação entre casos de uso e objetos do domínio da gestão dos assuntos.

A **Figura 137** apresenta a associação entre o caso de uso “Gerir características do medidor” e o objeto de domínio “CaracteristicasMedidor”. Sendo o objeto de domínio responsável pela criação das ações/métodos necessários para que o caso de uso desempenhe as suas funcionalidades. Por fim, demonstra-se que no caso de uso “Gerir características do medidor” existem três ações: “Criar”, “Alterar” e “Eliminar”, que representam a criação, alteração e eliminação dos registos das características dos medidores na aplicação.



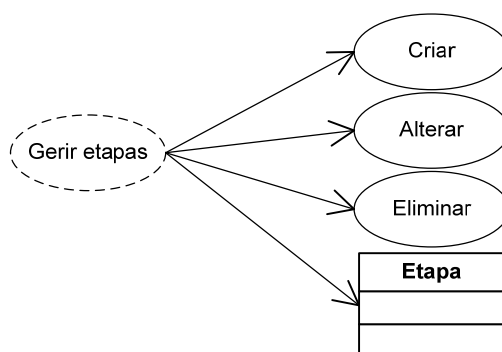
**Figura 137** - Associação entre casos de uso e objetos do domínio da gestão das características do medidor.

A **Figura 138** apresenta a associação entre o caso de uso “Gerir centrais de energia” e o objeto de domínio “CentralEnergia”. Sendo o objeto de domínio responsável pela criação das ações/métodos necessários para que o caso de uso desempenhe as suas funcionalidades. Por fim, demonstra-se que no caso de uso “Gerir centrais de energia” existem três ações: “Criar”, “Alterar” e “Eliminar”, que representam a criação, alteração e eliminação dos registos das centrais de energia na aplicação.



**Figura 138** - Associação entre casos de uso e objetos do domínio da gestão das centrais de energia.

A **Figura 139** apresenta a associação entre o caso de uso “Gerir etapas” e o objeto de domínio “Etapa”. Sendo o objeto de domínio responsável pela criação das ações/métodos necessários para que o caso de uso desempenhe as suas funcionalidades. Por fim, demonstra-se que no caso de uso “Gerir etapas” existem três ações: “Criar”, “Alterar” e “Eliminar”, que representam a criação, alteração e eliminação dos registos das etapas na aplicação.



**Figura 139** - Associação entre casos de uso e objetos do domínio da gestão das etapas.

A **Figura 140** apresenta a associação entre o caso de uso “Gerir feriados” e o objeto de domínio “Feriado”. Sendo o objeto de domínio responsável pela criação das ações/métodos necessários para que o caso de uso desempenhe as suas funcionalidades. Por fim, demonstra-se que no caso de uso “Gerir feriados” existem três ações: “Criar”, “Alterar” e “Eliminar”, que representam a criação, alteração e eliminação dos registos dos feriados na aplicação.

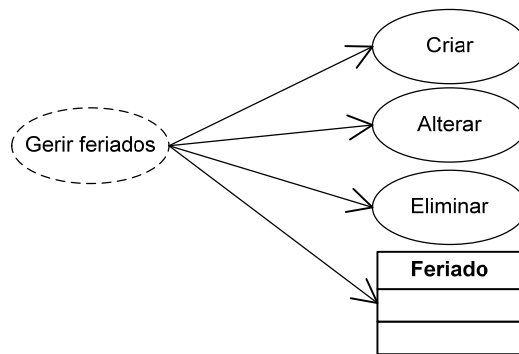


Figura 140 - Associação entre casos de uso e objetos do domínio da gestão dos feriados.

A **Figura 141** apresenta a associação entre o caso de uso “Gerir ficheiros XML” e o objeto de domínio “XMLFiles”. Sendo o objeto de domínio responsável pela criação das ações/métodos necessários para que o caso de uso desempenhe as suas funcionalidades. Por fim, demonstra-se que no caso de uso “Gerir ficheiros XML” existem duas ações: “Alterar” e “Eliminar”, que representam a alteração e eliminação dos registos dos ficheiros XML importados para a aplicação.

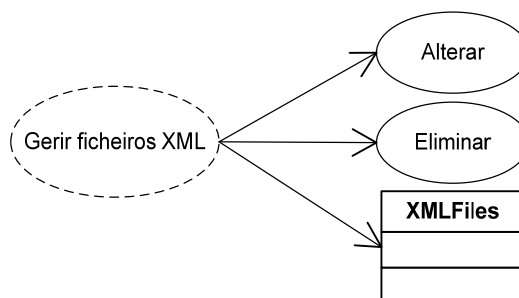


Figura 141 - Associação entre casos de uso e objetos do domínio da gestão dos ficheiros XML

A **Figura 142** apresenta a associação entre o caso de uso “Gerir infraestruturas” e o objeto de domínio “InfraEstrutura”. Sendo o objeto de domínio responsável pela criação das ações/métodos necessários para que o caso de uso desempenhe as suas funcionalidades. Por fim, demonstra-se que no caso de uso “Gerir infraestruturas” existem três ações: “Criar”, “Alterar” e “Eliminar”, que representam a criação, alteração e eliminação dos registos das infraestruturas na aplicação.

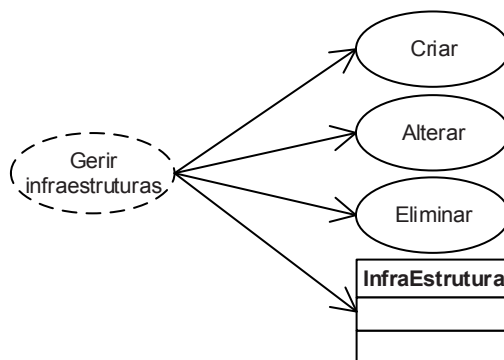


Figura 142 - Associação entre casos de uso e objetos do domínio da gestão das infraestruturas.

A **Figura 143** apresenta a associação entre o caso de uso “Gerir medidores” e o objeto de domínio “Medidor”. Sendo o objeto de domínio responsável pela criação das ações/métodos necessários para que o caso de uso desempenhe as suas funcionalidades. Por fim, demonstra-se que no caso de uso “Gerir medidores” existem três ações: “Criar”, “Alterar” e “Eliminar”, que representam a criação, alteração e eliminação dos registos dos medidores na aplicação.

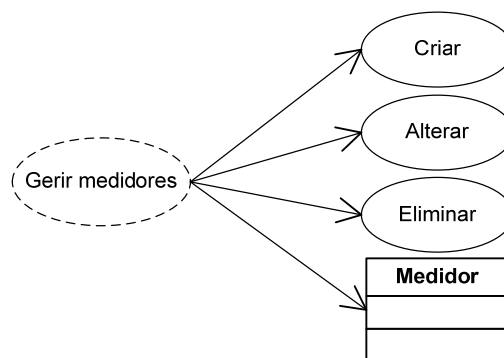
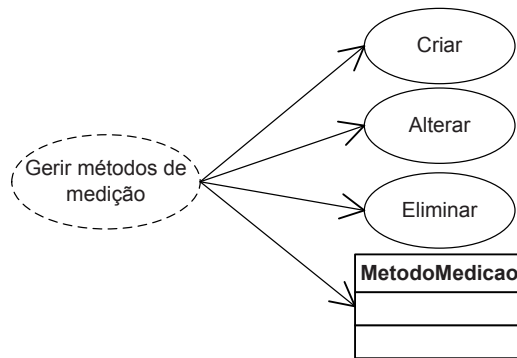


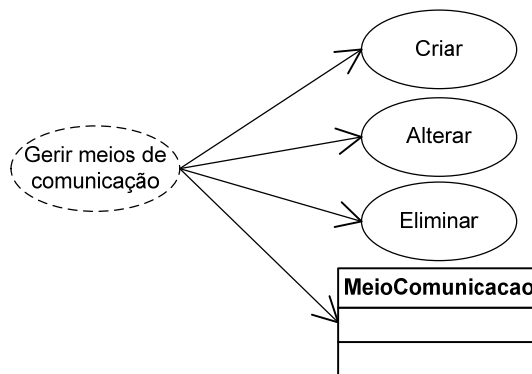
Figura 143 - Associação entre casos de uso e objetos do domínio da gestão dos medidores.

A **Figura 144** apresenta a associação entre o caso de uso “Gerir métodos de medição” e o objeto de domínio “MetodoMedicao”. Sendo o objeto de domínio responsável pela criação das ações/métodos necessários para que o caso de uso desempenhe as suas funcionalidades. Por fim, demonstra-se que no caso de uso “Gerir métodos de medição” existem três ações: “Criar”, “Alterar” e “Eliminar”, que representam a criação, alteração e eliminação dos registos dos métodos de medição na aplicação.



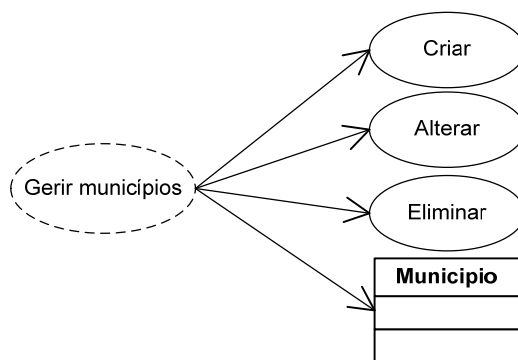
**Figura 144** - Associação entre casos de uso e objetos do domínio da gestão dos métodos de medição.

A **Figura 145** apresenta a associação entre o caso de uso “Gerir meios de comunicação” e o objeto de domínio “MeioComunicacao”. Sendo o objeto de domínio responsável pela criação das ações/métodos necessários para que o caso de uso desempenhe as suas funcionalidades. Por fim, demonstra-se que no caso de uso “Gerir meios de comunicação” existem três ações: “Criar”, “Alterar” e “Eliminar”, que representam a criação, alteração e eliminação dos registos dos meios de comunicação na aplicação.



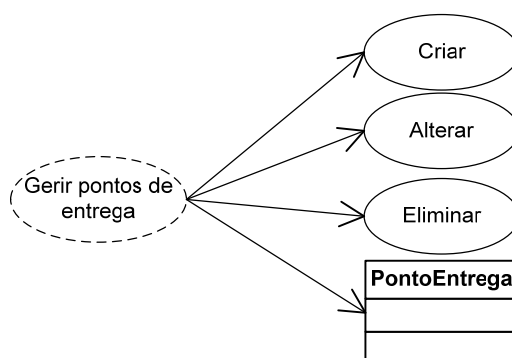
**Figura 145** - Associação entre casos de uso e objetos do domínio da gestão dos meios de comunicação.

A **Figura 146** apresenta a associação entre o caso de uso “Gerir municípios” e o objeto de domínio “Municipio”. Sendo o objeto de domínio responsável pela criação das ações/métodos necessários para que o caso de uso desempenhe as suas funcionalidades. Por fim, demonstra-se que no caso de uso “Gerir municípios” existem três ações: “Criar”, “Alterar” e “Eliminar”, que representam a criação, alteração e eliminação dos registos dos municípios na aplicação.



**Figura 146** - Associação entre casos de uso e objetos do domínio da gestão dos municípios.

A **Figura 147** apresenta a associação entre o caso de uso “Gerir pontos de entrega” e o objeto de domínio “PontoEntrega”. Sendo o objeto de domínio responsável pela criação das ações/métodos necessários para que o caso de uso desempenhe as suas funcionalidades. Por fim, demonstra-se que no caso de uso “Gerir pontos de entrega” existem três ações: “Criar”, “Alterar” e “Eliminar”, que representam a criação, alteração e eliminação dos registos dos pontos de entrega na aplicação.



**Figura 147** - Associação entre casos de uso e objetos do domínio da gestão dos pontos de entrega.

A **Figura 148** apresenta a associação entre os casos de uso “Gerir questionários”, “Ver gráficos do questionário”, “Exportar para PNG” e “Ver lista de respostas do questionário”, e os objetos de domínio “Questionario” e “QuestionarioAcidentesTrabalho”. Sendo os objetos de domínio responsáveis pela criação das ações/métodos necessários para que os casos de uso desempenhem as suas funcionalidades. Por fim, demonstra-se que no caso de uso “Gerir questionários” existem três ações: “Criar”, “Alterar” e “Eliminar”, que representam a criação e alteração dos questionários, e eliminação dos questionários e seus registos na aplicação.

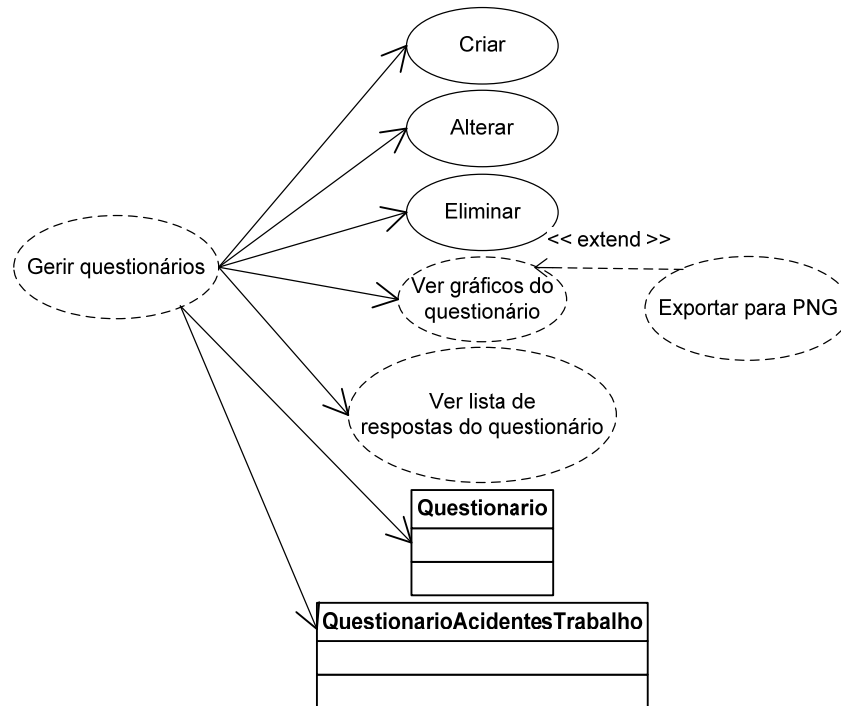


Figura 148 - Associação entre casos de uso e objetos do domínio da gestão dos questionários.

A Figura 149 apresenta a associação entre o caso de uso “Gerir sectores” e o objeto de domínio “Sector”. Sendo o objeto de domínio responsável pela criação das ações/métodos necessários para que o caso de uso desempenhe as suas funcionalidades. Por fim, demonstra-se que no caso de uso “Gerir sectores” existem três ações: “Criar”, “Alterar” e “Eliminar”, que representam a criação, alteração e eliminação dos registos dos sectores na aplicação.

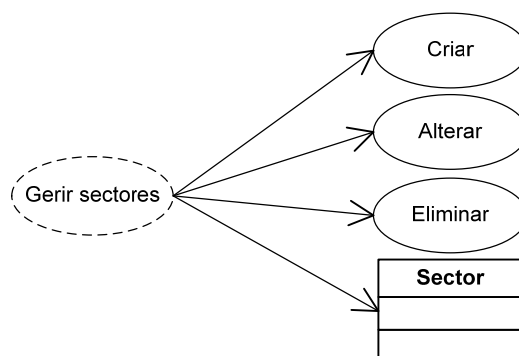
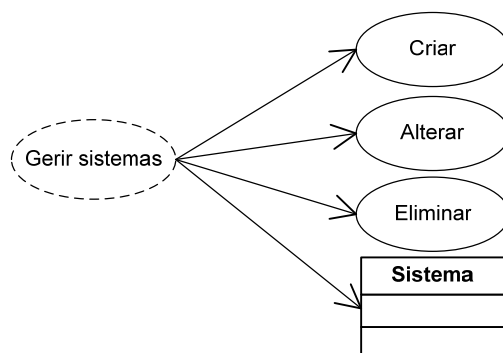


Figura 149 - Associação entre casos de uso e objetos do domínio da gestão dos sectores.

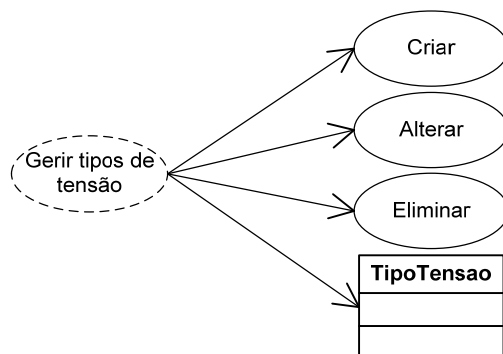
A Figura 150 apresenta a associação entre o caso de uso “Gerir sistemas” e o objeto de domínio “Sistema”. Sendo o objeto de domínio responsável pela criação das ações/métodos necessários para que o caso de uso desempenhe as suas funcionalidades. Por fim, demonstra-se que no caso de uso “Gerir sistemas” existem

três ações: “Criar”, “Alterar” e “Eliminar”, que representam a criação, alteração e eliminação dos registos dos sistemas na aplicação.



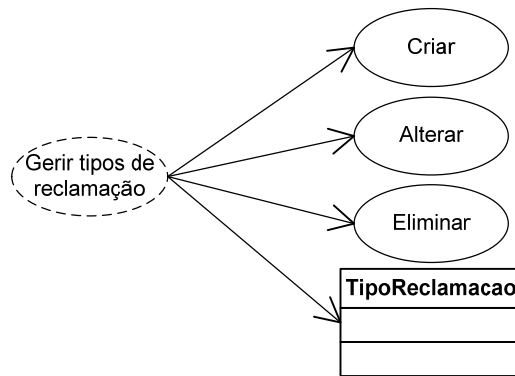
**Figura 150** - Associação entre casos de uso e objetos do domínio da gestão dos sistemas.

A **Figura 151** apresenta a associação entre o caso de uso “Gerir tipos de tensão” e o objeto de domínio “TipoTensao”. Sendo o objeto de domínio responsável pela criação das ações/métodos necessários para que o caso de uso desempenhe as suas funcionalidades. Por fim, demonstra-se que no caso de uso “Gerir tipos de tensão” existem três ações: “Criar”, “Alterar” e “Eliminar”, que representam a criação, alteração e eliminação dos registos dos tipos de tensão na aplicação.



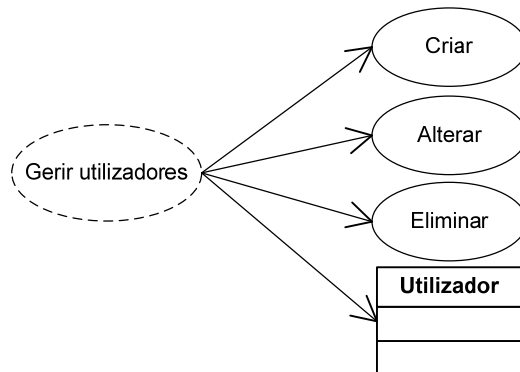
**Figura 151** - Associação entre casos de uso e objetos do domínio da gestão dos tipos de tensão.

A **Figura 152** apresenta a associação entre o caso de uso “Gerir tipos de reclamação” e o objeto de domínio “TipoReclamacao”. Sendo o objeto de domínio responsável pela criação das ações/métodos necessários para que o caso de uso desempenhe as suas funcionalidades. Por fim, demonstra-se que no caso de uso “Gerir tipos de reclamação” existem três ações: “Criar”, “Alterar” e “Eliminar”, que representam a criação, alteração e eliminação dos registos dos tipos de reclamação na aplicação.



**Figura 152** - Associação entre casos de uso e objetos do domínio da gestão dos tipos de reclamação.

A **Figura 153** apresenta a associação entre o caso de uso “Gerir utilizadores” e o objeto de domínio “Utilizador”. Sendo o objeto de domínio responsável pela criação das ações/métodos necessários para que o caso de uso desempenhe as suas funcionalidades. Por fim, demonstra-se que no caso de uso “Gerir utilizadores” existem três ações: “Criar”, “Alterar” e “Eliminar”, que representam a criação, alteração e eliminação dos registos dos utilizadores na aplicação.



**Figura 153** - Associação entre casos de uso e objetos do domínio da gestão dos utilizadores.

A **Figura 154** apresenta a associação entre o caso de uso “Recuperar *password*” e o objeto de domínio “Utilizador”. Sendo o objeto de domínio responsável pela criação das ações/métodos necessários para que o caso de uso desempenhe as suas funcionalidades. Por fim, demonstra-se que no caso de uso “Recuperar *password*” contém a ação “Alterar”, que representa alteração da *password* do registo do utilizador na aplicação.

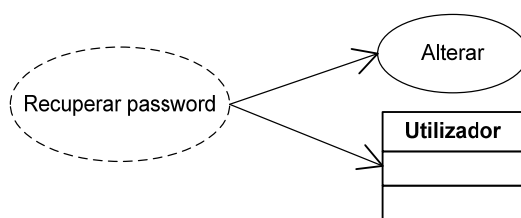


Figura 154 - Associação entre casos de uso e objetos do domínio para recuperar a *password*.

A **Figura 155** apresenta a associação entre o caso de uso “Preencher questionário” e o objeto de domínio “QuestionárioAcidentesTrabalho”. Sendo o objeto de domínio responsável pela criação das ações/métodos necessários para que o caso de uso desempenhe as suas funcionalidades. Por fim, demonstra-se que no caso de uso “Preencher questionário” existe a ação “Criar”, que representa o preenchimento do questionário e a criação do seu registo na aplicação.

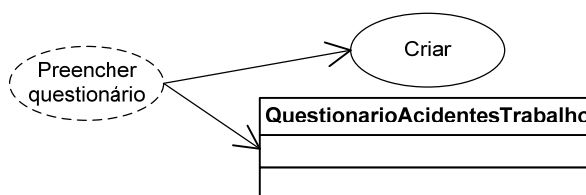


Figura 155 - Associação entre casos de uso e objetos do domínio para preencher um questionário.

A **Figura 156** apresenta a associação entre o caso de uso “Editar perfil” e o objeto de domínio “Utilizador”. Sendo o objeto de domínio responsável pela criação das ações/métodos necessários para que o caso de uso desempenhe as suas funcionalidades. Por fim, demonstra-se que no caso de uso “Editar perfil” existe a ação “Alterar”, que representa a alteração do registo do próprio utilizador na aplicação.

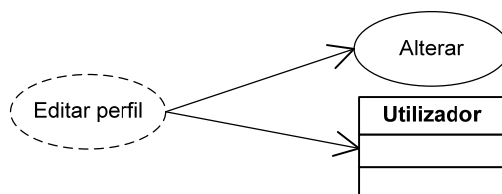
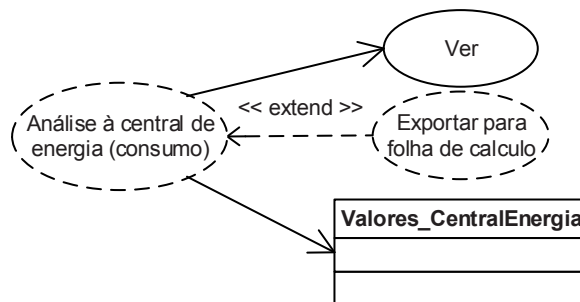


Figura 156 - Associação entre casos de uso e objetos do domínio para editar o seu perfil.

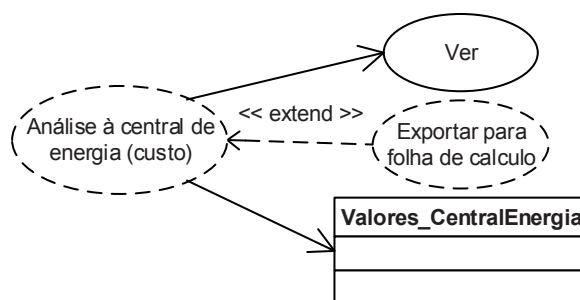
A **Figura 157** apresenta a associação entre os casos de uso “Análise à central de energia (consumo)” e “Exportar para folha de calculo”, e o objeto de domínio

“Valores\_CentralEnergia”. Sendo o objeto de domínio responsável pela criação das ações/métodos necessários para que o caso de uso desempenhe as suas funcionalidades. Por fim, demonstra-se que no caso de uso “Análise à central de energia (consumo)” contém a ação “Ver”, que representa a demonstração da análise do consumo de kWh que o utilizador pretende visualizar.



**Figura 157** - Associação entre casos de uso e objetos do domínio para efetuar uma análise à central de energia sobre os consumos.

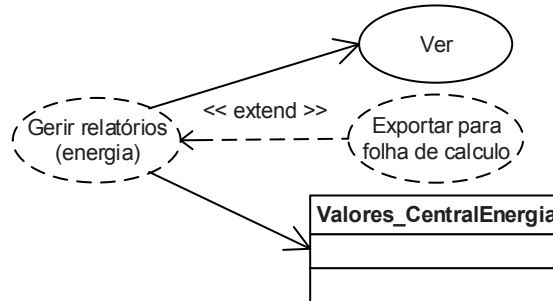
A **Figura 158** apresenta a associação entre os casos de uso “Análise à central de energia (custo)” e “Exportar para folha de calculo”, e o objeto de domínio “Valores\_CentralEnergia”. Sendo o objeto de domínio responsável pela criação das ações/métodos necessários para que o caso de uso desempenhe as suas funcionalidades. Por fim, demonstra-se que no caso de uso “Análise à central de energia (custo)” contém a ação “Ver”, que representa a demonstração da análise dos custos de kWh que o utilizador pretende visualizar.



**Figura 158** - Associação entre casos de uso e objetos do domínio para efetuar uma análise à central de energia sobre os custos.

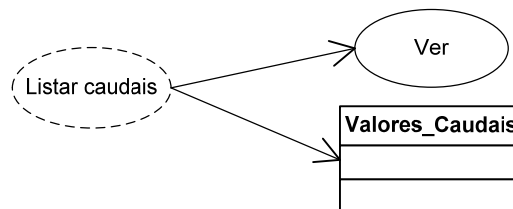
A **Figura 159** apresenta a associação entre os casos de uso “Gerir relatórios (energia)” e “Exportar para folha de calculo”, e o objeto de domínio “Valores\_CentralEnergia”. Sendo o objeto de domínio responsável pela criação das ações/métodos necessários para que o caso de uso desempenhe as suas funcionalidades. Por fim, demonstra-se que no caso de uso “Gerir relatórios

(energia)” contém a ação “Ver”, que representa a demonstração do relatório de uma central de energia sobre as quantidades ou custos de kWh que o utilizador pretende visualizar.



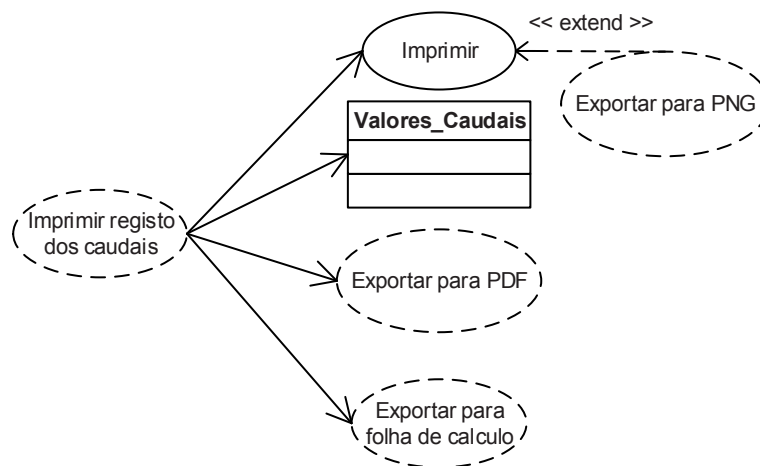
**Figura 159** - Associação entre casos de uso e objetos do domínio da gestão dos relatórios da parte do sector energia.

A **Figura 160** apresenta a associação entre o caso de uso “Listar caudais” e o objeto de domínio “Valores\_Caudais”. Sendo o objeto de domínio responsável pela criação das ações/métodos necessários para que o caso de uso desempenhe as suas funcionalidades. Por fim, demonstra-se que o caso de uso “Listar caudais” contém a ação “Ver”, que demonstra a listagem dos valores dos caudais num determinado período de tempo.



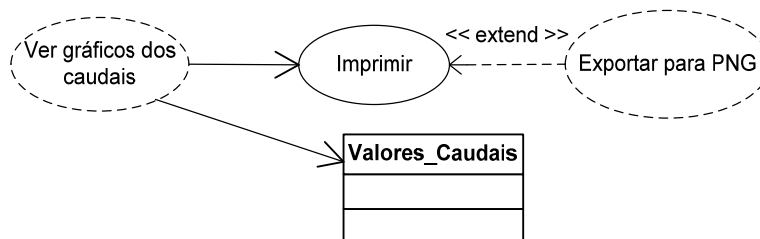
**Figura 160** - Associação entre casos de uso e objetos do domínio para listar os caudais.

A **Figura 161** apresenta a associação entre os casos de uso “Imprimir registo dos caudais”, “Exportar para PNG”, “Exportar para PDF” e “Exportar para folha de calculo”, e o objeto de domínio “Valores\_Caudais”. Sendo o objeto de domínio responsável pela criação das ações/métodos necessários para que o caso de uso desempenhe as suas funcionalidades. Por fim, demonstra-se que no caso de uso “Imprimir registo dos caudais” existe a ação “Imprimir”, que possibilita a exportação do gráfico que representa graficamente os registos dos caudais num determinado período de tempo, para o formato PNG.



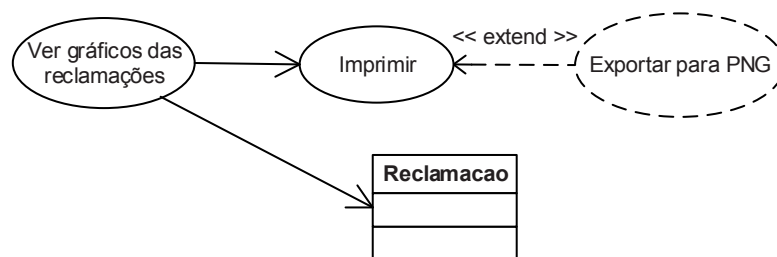
**Figura 161** - Associação entre casos de uso e objetos do domínio para imprimir os registos dos caudais.

A **Figura 162** apresenta a associação entre os casos de uso “Ver gráficos dos caudais” e “Exportar para PNG”, e o objeto de domínio “Valores\_Caudais”. Sendo o objeto de domínio responsável pela criação das ações/métodos necessários para que o caso de uso desempenhe as suas funcionalidades. Por fim, demonstra-se que no caso de uso “Ver gráficos dos caudais” existe a ação “Imprimir” que possibilita a exportação do gráfico que representa graficamente os registos dos caudais num determinado período de tempo, para o formato PNG.



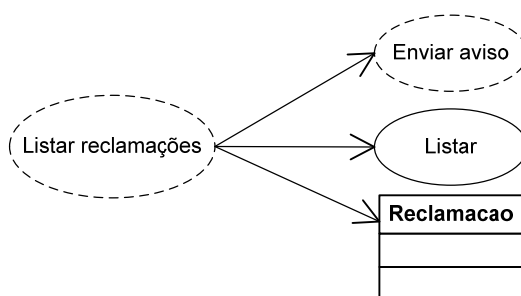
**Figura 162** - Associação entre casos de uso e objetos do domínio para ver os gráficos dos caudais.

A **Figura 163** apresenta a associação entre os casos de uso “Ver gráficos das reclamações” e “Exportar para PNG”, e o objeto de domínio “Reclamacao”. Sendo o objeto de domínio responsável pela criação das ações/métodos necessários para que o caso de uso desempenhe as suas funcionalidades. Por fim, demonstra-se que no caso de uso “Ver gráficos das reclamações” existe a ação “Imprimir” que possibilita a exportação do gráfico que representa graficamente os registos dos caudais num determinado período de tempo, para o formato PNG.



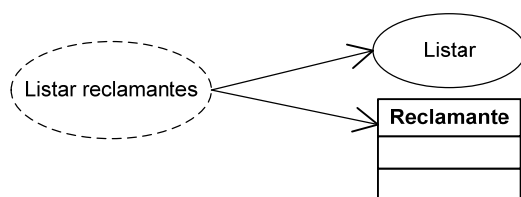
**Figura 163** - Associação entre casos de uso e objetos do domínio para ver os gráficos das reclamações.

A **Figura 164** apresenta a associação entre os casos de uso “Listar reclamações” e “Enviar aviso”, e o objeto de domínio “Reclamacao”. Sendo o objeto de domínio responsável pela criação das ações/métodos necessários para que o caso de uso desempenhe as suas funcionalidades. Por fim, demonstra-se que o caso de uso “Listar reclamações” contém a ação “listar”, que demonstra a listagem das reclamações.



**Figura 164** - Associação entre casos de uso e objetos do domínio para listar as reclamações.

A **Figura 165** apresenta a associação entre o caso de uso “Listar reclamantes” e o objeto de domínio “Reclamante”. Sendo o objeto de domínio responsável pela criação das ações/métodos necessários para que o caso de uso desempenhe as suas funcionalidades. Por fim, demonstra-se que o caso de uso “Listar reclamantes” contém a ação “listar”, que demonstra a listagem dos reclamantes.



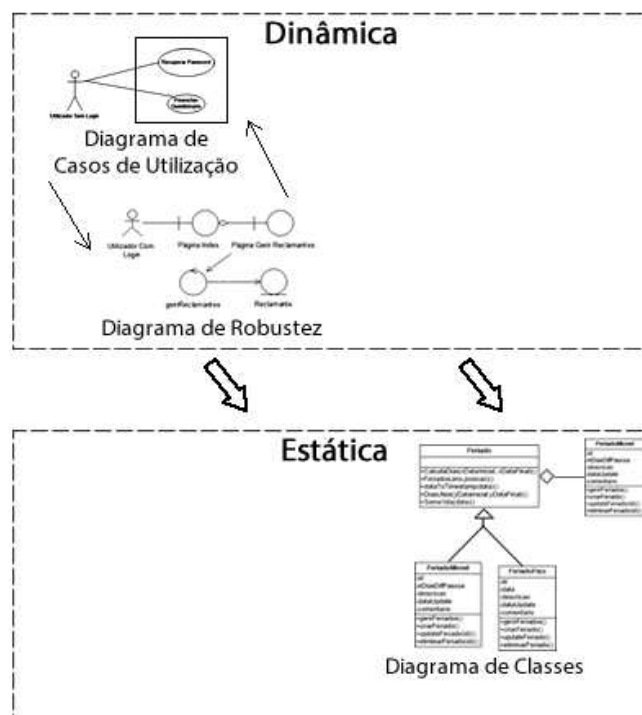
**Figura 165** - Associação entre casos de uso e objetos do domínio para listar os reclamantes.

### 3.3. Análise e desenho preliminar

Nesta secção procede-se à descrição dos casos de uso, criação dos diagramas de robustez e criação da base de dados. A descrição dos casos de uso é feita para se perceber textualmente o que os diagramas representam. Os diagramas de robustez foram construídos para ilustrar graficamente as interações entre os objetos e os casos de uso. Para a criação da base de dados foi elaborado o modelo conceptual e o modelo relacional, posteriormente implementado num Sistema de Gestão de Base de Dados (SGBD) MySQL. Para um melhor entendimento, esta fase pode ser visualizada através da **Figura 166**.

De acordo com [18], na metodologia ICONIX, a segunda fase consiste na análise e desenho preliminar e é constituída pelas seguintes atividades:

- Descrição dos casos de utilização com os cenários principais, cenários alternativos e cenários de exceções.
- Análise de robustez para cada caso de uso.
- Atualização do diagrama de classes de modo a refletir a conclusão da fase de análise.



**Figura 166** - ICONIX - Fase de análise e desenho preliminar.

### 3.3.1. Descrição dos casos de uso

Nesta subsecção descreve-se textualmente os diagramas de casos de uso, anteriormente desenhados de modo a auxiliar a sua interpretação.

**Ator:** Utilizador não autenticado.

**Descrição:** É um utilizador que não realizou ou concluiu o processo de autenticação na aplicação.

Este utilizador poderá efetuar a autenticação na aplicação, fornecendo as suas credenciais de acesso, recuperar a sua *password* e como qualquer tipo de utilizador, poderá responder a algum inquérito, se este se encontrar ativo.

**Ator:** Utilizador autenticado.

**Descrição:** É um utilizador que realizou o processo de autenticação na aplicação e que não tem privilégios totais.

Este utilizador poderá alterar os seus dados pessoais, poderá efetuar inquéritos se estes se encontrarem ativos, visualizar os valores dos caudais, listar os reclamantes e visualizar a lista de reclamações. Poderá também efetuar análises de consumos/custos de energia, gerir relatórios, imprimir os registos dos caudais e posteriormente exportar para Excel esses mesmos dados. Os registos dos caudais, gráficos de caudais e gráficos de reclamações poderão ser guardados através de um ficheiro PNG. Terá ainda a possibilidade de imprimir o registo dos caudais em PDF para melhor armazenamento.

**Ator:** Administrador ou Utilizador que Pertença ao Sector "Reclamações".

**Herda:** Utilizador autenticado.

**Descrição:** É um administrador ou utilizador que realizou o processo de autenticação na aplicação e pertence ao sector das "Reclamações".

Este tipo de utilizador terá a vantagem de receber um *email* quando uma reclamação atingir um determinado número de dias sem que tenha sido enviado uma resposta/resolvida. Este mecanismo será disparado apenas quando algum utilizador/administrador visite a página da gestão de reclamações na aplicação, enviando automaticamente um *email* para todos os utilizadores/administradores que pretensão ao sector das reclamações.

**Ator:** Utilizador que Pertença ao Sector "Reclamações".

**Herda:** Utilizador autenticado.

**Descrição:** É um utilizador que realizou o processo de autenticação na aplicação e pertence ao sector das “Reclamações”.

Este tipo de utilizador efetuará a gestão das reclamações e gestão dos reclamantes, podendo listar, criar, alterar e apagar.

**Ator:** Utilizador que Pertença ao Sector "Questionários".

**Herda:** Utilizador autenticado.

**Descrição:** É um utilizador que realizou o processo de autenticação na aplicação e pertence ao sector dos “Questionários”.

Este tipo de utilizador poderá efetuar a gestão dos questionários, podendo listar, criar, alterar e apagar os questionários. Depois dos funcionários da empresa responderem aos questionários, e após se obter as respostas, poder-se-á visualizar a lista de respostas e gráficos gerados através das mesmas, tendo a possibilidade de exportá-los no formato PNG.

**Ator:** Utilizador que Pertença ao Sector "Caudais".

**Herda:** Utilizador autenticado.

**Descrição:** É um utilizador que realizou o processo de autenticação na aplicação e pertence ao sector dos “Caudais”.

Este tipo de utilizador efetuará a gestão dos caudais onde poderá listar, criar, alterar e apagar os valores dos caudais.

**Ator:** Utilizador que Pertença ao Sector "Energia".

**Herda:** Utilizador autenticado.

**Descrição:** É um utilizador que realizou o processo de autenticação na aplicação e pertence ao sector da “Energia”.

Este tipo de utilizador poderá carregar ficheiros XML para a base de dados, de modo a que os dados de quantidades e custos de energia de cada central de energia possam ser introduzidos automaticamente para a base de dados.

**Ator:** Administrador.

**Herda:** Utilizador que Pertença ao Sector "Caudais",

Utilizador que Pertença ao Sector "Energia",

Utilizador que Pertença ao Sector "Questionários",

Utilizador que Pertença ao Sector "Reclamações".

**Descrição:** É um utilizador que realizou o processo de autenticação na aplicação e tem permissões totais.

O Administrador tem como principal tarefa gerir o sistema. Para tal, necessita de privilégios para listar, adicionar, alterar e eliminar quaisquer tabelas que alimentarão o sistema. Também pode efetuar todas as funções de cada sector do sistema. O administrador efetuará a manutenção das áreas, áreas de trabalho, áreas Operacionais, fará a gestão de assuntos, características de medidores, centrais de energia, etapas, feriados, ficheiros XML, infraestruturas, medidores, métodos de medição, meios de comunicação, municípios, pontos de entrega, sectores, sistemas, tipos de tensão, tipos de reclamações e utilizadores.

**Nome do caso de uso:** Recuperar *password*.

**Ator:** Utilizador não autenticado.

**Objetivo:** Recuperar a *password* de um utilizador.

**Cenário principal:**

1. O caso de uso começa quando o utilizador seleciona a opção “Esqueceu-se da *password*?”.
2. O utilizador recebe do sistema o formulário “Recuperar *Password*”.
3. O utilizador insere o seu *email* e submete o formulário.
4. O sistema validará e *email* e verificará se o *email* existe na base de dados.
5. O sistema enviará um *email* com uma hiperligação.
6. O utilizador recebe o *email* e acede à hiperligação.
7. O utilizador recebe o formulário “Alterar *Password*”.
8. O utilizador preencherá com a nova *password* e sua confirmação.
9. O utilizador submete o formulário.
10. O sistema recebe a informação introduzida, valida-a, encripta-a e guarda-a na base de dados.
11. O sistema notifica o utilizador que a mudança de *password* foi realizada com sucesso.

**Cenário alternativo (informação não existe na base de dados):**

**Idem aos passos 1, 2, 3 e 4 do cenário principal.**

5. O sistema não encontra o *email* na base de dados.
6. O sistema notificará o utilizador que o *email* não existe.

**Nome do caso de uso:** Preencher questionário.

**Ator:** Utilizador não autenticado.

**Objetivo:** Preencher um questionário.

**Cenário principal:**

1. O caso de uso começa quando o utilizador acede à hiperligação, que lhe foi enviada, para preencher o questionário.
2. O utilizador recebe do sistema o formulário “Questionário – Segurança no Trabalho”.
3. O utilizador preenche o questionário e submete-o.
4. O sistema recebe a informação introduzida, valida-a e guarda-a na base de dados.
5. O sistema notifica o utilizador que preencheu o questionário com sucesso.

**Nome do caso de uso:** Editar perfil.

**Ator:** Utilizador autenticado, Administrador.

**Objetivo:** O utilizador altera as suas informações pessoais.

**Cenário principal:**

1. O caso de uso começa quando o utilizador seleciona, no menu, a opção “Alterar Perfil”.
2. O utilizador recebe do sistema o formulário “Alterar Perfil”.
3. O utilizador altera adequadamente o formulário recebido, podendo alterar o nome, *password* e comentário.
4. O utilizador submete a informação introduzida.
5. O sistema recebe a informação introduzida, valida-a e guarda-a na base de dados.
6. O sistema irá terminar a sessão do utilizador.
7. O sistema notifica o utilizador que alterou o seu perfil com sucesso.

**Cenário alternativo (o administrador altera as suas informações pessoais):**

**Idem aos passos 1, 2, 4, 5, 6 e 7.**

3. O administrador altera adequadamente o formulário recebido, podendo alterar o privilégio, sector, nome, *password* e comentário.

**Nome do caso de uso:** Análise à central energia (consumo).

**Ator:** Utilizador autenticado.

**Objetivo:** Visualizar os consumos de uma central de energia.

**Cenário principal:**

1. O caso de uso começa quando o utilizador seleciona, no menu, a opção “Análise à Central de Energia (kw)”.
2. O utilizador recebe do sistema o formulário “Procurar Central Energia”.
3. O utilizador preenche-o adequadamente o formulário recebido e submete-o.
4. O sistema recebe a informação introduzida, procurará pelas centrais de energia que obedecem aos parâmetros da procura e mostrará a informação.
5. O utilizador pode exportar a tabela gerada com a informação em formato Excel.

**Nome do caso de uso:** Análise à central de energia (custo).

**Ator:** Utilizador autenticado.

**Objetivo:** Visualizar os custos de uma central de energia.

**Cenário principal:**

1. O caso de uso começa quando o utilizador seleciona, no menu, a opção “Análise à Central de Energia (€)”.
2. O utilizador recebe do sistema o formulário “Procurar Central Energia”.
3. O utilizador preenche adequadamente o formulário recebido e submete-o.
4. O sistema recebe a informação introduzida, procurará pelas centrais de energia que obedecem aos parâmetros da procura e mostrará a informação.
5. O utilizador pode exportar a tabela gerada com a informação em formato Excel.

**Nome do caso de uso:** Carregar ficheiro XML (energia).

**Atores:** Administrador, Utilizador que Pertença ao Sector "Energia".

**Objetivo:** Importar os dados de um ficheiro XML para a base de dados.

**Cenário principal:**

1. O caso de uso começa quando o utilizador seleciona, no menu, a opção “Importar Ficheiro XML”.
2. O utilizador recebe do sistema o formulário “Importar Ficheiro XML”.
3. O utilizador preenche-o adequadamente o formulário recebido e submete-o.
4. O sistema recebe a informação introduzida, valida-a e carregará o ficheiro XML para o servidor.
5. O sistema pegará em cada Central de Energia dentro do ficheiro e verificará se ela existe na base de dados.
6. Se não existe cria-a e notifica o utilizador.
7. O sistema carregará os dados referentes à central de energia.
8. O sistema notifica o utilizador que importou o ficheiro XML com sucesso.

**Nome do caso de uso:** Gerir relatórios (energia).

**Ator:** Utilizador autenticado.

**Objetivo:** Visualizar um relatório de uma central de energia.

**Cenário principal:**

1. O caso de uso começa quando o utilizador seleciona, no menu, a opção “Relatório da Central de Energia”.
2. O utilizador recebe do sistema o formulário “Procurar Central Energia”.
3. O utilizador preenche adequadamente o formulário recebido e submete-o.
4. O sistema recebe a informação introduzida, procurará pelas centrais de energia que obedecem aos parâmetros da procura e mostrará a informação.
5. O utilizador selecionará da lista enviada do sistema a central de energia pretendida.
6. O sistema recebe a informação.
7. O utilizador recebe do sistema o formulário “Relatório”, onde preencherá o tipo de relatório e a data inicial do relatório.
8. O sistema receberá a informação introduzida, procurará pelos valores da central de energia referentes ao tipo de relatório e data.

9. O utilizador recebe do sistema uma tabela e um gráfico, gerados com os valores encontrados no sistema.
10. O utilizador pode exportar a tabela gerada com a informação em formato Excel e pode exportar o gráfico em formato PNG.

**Nome do caso de uso:** Listar caudais.

**Ator:** Utilizador autenticado.

**Objetivo:** Visualizar o registo dos caudais de um município.

**Cenário principal:**

1. O caso de uso começa quando o utilizador seleciona, no menu, a opção “Gerir Caudais”.
2. O utilizador recebe do sistema o formulário “Procura Pontos Entrega”.
3. O utilizador preenche adequadamente o formulário, tendo que selecionar um município e um ano e submete o formulário.
4. O sistema recebe a informação introduzida, procurará pelos pontos de entrega ligados ao município e os valores do ponto de entrega obteve no ano que foi selecionado.
5. O sistema mostra ao utilizador um gráfico e uma tabela com a informação encontrada.
6. O utilizador pode clicar em cima do valor que o ponto de entrega obteve numa data para visualizar a informação referente aos dados.
7. O utilizador pode exportar o gráfico em formato PNG.

**Nome do caso de uso:** Gerir caudais.

**Atores:** Administrador ou Utilizador que Pertença ao Sector "Caudais".

**Objetivo:** Visualizar o registo dos caudais de um município.

**Cenário principal:**

1. O caso de uso começa quando o utilizador seleciona, no menu, a opção “Gerir Caudais”.
2. O utilizador recebe do sistema o formulário “Procura Pontos Entrega”.
3. O utilizador preenche adequadamente o formulário, tendo que selecionar um município e um ano e submete o formulário.

4. O sistema recebe a informação introduzida, procurará pelos pontos de entrega ligados ao município e os valores do ponto de entrega obtive no ano que foi selecionado.
5. O sistema mostra ao utilizador um gráfico e uma tabela com a informação encontrada.
6. O utilizador pode clicar em cima do valor que o ponto de entrega obtive numa data para visualizar a informação referente aos dados.
7. O utilizador pode exportar o gráfico em formato PNG.

**Cenário alternativo (alterar um registo):**

**Idem aos passos 1, 2, 3, 4 e 5.**

6. O utilizador clicar no valor que pretende alterar.
7. O sistema envia para o utilizador a informação referente ao valor que selecionou.
8. O utilizador clicará no botão “Alterar”.
9. O sistema envia para o utilizador um formulário com a informação do valor selecionado para que o utilizador altere o que pretende.
10. O utilizador clicará no botão “Alterar” para enviar o formulário para o sistema.
11. O sistema validará e guardará os dados na base de dados.
12. O sistema notifica o utilizador alterou os dados com sucesso.

**Cenário alternativo (apagar um registo):**

**Idem aos passos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9 do cenário alternativo (Alterar um registo).**

10. O utilizador clicará no botão “Eliminar”.
11. O sistema irá enviar uma mensagem de confirmação.
12. O utilizador clica no botão “Eliminar” para confirmar.
13. O sistema verifica se pode eliminar.
14. Caso seja o último registo do ponto de entrega, o sistema elimina e envia uma mensagem de sucesso ao utilizador. Senão envia uma mensagem a dizer que não pode apagar o registo.

**Cenário alternativo (adicionar novos valores):**

**Idem ao passo 1.**

2. O utilizador clica no botão “Novo Valor do Caudal”.

3. O utilizador seleciona o Município que pretende para inserir novos valores.
4. O sistema envia para o utilizador o formulário “Valores\_PontosEntrega”.
5. O utilizador preenche adequadamente o formulário e envia para o sistema.
6. O sistema recebe a informação introduzida, validá-la-á e adiciona-a à base de dados.
7. O sistema notifica o utilizador da criação dos novos valores com sucesso.

**Nome do caso de uso:** Imprimir registo dos caudais.

**Ator:** Utilizador autenticado.

**Objetivo:** Visualizar e imprimir o registo dos caudais de uma determinada data.

**Cenário principal:**

1. O caso de uso começa quando o utilizador seleciona, no menu, a opção “Imprimir Registo dos Caudais”.
2. O utilizador recebe do sistema o formulário “Procura Pontos Entrega”.
3. O utilizador preenche adequadamente o formulário, tendo que selecionar um município, o ano e o mês que pretende e submete o formulário.
4. O sistema recebe a informação introduzida, procurará pelos pontos de entrega ligados ao município e os valores do ponto de entrega correspondentes à data introduzida.
5. O sistema mostra ao utilizador um gráfico e uma tabela com a informação encontrada.
6. O utilizador pode exportar o gráfico em formato PNG e a pode exportar a tabela no formato PDF e/ou Excel.

**Nome do caso de uso:** Ver gráficos dos caudais.

**Ator:** Utilizador autenticado.

**Objetivo:** Visualizar gráficos referentes aos valores dos caudais de uma determinada data.

**Cenário principal:**

1. O caso de uso começa quando o utilizador seleciona, no menu, a opção “Gráficos dos Caudais”.
2. O utilizador recebe do sistema o formulário “Gera Gráficos Caudais”.
3. O utilizador preenche o formulário e submete-o.

4. O sistema recebe a informação introduzida e procurará pelos dados no sistema consoante o que foi introduzido no formulário.
5. O sistema mostra ao utilizador o gráfico com a informação encontrada.
6. O utilizador pode exportar o gráfico em formato PNG.

**Nome do caso de uso:** Ver gráficos das reclamações.

**Ator:** Utilizador autenticado.

**Objetivo:** Visualizar gráficos referentes às reclamações de uma data.

**Cenário principal:**

1. O caso de uso começa quando o utilizador seleciona, no menu, a opção “Gráficos dos Caudais”.
2. O utilizador recebe do sistema o formulário “Gera Gráficos Reclamações”.
3. O utilizador preenche o formulário e submete-o.
4. O sistema recebe a informação introduzida e procurará pelos dados no sistema consoante o que foi introduzido no formulário.
5. O sistema mostra ao utilizador os gráficos com a informação encontrada.
6. O utilizador pode exportar os gráficos em formato PNG.

**Nome do caso de uso:** Listar reclamações.

**Ator:** Utilizador autenticado.

**Objetivo:** Visualizar lista de reclamações.

**Incluir:** Enviar aviso.

**Cenário principal:**

1. O caso de uso começa quando o utilizador seleciona, no menu, a opção “Gerir Reclamações”.
2. O sistema ao abrir esta página executa o caso de uso “Enviar Aviso”
3. O utilizador recebe do sistema uma tabela com a listagem das reclamações e um formulário que usará como filtro para a tabela.
4. O utilizador ao preencher o formulário irá submetê-lo automaticamente e irá atualizar os dados da tabela.

**Nome do caso de uso:** Gerir reclamações.

**Ator:** Utilizador que Pertença ao Sector "Reclamações".

**Objetivo:** Visualizar as reclamações.

**Incluir:** Enviar aviso.

**Cenário principal:**

1. O caso de uso começa quando o utilizador seleciona, no menu, a opção "Gerir Reclamações".
2. O sistema ao abrir esta página executar o caso de uso "Enviar Aviso".
3. O utilizador recebe do sistema uma tabela com a listagem das reclamações e um formulário que usará como filtro para a tabela.
4. O utilizador ao preencher o formulário irá submetê-lo automaticamente e irá atualizar os dados da tabela.

**Cenário alternativo (alterar um registo):**

**Idem aos passos 1, 2, 3 e 4.**

5. O utilizador clica na reclamação que pretende alterar.
6. O sistema envia para o utilizador um formulário com a informação da reclamação para que o utilizador altere o que pretende.
7. O utilizador clicará no botão "Alterar" para enviar o formulário para o sistema.
8. O sistema validará e guardará os dados na base de dados.
9. O sistema notifica o utilizador alterou os dados com sucesso.

**Cenário alternativo (apagar um registo):**

**Idem aos passos 1, 2, 3 e 4.**

5. O utilizador clica na reclamação que pretende eliminar
6. O sistema irá enviar uma mensagem de confirmação.
7. O utilizador clica no botão "Eliminar" para confirmar.
8. O sistema elimina o registo e envia uma mensagem de sucesso ao utilizador.

**Cenário alternativo (adicionar um registo):**

**Idem ao passo 1.**

2. O utilizador clica no botão "Novo Registo".
3. O utilizador preenche adequadamente o formulário e envia para o sistema.

4. O sistema recebe a informação introduzida, validará e adiciona-a à base de dados.
5. O sistema notifica o utilizador da criação da nova reclamação com sucesso.

**Nome do caso de uso:** Enviar aviso.

**Ator:** Utilizador autenticado.

**Objetivo:** Verificar quais as reclamações que necessitam que envie um alerta aos utilizadores do sector das “Reclamações”.

**Cenário principal:**

1. O sistema irá procurar todas as reclamações que ainda não foram concluídas, que não tenham disparado nenhuma notificação (primeiro aviso) e que tenha passado dez dias uteis da data em que a reclamação foi registada.
2. O sistema enviará a todos os utilizadores do sector “Reclamações” um *email* a notificar da lista.
3. O sistema irá procurar todas as reclamações que ainda não foram concluídas, que não tenham disparado nenhuma notificação (segundo aviso) e que tenha passado vinte dias uteis da data em que a reclamação foi registada.
4. O sistema enviará a todos os utilizadores do sector “Reclamações” um *email* a notificar da lista.

**Nome do caso de uso:** Listar reclamantes.

**Ator:** Utilizador autenticado.

**Objetivo:** Visualizar lista dos reclamantes.

**Cenário principal:**

1. O caso de uso começa quando o utilizador seleciona, no menu, a opção “Gerir Reclamantes”.
2. O utilizador recebe do sistema uma tabela com a listagem com os reclamantes e um formulário que usará como filtro para a tabela.
3. O utilizador ao preencher o formulário irá submetê-lo automaticamente e irá atualizar os dados da tabela.

**Nome do caso de uso:** Gerir reclamantes.

**Atores:** Administrador, Utilizador que Pertença ao Sector "Reclamações".

**Objetivo:** Gerir os reclamantes.

**Cenário Principal:**

1. O caso de uso começa quando o utilizador seleciona, no menu, a opção "Gerir Reclamantes".
2. O utilizador recebe do sistema uma tabela com a listagem dos reclamantes e um formulário que usará como filtro para a tabela.
3. O utilizador ao preencher o formulário irá submetê-lo automaticamente e irá atualizar os dados da tabela.

**Cenário alternativo (alterar um registo):**

**Idem aos passos 1, 2 e 3.**

4. O utilizador clica no reclamante que pretende alterar.
5. O sistema envia para o utilizador um formulário com a informação do reclamante, para que o utilizador altere o que pretende.
6. O utilizador clicará no botão "Alterar" para enviar o formulário para o sistema.
7. O sistema validará e guardará os dados na base de dados.
8. O sistema notifica o utilizador que este alterou os dados com sucesso.

**Cenário alternativo (apagar um registo):**

**Idem aos passos 1, 2 e 3.**

4. O utilizador clica no reclamante que pretende eliminar
5. O sistema irá enviar uma mensagem de confirmação.
6. O utilizador clica no botão "Eliminar" para confirmar.
7. O sistema verifica se não existe nenhuma reclamação efetuada pelo reclamante.
8. Se não houver nenhuma reclamação, o sistema elimina o registo e envia uma mensagem de sucesso ao utilizador. Caso contrário enviará uma mensagem para o utilizador a dizer que não foi possível eliminar o reclamante por ter reclamações associadas a este.

**Cenário alternativo (adicionar um registo):**

**Idem ao passo 1.**

2. O utilizador clica no botão "Novo Registo".

3. O utilizador preenche adequadamente o formulário e envia para o sistema.
4. O sistema recebe a informação introduzida, validará e adiciona à base de dados.
5. O sistema notifica o utilizador da criação do novo reclamante com sucesso.

**Nome do caso de uso:** Exportar para folha de cálculo.

**Objetivo:** Exportar os dados da base de dados para um ficheiro Excel.

**Extensão:** Análise à central de energia (consumo), Análise à central de energia (custo), Gerir relatórios (energia), Imprimir registo dos caudais.

**Cenário principal:**

1. O caso de uso começa quando o utilizador clica no botão “Exportar para Excel”.
2. O sistema irá utilizar os dados da tabela em questão e irá convertê-los para Excel.
3. O sistema enviará para o utilizador o ficheiro gerado.

**Nome do caso de uso:** Exportar para PDF.

**Objetivo:** Exportar os dados da base de dados para um ficheiro PDF.

**Extensão:** Imprimir registo dos caudais.

**Cenário principal:**

1. O caso de uso começa quando o utilizador clica no botão “Exportar para PDF”.
2. O sistema irá utilizar os dados da tabela em questão e irá convertê-los para PDF.
3. O sistema enviará para o utilizador o ficheiro gerado.

**Nome do caso de uso:** Exportar para PNG.

**Objetivo:** Exportar o gráfico para um ficheiro PNG.

**Extensão:** Imprimir registo dos caudais, Ver gráficos dos caudais, Ver gráficos das reclamações e Ver gráficos do questionário.

**Cenário principal:**

1. O caso de uso começa quando o utilizador clica no botão “Exportar para PNG”.

2. O sistema irá utilizar nos dados da tabela em questão e irá convertê-los para PNG.
3. O sistema enviará para o utilizador o ficheiro gerado.

**Nome do caso de uso:** Receber *email* da reclamação.

**Atores:** Administrador ou Utilizador que Pertença ao Sector "Reclamações".

**Objetivo:** Recebe aviso devido a alguma reclamação.

**Cenário principal:**

1. O caso de uso começa quando o utilizador tem uma notificação da plataforma no seu *email*.
2. O utilizador abrirá o *email* e verificará qual a reclamação que emitiu o alerta.

**Nome do caso de uso:** Gerir questionários.

**Atores:** Administrador, Utilizador que Pertença ao Sector "Questionários".

**Objetivo:** Visualizar lista dos questionários.

**Cenário principal:**

1. O caso de uso começa quando o utilizador seleciona, no menu, a opção "Gerir Questionários".
2. O utilizador recebe do sistema uma tabela com a listagem dos questionários.

**Cenário alternativo (alterar um registo):**

**Idem aos passos 1 e 2.**

3. O utilizador clica no registo que pretende alterar.
4. O sistema envia para o utilizador um formulário com a informação do registo para que o utilizador altere o que pretende.
5. O utilizador clicará no botão "Alterar" para enviar o formulário para o sistema.
6. O sistema validará e guardará os dados na base de dados.
7. O sistema notifica o utilizador que alterou os dados com sucesso.

**Cenário alternativo (apagar um registo):**

**Idem aos passos 1 e 2.**

3. O utilizador clica no registo que pretende eliminar
4. O sistema irá enviar uma mensagem de confirmação.
5. O utilizador clica no botão “Eliminar” para confirmar.
6. O sistema elimina o registo e tudo associado a este.
7. O sistema envia uma mensagem de sucesso ao utilizador.

**Cenário alternativo (adicionar um registo):**

**Idem ao passo 1.**

2. O utilizador clica no botão “Novo Questionário”.
3. O utilizador preenche adequadamente o formulário e envia para o sistema.
4. O sistema recebe a informação introduzida, validá-la-á e adiciona-a à base de dados.
5. O sistema notifica o utilizador da criação do novo registo com sucesso.

**Nome do caso de uso:** Ver gráficos do questionário.

**Objetivo:** Visualizar os gráficos referentes às respostas a um questionário.

**Extensão:** Gerir questionários.

**Cenário Principal:**

1. O caso de uso começa quando o utilizador seleciona, no menu, a opção “Gerir Questionários”.
2. O utilizador recebe do sistema uma tabela com a listagem dos questionários.
3. O utilizador clica no botão “Ver Gráficos” do questionário pretendido.
4. O sistema enviará para o utilizador os gráficos referentes ao questionário, onde o utilizador poderá extrai-los em formato PNG.

**Nome do caso de uso:** Ver lista de respostas do questionário.

**Objetivo:** Visualizar as respostas dadas num questionário.

**Extensão:** Gerir questionários.

**Cenário Principal:**

1. O caso de uso começa quando o utilizador seleciona, no menu, a opção “Gerir Questionários”.

2. O utilizador recebe do sistema uma tabela com a listagem dos questionários.
3. O utilizador clica no botão “Ver Respostas” do questionário pretendido.
4. O utilizador recebe do sistema uma tabela com as respostas dadas no questionário.

**Nome do caso de uso:** Gerir áreas.

**Ator:** Administrador.

**Objetivo:** Visualizar lista das áreas.

**Cenário principal:**

1. O caso de uso começa quando o utilizador seleciona, no menu, a opção “Gerir Áreas”.
2. O utilizador recebe do sistema uma tabela com a listagem das áreas.

**Cenário alternativo (alterar um registo):**

**Idem aos passos 1 e 2.**

3. O utilizador clica no registo que pretende alterar.
4. O sistema envia para o utilizador um formulário com a informação do registo para que o utilizador altere o que pretende.
5. O utilizador clicará no botão “Alterar” para enviar o formulário para o sistema.
6. O sistema validará e guardará os dados na base de dados.
7. O sistema notifica o utilizador que alterou os dados com sucesso.

**Cenário alternativo (apagar um registo):**

**Idem aos passos 1 e 2.**

3. O utilizador clica no registo que pretende eliminar
4. O sistema irá enviar uma mensagem de confirmação.
5. O utilizador clica no botão “Eliminar” para confirmar.
6. O sistema verifica se não existe nenhum registo associado à área.
7. Se não houver, o sistema elimina o registo e envia uma mensagem de sucesso ao utilizador. Caso contrário enviará uma mensagem para o utilizador a dizer que não foi possível eliminar a área por haver registos associados a ela.

**Cenário alternativo (adicionar um registo):**

**Idem ao passo 1.**

2. O utilizador clica no botão “Novo Registo”.
3. O utilizador preenche adequadamente o formulário e envia para o sistema.
4. O sistema recebe a informação introduzida, validá-la-á e adiciona-a à base de dados.
5. O sistema notifica o utilizador da criação do novo registo com sucesso.

**Nome do caso de uso:** Gerir áreas de trabalho.

**Ator:** Administrador.

**Objetivo:** Visualizar lista das áreas de trabalho.

**Cenário principal:**

1. O caso de uso começa quando o utilizador seleciona, no menu, a opção “Gerir Áreas de Trabalho”.
2. O utilizador recebe do sistema uma tabela com a listagem das áreas de trabalho.

**Cenário alternativo (alterar um registo):**

**Idem aos passos 1 e 2.**

3. O utilizador clica no registo que pretende alterar.
4. O sistema envia para o utilizador um formulário com a informação do registo para que o utilizador altere o que pretende.
5. O utilizador clicará no botão “Alterar” para enviar o formulário para o sistema.
6. O sistema validará e guardará os dados na base de dados.
7. O sistema notifica o utilizador que alterou os dados com sucesso.

**Cenário alternativo (apagar um registo):**

**Idem aos passos 1 e 2.**

3. O utilizador clica no registo que pretende eliminar
4. O sistema irá enviar uma mensagem de confirmação.
5. O utilizador clica no botão “Eliminar” para confirmar.
6. O sistema verifica se não existe nenhum registo associado à área de trabalho.
7. Se não houver, o sistema elimina o registo e envia uma mensagem de sucesso ao utilizador. Caso contrário enviará uma mensagem para o

utilizador a dizer que não foi possível eliminar a área de trabalho devido a haver registos associados a esta.

**Cenário alternativo (adicionar um registo):**

**Idem ao passo 1.**

2. O utilizador clica no botão “Novo Registo”.
3. O utilizador preenche adequadamente o formulário e envia-o para o sistema.
4. O sistema recebe a informação introduzida, validá-la e adiciona-a à base de dados.
5. O sistema notifica o utilizador da criação de um novo registo com sucesso.

**Nome do caso de uso:** Gerir áreas operacionais.

**Ator:** Administrador.

**Objetivo:** Visualizar lista das áreas operacionais.

**Cenário principal:**

1. O caso de uso começa quando o utilizador seleciona, no menu, a opção “Gerir Áreas Operacionais”.
2. O utilizador recebe do sistema uma tabela com a listagem das áreas operacionais.

**Cenário alternativo (alterar um registo):**

**Idem aos passos 1 e 2.**

3. O utilizador clica no registo que pretende alterar.
4. O sistema envia para o utilizador um formulário com a informação do registo para que o utilizador altere o que pretende.
5. O utilizador clicará no botão “Alterar” para enviar o formulário para o sistema.
6. O sistema validará e guardará os dados na base de dados.
7. O sistema notifica o utilizador que alterou os dados com sucesso.

**Cenário alternativo (apagar um registo):**

**Idem aos passos 1 e 2.**

3. O utilizador clica no registo que pretende eliminar.
4. O sistema irá enviar uma mensagem de confirmação.

5. O utilizador clica no botão “Eliminar” para confirmar.
6. O sistema verifica se não existe nenhum registo associado à área operacional.
7. Se não houver, o sistema elimina o registo e envia uma mensagem de sucesso ao utilizador. Caso contrário enviará uma mensagem para o utilizador a dizer que não foi possível eliminar a área operacional por haver registos associados a esta.

**Cenário alternativo (adicionar um registo):**

**Idem ao passo 1.**

2. O utilizador clica no botão “Novo Registo”.
3. O utilizador preenche adequadamente o formulário e envia-o para o sistema.
4. O sistema recebe a informação introduzida, validá-la-á e adiciona-a à base de dados.
5. O sistema notifica o utilizador da criação do novo registo com sucesso.

**Nome do caso de uso:** Gerir assuntos.

**Ator:** Administrador.

**Objetivo:** Visualizar lista dos assuntos.

**Cenário Principal:**

1. O caso de uso começa quando o utilizador seleciona, no menu, a opção “Gerir Assuntos”.
2. O utilizador recebe do sistema uma tabela com a listagem dos assuntos.

**Cenário alternativo (alterar um registo):**

**Idem aos passos 1 e 2.**

3. O utilizador clica no registo que pretende alterar.
4. O sistema envia para o utilizador um formulário com a informação do registo para que o utilizador altere o que pretende.
5. O utilizador clicará no botão “Alterar” para enviar o formulário para o sistema.
6. O sistema validará e guardará os dados na base de dados.
7. O sistema notifica o utilizador que alterou os dados com sucesso.

**Cenário alternativo (apagar um registo):**

**Idem aos passos 1 e 2.**

3. O utilizador clica no registo que pretende eliminar
4. O sistema irá enviar uma mensagem de confirmação.
5. O utilizador clica no botão “Eliminar” para confirmar.
6. O sistema verifica se não existe nenhum registo associado ao assunto.
7. Se não houver, o sistema elimina o registo e envia uma mensagem de sucesso ao utilizador. Caso contrário enviará uma mensagem para o utilizador a dizer que não foi possível eliminar o assunto por haver registos associados a esta.

**Cenário alternativo (adicionar um registo):**

**Idem ao passo 1.**

2. O utilizador clica no botão “Novo Registo”.
3. O utilizador preenche adequadamente o formulário e envia-o para o sistema.
4. O sistema recebe a informação introduzida, validá-la e adiciona-a à base de dados.
5. O sistema notifica o utilizador da criação do novo registo com sucesso.

**Nome do caso de uso:** Gerir características do medidor.

**Ator:** Administrador.

**Objetivo:** Visualizar lista das características dos medidores.

**Cenário principal:**

1. O caso de uso começa quando o utilizador seleciona, no menu, a opção “Gerir Características do Medidor”.
2. O utilizador recebe do sistema uma tabela com a listagem das características dos medidores.

**Cenário alternativo (alterar um registo):**

**Idem aos passos 1 e 2.**

3. O utilizador clica no registo que pretende alterar.
4. O sistema envia para o utilizador um formulário com a informação do registo para que o utilizador altere o que pretende.
5. O utilizador clicará no botão “Alterar” para enviar o formulário para o sistema.

6. O sistema validará e guardará os dados na base de dados.
7. O sistema notifica o utilizador que alterou os dados com sucesso.

**Cenário alternativo (apagar um registo):**

**Idem aos passos 1 e 2.**

3. O utilizador clica no registo que pretende eliminar.
4. O sistema irá enviar uma mensagem de confirmação.
5. O utilizador clica no botão “Eliminar” para confirmar.
6. O sistema verifica se não existe nenhum registo associado à característica do medidor.
7. Se não houver, o sistema elimina o registo e envia uma mensagem de sucesso ao utilizador. Caso contrário enviará uma mensagem para o utilizador a dizer que não foi possível eliminar a característica do medidor por haver registos associados a esta.

**Cenário alternativo (adicionar um registo):**

**Idem ao passo 1.**

2. O utilizador clica no botão “Novo Registo”.
3. O utilizador preenche adequadamente o formulário e envia para o sistema.
4. O sistema recebe a informação introduzida, validá-la e adiciona-a à base de dados.
5. O sistema notifica o utilizador da criação do novo registo com sucesso.

**Nome do caso de uso:** Gerir centrais de energia.

**Ator:** Administrador.

**Objetivo:** Visualizar as centrais de energia.

**Cenário principal:**

1. O caso de uso começa quando o utilizador seleciona, no menu, a opção “Gerir Centrais de Energia”.
2. O utilizador recebe do sistema uma tabela com a listagem das centrais de energia e um formulário que usará como filtro para a tabela.
3. O utilizador ao preencher o formulário irá submetê-lo automaticamente e irá atualizar os dados da tabela.

**Cenário alternativo (alterar um registo):**

**Idem aos passos 1, 2, 3 e 4.**

5. O utilizador clica na central de energia que pretende alterar.
6. O sistema envia para o utilizador um formulário com a informação da central de energia para que o utilizador altere o que pretende.
7. O utilizador clicará no botão “Alterar” para enviar o formulário para o sistema.
8. O sistema validará e guardará os dados na base de dados.
9. O sistema notifica o utilizador alterou os dados com sucesso.

**Cenário alternativo (apagar um registo):**

**Idem aos passos 1, 2, 3 e 4.**

5. O utilizador clica na central de energia que pretende eliminar
6. O sistema irá enviar uma mensagem de confirmação.
7. O utilizador clica no botão “Eliminar” para confirmar.
8. O sistema verifica se a central de energia não está associado nenhum registo.
9. O sistema verifica se não existe nenhum registo associado à central de Energia.
10. Se não houver, o sistema elimina o registo, os valores associados a esta e envia uma mensagem de sucesso ao utilizador. Caso contrário enviará uma mensagem para o utilizador a dizer que não foi possível eliminar a central de energia por haver registos associados a esta.

**Cenário alternativo (adicionar um registo):**

**Idem ao passo 1.**

2. O utilizador clica no botão “Novo Registo”.
3. O utilizador preenche adequadamente o formulário e envia para o sistema.
4. O sistema recebe a informação introduzida, validá-la e adiciona-a à base de dados.
5. O sistema notifica o utilizador da criação da nova central de energia com sucesso.

**Nome do caso de uso:** Gerir etapas.

**Ator:** Administrador.

**Objetivo:** Visualizar lista das etapas.

**Cenário principal:**

1. O caso de uso começa quando o utilizador seleciona, no menu, a opção “Gerir Etapas”.
2. O utilizador recebe do sistema uma tabela com a listagem das etapas.

**Cenário alternativo (alterar um registo):**

**Idem aos passos 1 e 2.**

3. O utilizador clica no registo que pretende alterar.
4. O sistema envia para o utilizador um formulário com a informação do registo para que o utilizador altere o que pretende.
5. O utilizador clicará no botão “Alterar” para enviar o formulário para o sistema.
6. O sistema validará e guardará os dados na base de dados.
7. O sistema notifica o utilizador que alterou os dados com sucesso.

**Cenário alternativo (apagar um registo):**

**Idem aos passos 1 e 2.**

3. O utilizador clica no registo que pretende eliminar.
4. O sistema irá enviar uma mensagem de confirmação.
5. O utilizador clica no botão “Eliminar” para confirmar.
6. O sistema verifica se não existe nenhum registo associado à etapa.
7. Se não houver, o sistema elimina o registo e envia uma mensagem de sucesso ao utilizador. Caso contrário enviará uma mensagem para o utilizador a dizer que não foi possível eliminar a etapa por haver registos associados a esta.

**Cenário alternativo (adicionar um registo):**

**Idem ao passo 1.**

2. O utilizador clica no botão “Novo Registo”.
3. O utilizador preenche adequadamente o formulário e envia para o sistema.
4. O sistema recebe a informação introduzida, validá-la e adiciona-a à base de dados.
5. O sistema notifica o utilizador da criação do novo registo com sucesso.

**Nome do caso de uso:** Gerir feriados.

**Ator:** Administrador.

**Objetivo:** Visualizar lista dos feriados.

**Cenário principal:**

1. O caso de uso começa quando o utilizador seleciona, no menu, a opção “Gerir Feriados”.
2. O sistema irá procurar por todos os feriados fixos e colocará a informação num *array*.
3. O sistema irá procurar todos os feriados móveis, transformará a diferença de dias da páscoa numa data concreta e colocará a informação num *array*.
4. O utilizador recebe do sistema uma tabela que contém a informação dos dois *arrays* criados anteriormente, com a listagem dos feriados fixos e dos feriados móveis.

**Cenário alternativo (alterar um feriado):**

**Idem aos passos 1, 2, 3 e 4.**

5. O utilizador clica no registo que pretende alterar.
6. O sistema envia para o utilizador um formulário com a informação do registo para que o utilizador altere o que pretende.
7. O utilizador clicará no botão “Alterar” para enviar o formulário para o sistema.
8. O sistema validará e guardará os dados na base de dados.
9. O sistema notifica o utilizador que alterou os dados com sucesso.

**Cenário alternativo (apagar um feriado):**

**Idem aos passos 1, 2, 3 e 4.**

5. O utilizador clica no registo que pretende eliminar.
6. O sistema irá enviar uma mensagem de confirmação.
7. O utilizador clica no botão “Eliminar” para confirmar.
8. O sistema elimina o registo e envia uma mensagem de sucesso ao utilizador.

**Cenário alternativo (adicionar um feriado fixo):**

**Idem ao passo 1.**

2. O utilizador clica no botão “Novo Feriado”.
3. O utilizador preenche adequadamente o formulário e envia para o sistema.
4. O sistema recebe a informação introduzida, validá-la-á e adiciona-a à base de dados.
5. O sistema notifica o utilizador da criação do novo registo com sucesso.

**Cenário alternativo (Adicionar um feriado móvel):**

**Idem ao passo 1.**

2. O utilizador clica no botão “Novo Feriado Móvel”.
3. O utilizador preenche adequadamente o formulário e envia para o sistema.
4. O sistema recebe a informação introduzida, validá-la-á e adiciona-a à base de dados.
5. O sistema notifica o utilizador da criação do novo registo com sucesso.

**Nome do caso de uso:** Gerir ficheiros XML.

**Ator:** Administrador.

**Objetivo:** Visualizar lista dos ficheiros XML.

**Cenário Principal:**

1. O caso de uso começa quando o utilizador seleciona, no menu, a opção “Gerir Ficheiros XML”.
2. O utilizador recebe do sistema uma tabela com a listagem dos ficheiros XML e um formulário que usará como filtro para a tabela.
3. O utilizador ao preencher o formulário irá submetê-lo automaticamente e irá atualizar os dados da tabela.

**Cenário alternativo (visualizar os dados de uma central de energia dentro do ficheiro XML):**

**Idem aos passos 1, 2 e 3.**

1. O utilizador clica no registo em que pretende visualizar a informação.
2. O utilizador recebe do sistema um ecrã com a lista de todas as centrais de energia que o ficheiro XML contém.
3. O utilizador selecionará a central de energia que pretende visualizar os dados.
4. O utilizador recebe do sistema um ecrã com a lista dos dados da central de energia.

**Cenário alternativo (alterar um registo):**

**Idem aos passos 1, 2 e 3.**

4. O utilizador clica no registo que pretende alterar.
5. O sistema envia para o utilizador um formulário com a informação do registo para que o utilizador altere o que pretende.

6. O utilizador clicará no botão “Alterar” para enviar o formulário para o sistema.
7. O sistema validará e guardará os dados na base de dados.
8. O sistema notifica o utilizador que alterou os dados com sucesso.

**Cenário alternativo (apagar um registo):**

**Idem aos passos 1 e 2.**

8. O utilizador clica no registo que pretende eliminar.
9. O sistema irá enviar uma mensagem de confirmação.
10. O utilizador clica no botão “Eliminar” para confirmar.
11. O sistema verifica se não existe nenhum registo associado à etapa.
12. O sistema elimina o ficheiro XML, e os dados associados ao mesmo.
13. O sistema envia uma mensagem de sucesso ao utilizador.

**Nome do caso de uso:** Gerir infraestruturas.

**Ator:** Administrador.

**Objetivo:** Visualizar lista das infraestruturas.

**Cenário principal:**

1. O caso de uso começa quando o utilizador seleciona, no menu, a opção “Gerir Infraestruturas”.
2. O utilizador recebe do sistema uma tabela com a listagem das infraestruturas.

**Cenário alternativo (alterar um registo):**

**Idem aos passos 1 e 2.**

3. O utilizador clica no registo que pretende alterar.
4. O sistema envia para o utilizador um formulário com a informação do registo para que o utilizador altere o que pretende.
5. O utilizador clicará no botão “Alterar” para enviar o formulário para o sistema.
6. O sistema validará e guardará os dados na base de dados.
7. O sistema notifica o utilizador que alterou os dados com sucesso.

**Cenário alternativo (apagar um registo):**

**Idem aos passos 1 e 2.**

3. O utilizador clica no registo que pretende eliminar.
4. O sistema irá enviar uma mensagem de confirmação.
5. O utilizador clica no botão “Eliminar” para confirmar.
6. O sistema verifica se não existe nenhum registo associado à infraestrutura.
7. Se não houver, o sistema elimina o registo e envia uma mensagem de sucesso ao utilizador. Caso contrário enviará uma mensagem para o utilizador a dizer que não foi possível eliminar a infraestrutura por haver registos associados a esta.

**Cenário alternativo (adicionar um registo):**

**Idem ao passo 1.**

2. O utilizador clica no botão “Novo Registo”.
3. O utilizador preenche adequadamente o formulário e envia-o para o sistema.
4. O sistema recebe a informação introduzida, validá-la-á e adiciona-a à base de dados.
5. O sistema notifica o utilizador da criação do novo registo com sucesso.

**Nome do caso de uso:** Gerir medidores.

**Ator:** Administrador.

**Objetivo:** Visualizar lista dos medidores.

**Cenário principal:**

1. O caso de uso começa quando o utilizador seleciona, no menu, a opção “Gerir Medidores”.
2. O utilizador recebe do sistema uma tabela com a listagem dos medidores.

**Cenário alternativo (alterar um registo):**

**Idem aos passos 1 e 2.**

3. O utilizador clica no registo que pretende alterar.
4. O sistema envia para o utilizador um formulário com a informação do registo para que o utilizador altere o que pretende.
5. O utilizador clicará no botão “Alterar” para enviar o formulário para o sistema.
6. O sistema validará e guardará os dados na base de dados.
7. O sistema notifica o utilizador que alterou os dados com sucesso.

**Cenário alternativo (apagar um registo):**

**Idem aos passos 1 e 2.**

3. O utilizador clica no registo que pretende eliminar.
4. O sistema irá enviar uma mensagem de confirmação.
5. O utilizador clica no botão “Eliminar” para confirmar.
6. O sistema verifica se não existe nenhum registo associado ao medidor.
7. Se não houver, o sistema elimina o registo e envia uma mensagem de sucesso ao utilizador. Caso contrário enviará uma mensagem para o utilizador a dizer que não foi possível eliminar o medidor por haver registos associados a este.

**Cenário alternativo (adicionar um registo):**

**Idem ao passo 1.**

2. O utilizador clica no botão “Novo Registo”.
3. O utilizador preenche adequadamente o formulário e envia-o para o sistema.
4. O sistema recebe a informação introduzida, validá-la e adiciona-a à base de dados.
5. O sistema notifica o utilizador da criação do novo registo com sucesso.

**Nome do caso de uso:** Gerir métodos de medição.

**Ator:** Administrador.

**Objetivo:** Visualizar lista dos métodos de medição.

**Cenário principal:**

1. O caso de uso começa quando o utilizador seleciona, no menu, a opção “Gerir Métodos de Medição”.
2. O utilizador recebe do sistema uma tabela com a listagem dos métodos de medição.

**Cenário alternativo (alterar um registo):**

**Idem aos passos 1 e 2.**

3. O utilizador clica no registo que pretende alterar.
4. O sistema envia para o utilizador um formulário com a informação do registo para que o utilizador altere o que pretende.

5. O utilizador clicar no botão “Alterar” para enviar o formulário para o sistema.
6. O sistema validará e guardará os dados na base de dados.
7. O sistema notifica o utilizador que alterou os dados com sucesso.

**Cenário alternativo (apagar um registo):**

**Idem aos passos 1 e 2.**

3. O utilizador clica no registo que pretende eliminar.
4. O sistema irá enviar uma mensagem de confirmação.
5. O utilizador clica no botão “Eliminar” para confirmar.
6. O sistema verifica se não existe nenhum registo associado ao método de medição.
7. Se não houver, o sistema elimina o registo e envia uma mensagem de sucesso ao utilizador. Caso contrário enviará uma mensagem para o utilizador a dizer que não foi possível eliminar o método de medição por haver registos associados a este.

**Cenário alternativo (adicionar um registo):**

**Idem ao passo 1.**

2. O utilizador clica no botão “Novo Registo”.
3. O utilizador preenche adequadamente o formulário e envia para o sistema.
4. O sistema recebe a informação introduzida, validá-la e adiciona-a à base de dados.
5. O sistema notifica o utilizador da criação do novo registo com sucesso.

**Nome do caso de uso:** Gerir meios de comunicação.

**Ator:** Administrador.

**Objetivo:** Visualizar lista dos meios de comunicação.

**Cenário principal:**

1. O caso de uso começa quando o utilizador seleciona, no menu, a opção “Gerir Meios de Comunicação”.
2. O utilizador recebe do sistema uma tabela com a listagem dos meios de comunicação.

**Cenário alternativo (alterar um registo):**

**Idem aos passos 1 e 2.**

3. O utilizador clica no registo que pretende alterar.
4. O sistema envia para o utilizador um formulário com a informação do registo para que o utilizador altere o que pretende.
5. O utilizador clicará no botão “Alterar” para enviar o formulário para o sistema.
6. O sistema validará e guardará os dados na base de dados.
7. O sistema notifica o utilizador que alterou os dados com sucesso.

**Cenário alternativo (apagar um registo):**

**Idem aos passos 1 e 2.**

3. O utilizador clica no registo que pretende eliminar.
4. O sistema irá enviar uma mensagem de confirmação.
5. O utilizador clica no botão “Eliminar” para confirmar.
6. O sistema verifica se não existe nenhum registo associado aos meios de comunicação.
7. Se não houver, o sistema elimina o registo e envia uma mensagem de sucesso ao utilizador. Caso contrário enviará uma mensagem para o utilizador a dizer que não foi possível eliminar o meio de comunicação por haver registos associados a este.

**Cenário alternativo (adicionar um registo):**

**Idem ao passo 1.**

2. O utilizador clica no botão “Novo Registo”.
3. O utilizador preenche adequadamente o formulário e envia-o para o sistema.
4. O sistema recebe a informação introduzida, validá-la e adiciona-a à base de dados.
5. O sistema notifica o utilizador da criação do novo registo com sucesso.

**Nome do caso de uso:** Gerir municípios.

**Ator:** Administrador.

**Objetivo:** Visualizar lista dos municípios.

**Cenário principal:**

1. O caso de uso começa quando o utilizador seleciona, no menu, a opção “Gerir Municípios”.
2. O utilizador recebe do sistema uma tabela com a listagem dos municípios.

**Cenário alternativo (alterar um registo):**

**Idem aos passos 1 e 2.**

3. O utilizador clica no registo que pretende alterar.
4. O sistema envia para o utilizador um formulário com a informação do registo para que o utilizador altere o que pretende.
5. O utilizador clicará no botão “Alterar” para enviar o formulário para o sistema.
6. O sistema validará e guardará os dados na base de dados.
7. O sistema notifica o utilizador que alterou os dados com sucesso.

**Cenário alternativo (apagar um registo):**

**Idem aos passos 1 e 2.**

3. O utilizador clica no registo que pretende eliminar.
4. O sistema irá enviar uma mensagem de confirmação.
5. O utilizador clica no botão “Eliminar” para confirmar.
6. O sistema verifica se não existe nenhum registo associado ao município.
7. Se não houver, o sistema elimina o registo e envia uma mensagem de sucesso ao utilizador. Caso contrário enviará uma mensagem para o utilizador a dizer que não foi possível eliminar o município por haver registos associados a este.

**Cenário alternativo (adicionar um registo):**

**Idem ao passo 1.**

2. O utilizador clica no botão “Novo Registo”.
3. O utilizador preenche adequadamente o formulário e envia-o para o sistema.
4. O sistema recebe a informação introduzida, validá-la e adiciona-a à base de dados.
5. O sistema notifica o utilizador da criação do novo registo com sucesso.

**Nome do caso de uso:** Gerir pontos de entrega.

**Ator:** Administrador.

**Objetivo:** Visualizar lista dos pontos de entrega.

**Cenário principal:**

1. O caso de uso começa quando o utilizador seleciona, no menu, a opção “Gerir Pontos de Entrega”.
2. O utilizador recebe do sistema uma tabela com a listagem dos pontos de entrega.

**Cenário alternativo (alterar um registo):**

**Idem aos passos 1 e 2.**

3. O utilizador clica no registo que pretende alterar.
4. O sistema envia para o utilizador um formulário com a informação do registo para que o utilizador altere o que pretende.
5. O utilizador clicará no botão “Alterar” para enviar o formulário para o sistema.
6. O sistema validará e guardará os dados na base de dados.
7. O sistema notifica o utilizador que alterou os dados com sucesso.

**Cenário alternativo (apagar um registo):**

**Idem aos passos 1 e 2.**

3. O utilizador clica no registo que pretende eliminar.
4. O sistema irá enviar uma mensagem de confirmação.
5. O utilizador clica no botão “Eliminar” para confirmar.
6. O sistema elimina o registo e tudo associado a este.
7. O sistema envia uma mensagem de sucesso ao utilizador.

**Cenário alternativo (adicionar um registo):**

**Idem ao passo 1.**

2. O utilizador clica no botão “Novo Registo”.
3. O utilizador preenche adequadamente o formulário e envia-o para o sistema.
4. O sistema recebe a informação introduzida, validá-la e adiciona-a à base de dados.
5. O sistema notifica o utilizador da criação do novo registo com sucesso.

**Nome do caso de uso:** Gerir sectores.

**Ator:** Administrador.

**Objetivo:** Visualizar lista dos sectores.

**Cenário principal:**

1. O caso de uso começa quando o utilizador seleciona, no menu, a opção “Gerir Sectores”.
2. O utilizador recebe do sistema uma tabela com a listagem dos sectores.

**Cenário alternativo (alterar um registo):**

**Idem aos passos 1 e 2.**

3. O utilizador clica no registo que pretende alterar.
4. O sistema envia para o utilizador um formulário com a informação do registo para que o utilizador altere o que pretende.
5. O utilizador clicará no botão “Alterar” para enviar o formulário para o sistema.
6. O sistema validará e guardará os dados na base de dados.
7. O sistema notifica o utilizador que alterou os dados com sucesso.

**Cenário alternativo (apagar um registo):**

**Idem aos passos 1 e 2.**

3. O utilizador clica no registo que pretende eliminar.
4. O sistema irá enviar uma mensagem de confirmação.
5. O utilizador clica no botão “Eliminar” para confirmar.
6. O sistema verifica se não existe nenhum utilizador associado ao sector.
7. Se não houver, o sistema elimina o registo e envia uma mensagem de sucesso ao utilizador. Caso contrário enviará uma mensagem para o utilizador a dizer que não foi possível eliminar o sector por haver registos associados a este.

**Cenário alternativo (adicionar um registo):**

**Idem ao passo 1.**

2. O utilizador clica no botão “Novo Registo”.
3. O utilizador preenche adequadamente o formulário e envia-o para o sistema.
4. O sistema recebe a informação introduzida, validá-la-á e adiciona-a à base de dados.
5. O sistema notifica o utilizador da criação do novo registo com sucesso.

**Nome do caso de uso:** Gerir sistemas.

**Ator:** Administrador.

**Objetivo:** Visualizar lista dos sistemas.

**Cenário principal:**

1. O caso de uso começa quando o utilizador seleciona, no menu, a opção “Gerir Sistemas”.
2. O utilizador recebe do sistema uma tabela com a listagem dos sistemas.

**Cenário alternativo (alterar um registo):**

**Idem aos passos 1 e 2.**

3. O utilizador clica no registo que pretende alterar.
4. O sistema envia para o utilizador um formulário com a informação do registo para que o utilizador altere o que pretende.
5. O utilizador clicará no botão “Alterar” para enviar o formulário para o sistema.
6. O sistema validará e guardará os dados na base de dados.
7. O sistema notifica o utilizador que alterou os dados com sucesso.

**Cenário alternativo (apagar um registo):**

**Idem aos passos 1 e 2.**

3. O utilizador clica no registo que pretende eliminar.
4. O sistema irá enviar uma mensagem de confirmação.
5. O utilizador clica no botão “Eliminar” para confirmar.
6. O sistema verifica se não existe nenhum registo associado ao sistema.
7. Se não houver, o sistema elimina o registo e envia uma mensagem de sucesso ao utilizador. Caso contrário enviará uma mensagem para o utilizador a dizer que não foi possível eliminar o sistema por haver registos associados a este.

**Cenário alternativo (adicionar um registo):**

**Idem ao passo 1.**

2. O utilizador clica no botão “Novo Registo”.
3. O utilizador preenche adequadamente o formulário e envia-o para o sistema.
4. O sistema recebe a informação introduzida, validá-la-á e adiciona-a à base de dados.
5. O sistema notifica o utilizador da criação do novo registo com sucesso.

**Nome do caso de uso:** Gerir tipos de tensão.

**Ator:** Administrador.

**Objetivo:** Visualizar lista dos tipos de tensão.

**Cenário principal:**

1. O caso de uso começa quando o utilizador seleciona, no menu, a opção “Gerir Tipos de Tensão”.
2. O utilizador recebe do sistema uma tabela com a listagem dos tipos de tensão.

**Cenário alternativo (alterar um registo):**

**Idem aos passos 1 e 2.**

3. O utilizador clica no registo que pretende alterar.
4. O sistema envia para o utilizador um formulário com a informação do registo para que o utilizador altere o que pretende.
5. O utilizador clicará no botão “Alterar” para enviar o formulário para o sistema.
6. O sistema validará e guardará os dados na base de dados.
7. O sistema notifica o utilizador que alterou os dados com sucesso.

**Cenário alternativo (apagar um registo):**

**Idem aos passos 1 e 2.**

3. O utilizador clica no registo que pretende eliminar
4. O sistema irá enviar uma mensagem de confirmação.
5. O utilizador clica no botão “Eliminar” para confirmar.
6. O sistema verifica se não existe nenhum registo associado ao tipo de tensão.
7. Se não houver, o sistema elimina o registo e envia uma mensagem de sucesso ao utilizador. Caso contrário enviará uma mensagem para o utilizador a dizer que não foi possível eliminar o tipo de tensão por haver registos associados a este.

**Cenário alternativo (adicionar um registo):**

**Idem ao passo 1.**

2. O utilizador clica no botão “Novo Registo”.
3. O utilizador preenche adequadamente o formulário e envia-o para o sistema.

4. O sistema recebe a informação introduzida, validá-la e adiciona-a à base de dados.
5. O sistema notifica o utilizador da criação do novo registo com sucesso.

**Nome do caso de uso:** Gerir tipos de reclamação.

**Ator:** Administrador.

**Objetivo:** Visualizar lista dos tipos de reclamação.

**Cenário principal:**

1. O caso de uso começa quando o utilizador seleciona, no menu, a opção “Gerir Tipos de Reclamação”.
2. O utilizador recebe do sistema uma tabela com a listagem dos tipos de reclamação.

**Cenário alternativo (alterar um registo):**

**Idem aos passos 1 e 2.**

3. O utilizador clica no registo que pretende alterar.
4. O sistema envia para o utilizador um formulário com a informação do registo para que o utilizador altere o que pretende.
5. O utilizador clicará no botão “Alterar” para enviar o formulário para o sistema.
6. O sistema validará e guardará os dados na base de dados.
7. O sistema notifica o utilizador que alterou os dados com sucesso.

**Cenário alternativo (apagar um registo):**

**Idem aos passos 1 e 2.**

3. O utilizador clica no registo que pretende eliminar.
4. O sistema irá enviar uma mensagem de confirmação.
5. O utilizador clica no botão “Eliminar” para confirmar.
6. O sistema verifica se não existe nenhum registo associado ao tipo de reclamação.
7. Se não houver, o sistema elimina o registo e envia uma mensagem de sucesso ao utilizador. Caso contrário enviará uma mensagem para o utilizador a dizer que não foi possível eliminar o tipo de reclamação por haver registos associados a este.

**Cenário alternativo (adicionar um registo):**

**Idem ao passo 1.**

2. O utilizador clica no botão “Novo Registo”.
3. O utilizador preenche adequadamente o formulário e envia-o para o sistema.
4. O sistema recebe a informação introduzida, validá-la e adiciona-a à base de dados.
5. O sistema notifica o utilizador da criação do novo registo com sucesso.

**Nome do caso de uso:** Gerir utilizadores.

**Ator:** Administrador.

**Objetivo:** Visualizar lista dos utilizadores.

**Cenário principal:**

1. O caso de uso começa quando o utilizador seleciona, no menu, a opção “Gerir Utilizadores”.
2. O utilizador recebe do sistema uma tabela com a listagem dos utilizadores.

**Cenário alternativo (alterar um registo):**

**Idem aos passos 1 e 2.**

3. O utilizador clica no registo que pretende alterar.
4. O sistema envia para o utilizador um formulário com a informação do registo para que o utilizador altere o que pretende.
5. O utilizador clicará no botão “Alterar” para enviar o formulário para o sistema.
6. O sistema validará e guardará os dados na base de dados.
7. O sistema notifica o utilizador que alterou os dados com sucesso.

**Cenário alternativo (apagar um registo):**

**Idem aos passos 1 e 2.**

3. O utilizador clica no registo que pretende eliminar.
4. O sistema irá enviar uma mensagem de confirmação.
5. O utilizador clica no botão “Eliminar” para confirmar.
6. O sistema verifica se não existe nenhum registo associado ao utilizador.
7. Se não houver, o sistema elimina o registo e envia uma mensagem de sucesso ao utilizador. Caso contrário enviará uma mensagem para o

utilizador a dizer que não foi possível eliminar o utilizador por haver registos associados a este.

**Cenário alternativo (adicionar um registo):**

**Idem ao passo 1.**

2. O utilizador clica no botão “Novo Registo”.
3. O utilizador preenche adequadamente o formulário e envia-o para o sistema.
4. O sistema recebe a informação introduzida, validá-la e adiciona-a à base de dados.
5. O sistema notifica o utilizador da criação do novo registo com sucesso.

**3.3.2. Análise de robustez**

Nesta subsecção apresentam-se os diagramas de robustez. Estes diagramas criam um elo de ligação entre a fase de análise e a de projeto, assegurando que as descrições de casos de uso estão corretas e expor novos objetos através do fluxo de ação [22].

***Recuperar password***

A **Figura 167** representa o processo necessário que um utilizador necessita efetuar para recuperar a sua *password*. Neste caso o “Utilizador não autenticado” deverá aceder à “Página de *Login*”, que conterà uma hiperligação para a “Página de Recuperação de *Password*”. Nessa página haverá uma hiperligação que ao premi-la vai acionar a função “recuperarPassword”, que procurará na tabela “Utilizador” pelo utilizador que está a tentar recuperar a *password* e enviará um *email* a esse utilizador. Para uma melhor compreensão do texto anterior, através de uma imagem gráfica, sugere-se que o leitor observe a **Figura 12** do *storyboard*.

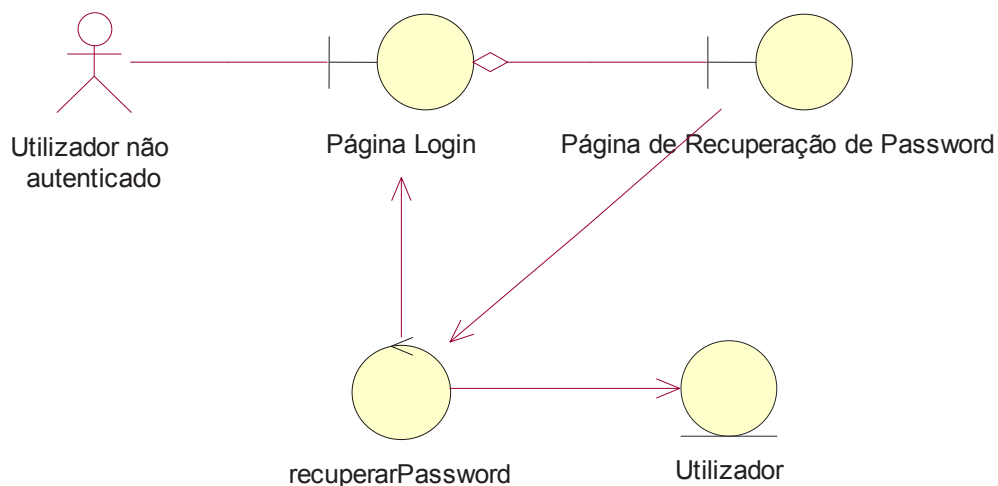


Figura 167 - Diagrama de robustez do caso de uso “Recuperar *Password*”.

### **Preencher questionário**

A **Figura 168** representa o processo necessário para que um “Utilizador não autenticado” ou um “Utilizador autenticado” preencham um questionário. O “Utilizador autenticado” terá de aceder à aplicação e ir para a “Página Gerir Questionários” para poder aceder ao questionário. O “Utilizador não autenticado”, como não tem acesso à aplicação, terá de receber uma hiperligação (por *email*, por exemplo) para ter acesso ao questionário. Quando ambos os utilizadores têm acesso ao questionário, estarão na “Página Questionário”, que ao abrirem-na irá executar uma função que verifica se o questionário encontra-se disponível, averiguando esta informação na tabela “Questionário”. Se não se encontra, envia uma mensagem para o utilizador. Se ainda se encontrar disponível, mostra o questionário ao utilizador para ele preencher. Seguidamente envia uma mensagem a confirmar que o questionário foi bem preenchido e adiciona à base de dados, na tabela “QuestionarioAcidentesTrabalho”, os valores preenchidos pelo utilizador. Para uma melhor compreensão do texto anterior, através de uma imagem gráfica, sugere-se que o leitor observe a **Figura 119**, **Figura 120** e **Figura 121** do *storyboard*.

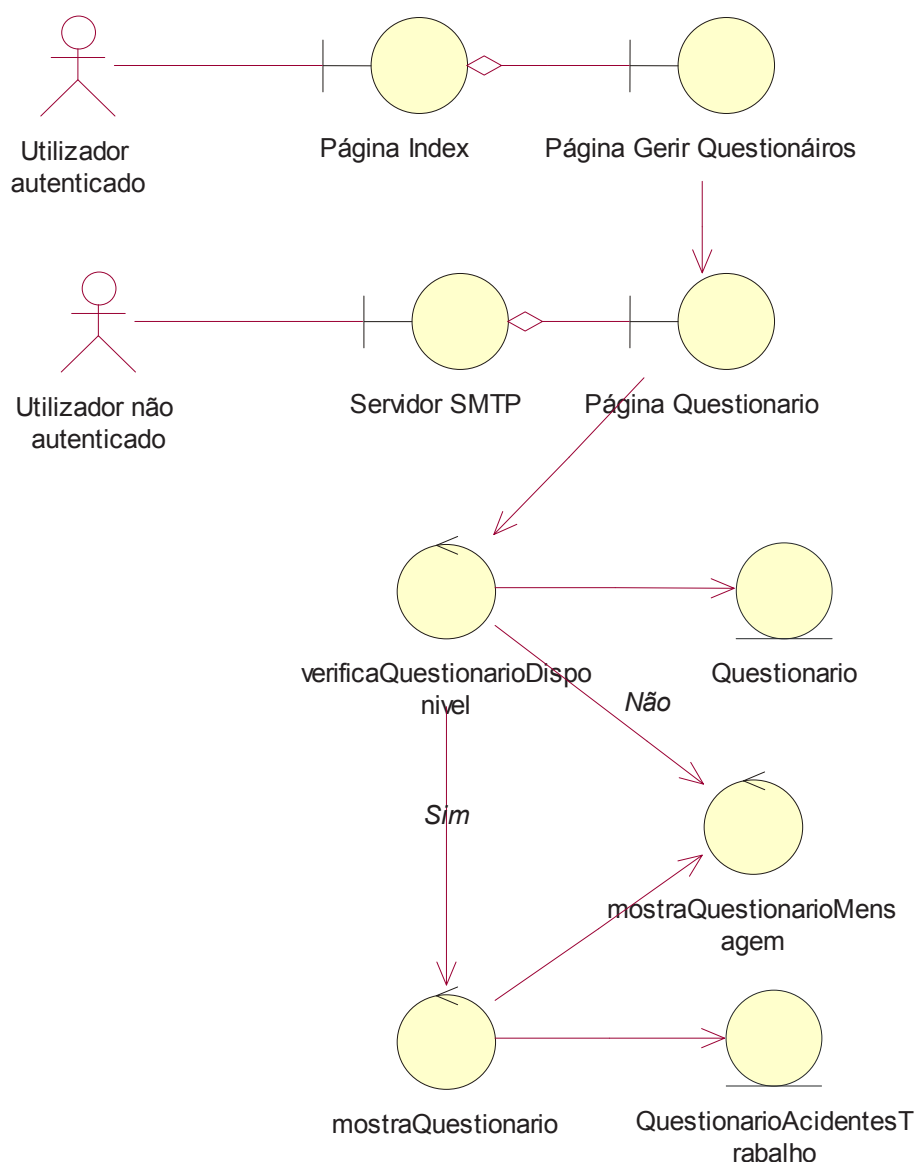


Figura 168 - Diagrama de robustez do caso de uso “Preencher Questionário”.

### Alterar os dados pessoais

A **Figura 169** representa o processo necessário para que o “Utilizador autenticado” altere o seu perfil. Para isso o utilizador terá de na página principal aceder à “Página Editar Utilizador”. O utilizador ao entrar na página irá executar a função “editarUtilizador”, que mostrará um formulário onde o utilizador poderá alterar os seus dados pessoais. Seguidamente terá de clicar no botão “Alterar” para que a aplicação exerça a função “updateUser” para verificar se existe algum registo com essas características. No caso de não haver nenhum registo idêntico, guarda na tabela “Utilizador” da base de dados. Para uma melhor compreensão do texto anterior através de uma imagem gráfica, sugere-se que o leitor observe a **Figura 122** e **Figura 123** do *storyboard*.

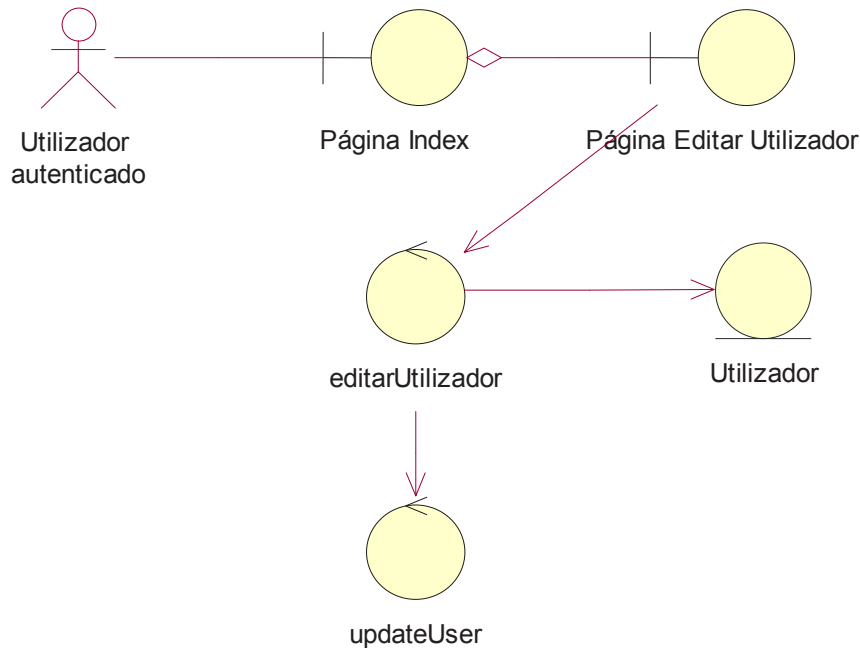


Figura 169 - Diagrama de robustez do caso de uso “Alterar os dados pessoais”.

### **Análise de energia (consumo)**

A **Figura 170** representa o processo necessário para que o “Utilizador autenticado” visualize uma análise de consumo numa central de energia. O utilizador na página principal selecionará “Análise à Central de Energia (Kw)” no menu, de modo a ser redirecionado para a “Página Análise Central Energia (Kw)” onde executará a função “mostrarDados”, que irá buscar os dados à tabela “Valores\_CentralEnergia” da base de dados e mostrará ao utilizador em forma de tabela. Posteriormente o utilizador poderá clicar no botão “Exportar Excel”, de modo a que execute a função “exportarExcel” e exportar a tabela para um ficheiro Excel onde poderá fazer a transferência do mesmo. Para uma melhor compreensão do texto anterior, através de uma imagem gráfica, sugere-se que o leitor observe a **Figura 91** e **Figura 92** do *storyboard*.

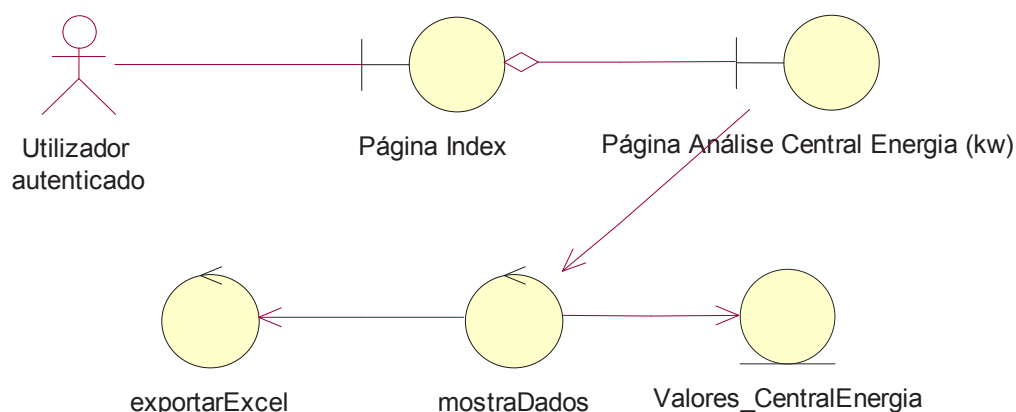


Figura 170 - Diagrama de robustez do caso de uso “Análise Central Energia (consumo)”.

### **Análise de energia (custo)**

A **Figura 171** representa o processo necessário para o “Utilizador autenticado” visualizar uma análise de custos a uma central de energia. O utilizador na página principal selecionará “Análise à Central de Energia (€)” no menu, de modo a ser redirecionado para a “Página Análise Central Energia (€)” onde executará a função “mostrarDados” que irá buscar os dados à tabela “Valores\_CentralEnergia” da base de dados e mostrará ao utilizador em forma de tabela. Posteriormente o utilizador poderá clicar no botão “Exportar Excel”, de modo a que execute a função “exportarExcel” e exporte a tabela num ficheiro Excel em que poderá fazer a transferência do mesmo. Para uma melhor compreensão do texto anterior através de uma imagem gráfica, sugere-se que o leitor observe a **Figura 94** e **Figura 95** do *storyboard*.

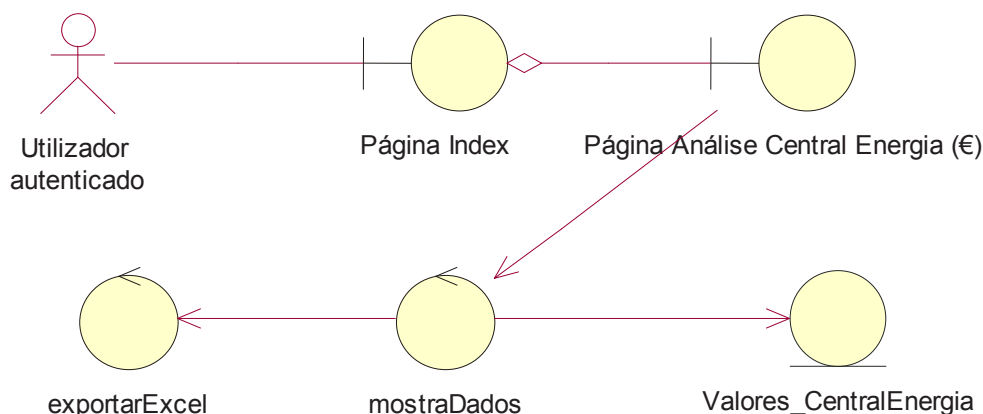
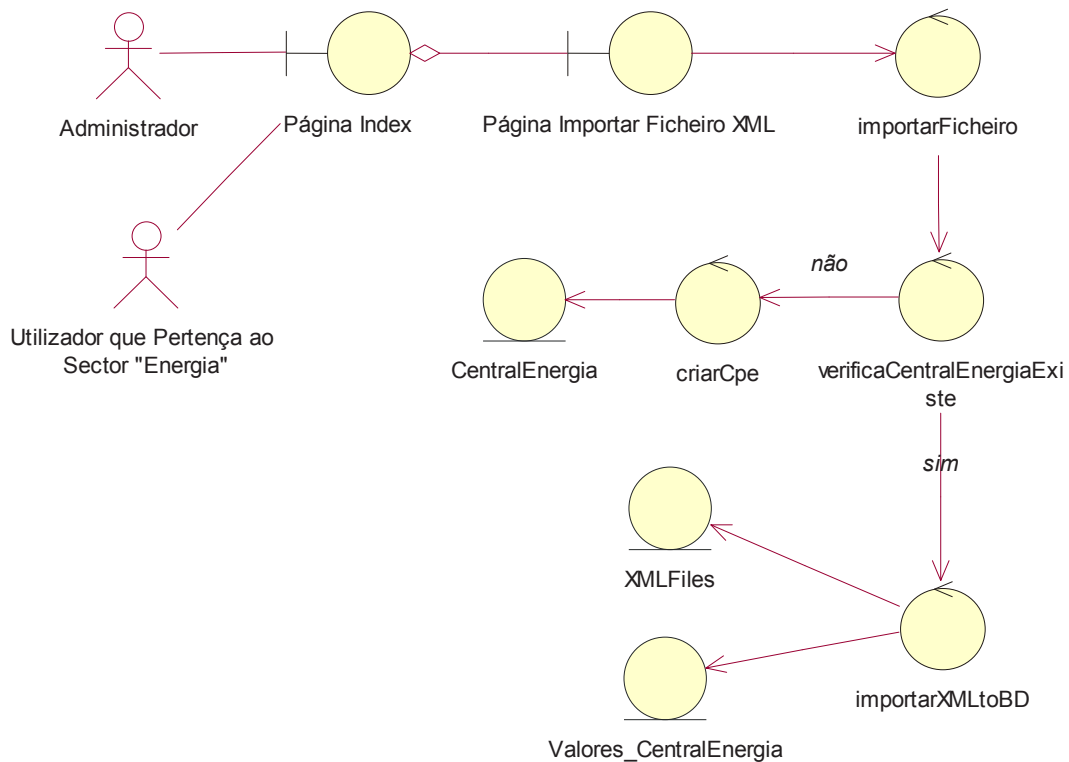


Figura 171 - Diagrama de robustez do caso de uso “Análise Central Energia (custo)”.

## Importação de um ficheiro XML

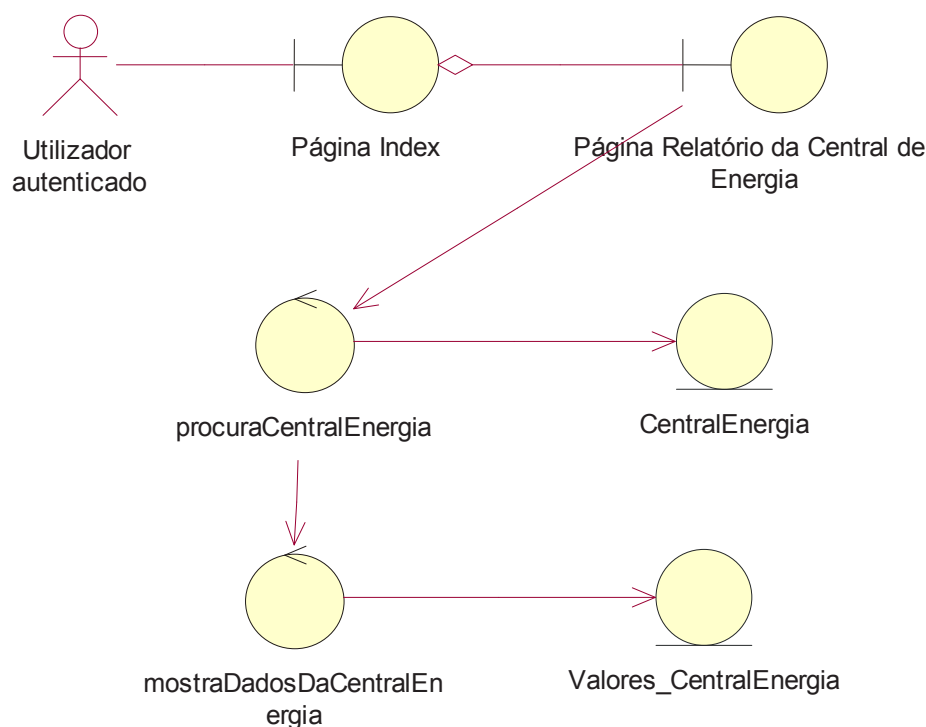
A **Figura 172** representa o processo necessário para o “Administrador” ou o “Utilizador que Pertença ao Sector “Energia”” carregue um ficheiro XML para a base de dados. O ficheiro XML contém as quantidades e custos que as centrais de energia gastaram do mês anterior. Para isso o utilizador na página inicial terá de aceder no menu a “Importar Ficheiro XML”, que irá redirecionar o utilizador para a “Página Importar Ficheiro XML”. O utilizador preencherá o formulário e clicará no botão “Importar”. Ao pressionar o botão irá acionar a função “importarFicheiro”, que importará o ficheiro para o servidor e chamará a função “verificaCentralEnergiaExiste”, que começará a ler o ficheiro XML. Esta função irá procurar por cada central e verificar se ela já existe na tabela “CentralEnergia”. Se ela não existir, chama a função “criarCpe” que criará a central de energia. Seguidamente a aplicação irá chamar a função “importarXMLtoBD” que registrará o nome do ficheiro XML na tabela “XMLFiles”. Para haver referência de onde os dados vieram e pegar nos dados da central de energia e importar para a tabela “Valores\_CentralEnergia”, associando-os ao ficheiro XML para que futuramente se consiga saber a origem dos dados. Para uma melhor compreensão do texto anterior, através de uma imagem gráfica, sugere-se que o leitor observe a **Figura 101** do *storyboard*.



**Figura 172** - Diagrama de robustez do caso de uso “Importar Ficheiro XML (energia)”.

## Relatórios de energia

A **Figura 173** representa o processo necessário para o “Utilizador autenticado” consiga gerar relatórios de uma central de energia referente aos consumos e gastos da central num determinado período de tempo. Para isso o utilizador na página inicial terá de aceder no menu a “Relatório da Central de Energia”, que irá redirecionar o utilizador para a “Página Relatório da Central de Energia”. A página irá mostrar um formulário para o utilizador preencher, para que ache a central de energia que pretende mais facilmente. O utilizador ao submeter o formulário irá executar a função “procuraCentralEnergia” que irá procurar por todas as centrais de energia que contenham as características que o utilizador selecionou, contidas na tabela “CentralEnergia”. Seguidamente o mesmo seleciona a central de energia pretendida. Depois de selecionada a central de energia que pretende, a aplicação irá chamar a função “mostraDadosDaCentralEnergia” que irá buscar os dados da central de energia selecionada à tabela “Valores\_CentralEnergia” e mostrará na página em forma de tabela. Para uma melhor compreensão do texto anterior, através de uma imagem gráfica, sugere-se que o leitor observe as **Figura 97**, **Figura 98**, **Figura 99** e **Figura 100** do *storyboard*.



**Figura 173** - Diagrama de robustez do caso de uso “Gerir Relatórios (Energia)”.

## Listar caudais

A **Figura 174** representa o processo necessário para o “Utilizador autenticado” visualize os registos dos caudais. Para isso o utilizador na página inicial terá de aceder no menu a “Gerir Caudais”, que irá redirecionar o utilizador para a “Página Gerir Caudais”. O sistema irá verificar as suas permissões e limitará o utilizador a apenas poder ver os registos, não podendo alterar nem inserir registos. Assim que o utilizador abre a “Página Gerir Caudais”, a aplicação executará a função “listarCaudais” que irá procurar pelos pontos de Entrega dos caudais e chamar duas funções. A função “mostraValoresCaudais” irá, para cada ponto de entrega, procurar na tabela “Valores\_Caudais” pelos valores e mostrá-los numa tabela. Executará a função “criaGráficoCaudais” que procurará na tabela pelos pontos de entrega e irá à tabela “Valores\_Caudais” buscar os valores para mostrá-los em forma de gráfico. O utilizador pode clicar no botão “Transferir em PNG”, para executar a função “converteGráfico2PNG”, para converter o gráfico para uma imagem no formato PNG e transferi-la. Para uma melhor compreensão do texto anterior, através de uma imagem gráfica, sugere-se que o leitor observe a **Figura 83**, **Figura 84**, **Figura 85** e **Figura 86** do *storyboard*.

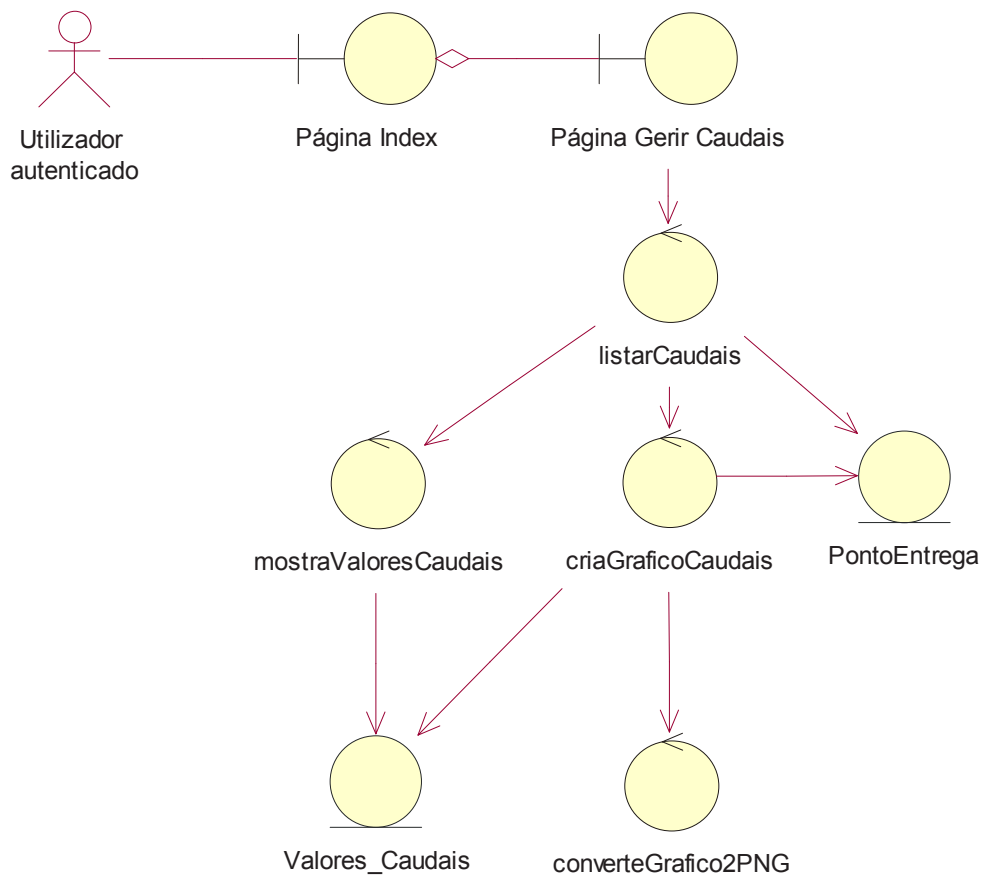


Figura 174 - Diagrama de robustez do caso de uso “Listar Caudais”.

## **Gerir caudais**

A **Figura 175** representa o processo necessário para o “Administrador” ou o “Utilizador que Pertença ao Sector “Caudais”” faça a gestão dos registos dos caudais. Para isso o utilizador na página inicial terá de aceder no menu a “Gerir Caudais”, que irá redirecionar o utilizador para a “Página Gerir Caudais”. O sistema verificará as suas permissões e neste caso dará permissões totais. Assim que o utilizador abre a “Página Gerir Caudais”, a aplicação executará a função “listarCaudais” que irá procurar pelos pontos de Entrega dos caudais e chamar duas funções. A função “mostraValoresCaudais” que irá, para cada ponto de entrega, procurar na tabela “Valores\_Caudais” pelos valores e mostrá-los numa tabela. Chamará a função “criaGráficoCaudais” que procurará na tabela pelos pontos de entrega e irá à tabela “Valores\_Caudais” buscar os valores para mostrá-los em forma de gráfico. O utilizador pode clicar no botão “Transferir em PNG”, para executar a função “converteGrafico2PNG”, para converter o gráfico para uma imagem no formato PNG e transferi-la. O utilizador também poderá adicionar um registo, clicando no botão “Novo Valor do Caudal”, que aparecerá um formulário para que o utilizador insira os dados e o utilizador ao clicar no botão “Inserir” chamará a função “inserirValoresCaudais” que procurará se as datas selecionadas dos dados já existem ou não. Se já existirem, envia um erro para o utilizador, caso contrário serão inseridos na tabela “Valores\_Caudais”. O utilizador também poderá alterar ou eliminar um registo. Para isso, na lista dos registos dos caudais, terá apenas de selecionar o dado que pretende alterar ou eliminar, que chamará a função “editarValoresCaudais” que mostrará um formulário para o utilizador poder alterar os dados e clicar no botão “Alterar”, para que os dados na tabela “Valores\_Caudais” se alterem ou se pretender eliminar, clicar no botão “Eliminar” para que os dados sejam apagados na tabela “Valores\_Caudais”. Para uma melhor compreensão do texto anterior, através de uma imagem gráfica, sugere-se que o leitor observe a **Figura 79**, **Figura 80**, **Figura 81**, **Figura 82** e a **Figura 83** do *storyboard*.

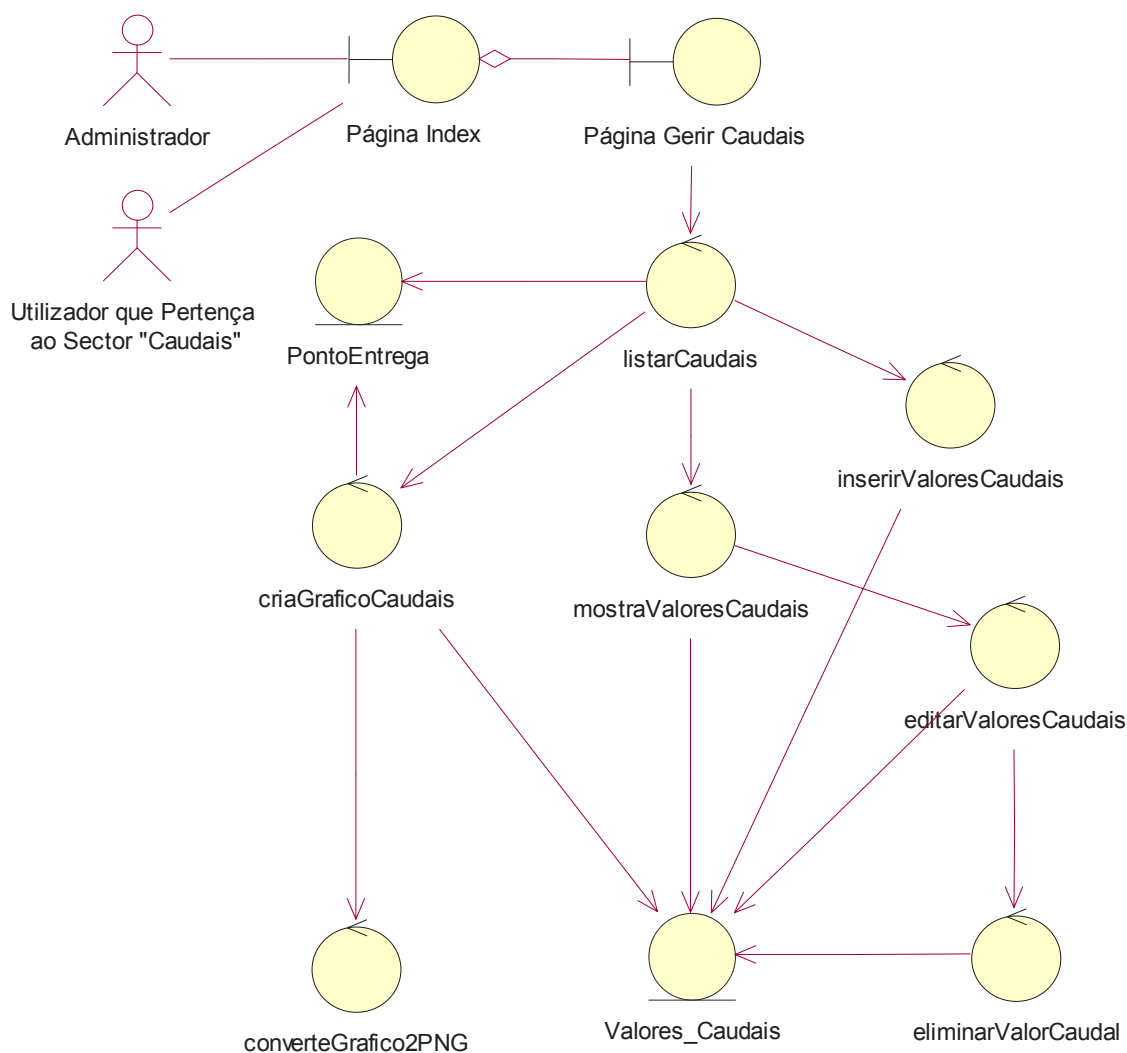
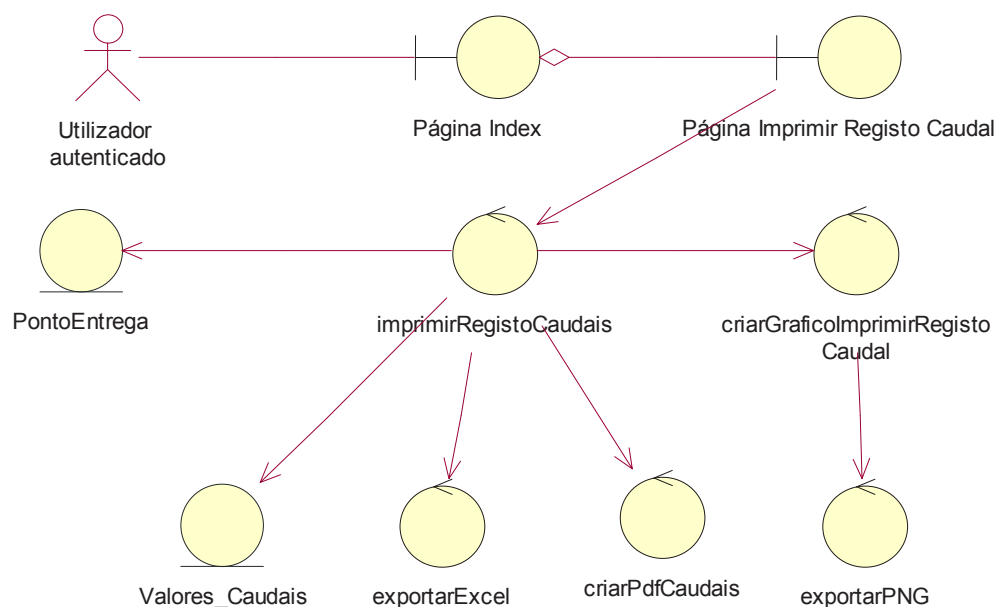


Figura 175 - Diagrama de robustez do caso de uso “Gerir Caudais”.

### ***Imprimir registo dos caudais***

A **Figura 176** representa o processo necessário para o “Utilizador autenticado” visualize e imprima os registos dos caudais. Para isso o utilizador na página inicial terá de aceder no menu a “Imprimir Registo dos Caudais”, que irá redirecionar o utilizador para a “Página Imprimir Registo dos Caudais”. A página ao ser carregada irá executar a função “imprimirRegistoCaudais” que procurará pelos pontos de entrega na tabela “Pontos de Entrega”, e pelos seus valores, guardados na tabela “Valores\_Caudais”, de modo a construir uma tabela no ecrã com os dados, um gráfico que é executado pela função “criarGraficoImprimirRegistoCaudal” e que recebe os dados como parâmetro. O utilizador poderá exportar o gráfico se clicar no botão “Exportar PNG” para que chame a função “exportarPNG” que transforma o gráfico numa imagem em formato PNG e transfere para o computador do utilizador. O utilizador também poderá clicar no botão “Exportar PNG” ou “Exportar Excel” para exportar a tabela apresentada no ecrã no formato pretendido, transferindo para o

computador do utilizador. Para uma melhor compreensão do texto anterior, através de uma imagem gráfica, sugere-se que o leitor observe a **Figura 87** e a **Figura 88** do *storyboard*.



**Figura 176** - Diagrama de robustez do caso de uso “Imprimir Registo dos Caudais”.

### **Ver gráficos dos caudais**

A **Figura 177** representa o processo necessário para o “Utilizador autenticado” visualize e transfira as estatísticas, em gráficos criados pelos dados dos valores dos caudais. Para isso o utilizador na página inicial terá de aceder no menu a “Gráficos dos Caudais”, que irá redirecionar o utilizador para a “Página Gráficos dos Caudais”. A página ao ser carregada irá executar a função “criarGráficoCaudais” onde mostrará um formulário que o utilizador preencherá e, dependendo de como preencha, aparecerá o gráfico desejado. Esse gráfico irá ser “alimentado” com os dados das tabelas “PontosEntrega” e “Valores\_Caudais”. O utilizador poderá clicar no botão “Exporta PNG” para executar a função “exportarPNG” que exportará o gráfico no formato de uma imagem PNG e transferirá para o computador do utilizador. Para uma melhor compreensão do texto anterior, através de uma imagem gráfica, sugere-se que o leitor observe a **Figura 89** e **Figura 90** do *storyboard*.

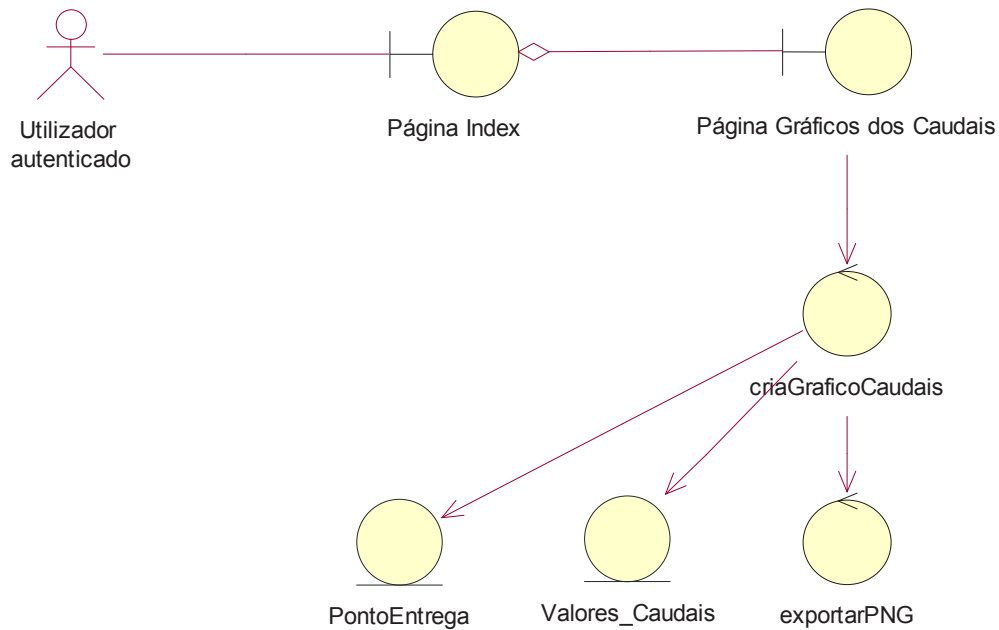


Figura 177 - Diagrama de robustez do caso de uso “Ver Gráficos dos Caudais”.

### Ver gráficos das reclamações

A **Figura 178** representa o processo necessário para o “Utilizador autenticado” visualize e transfira as estatísticas, em gráficos criados pelos dados dos valores dos caudais. Para isso o utilizador na página inicial terá de aceder no menu a “Gráficos das Reclamações”, que irá redirecionar o utilizador para a “Página Gráficos das Reclamações”. A página ao ser carregada irá executar a função “graficosReclamacoes” onde mostrará um formulário que o utilizador preencherá e, irá gerar gráficos “alimentados” com os dados da tabela “Reclamacao”. O utilizador poderá clicar no botão “Exporta PNG” para executar a função “exportarPNG” que exportará o gráfico no formato de uma imagem PNG e transferirá para o computador do utilizador. Para uma melhor compreensão do texto anterior, através de uma imagem gráfica, sugere-se que o leitor observe a **Figura 112** do *storyboard*.

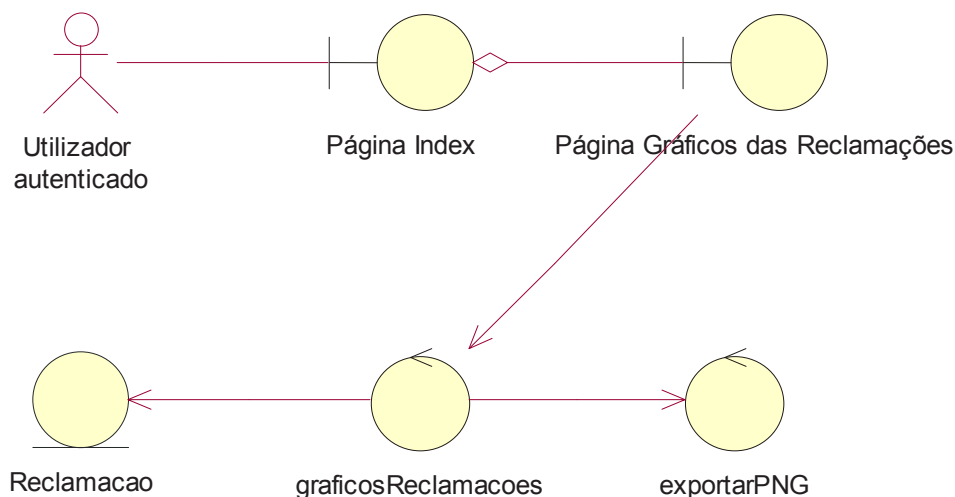


Figura 178 - Diagrama de robustez do caso de uso “Ver Gráficos das Reclamações”.

### Listar reclamações

A **Figura 179** representa o processo necessário para o “Utilizador autenticado” visualize a lista de reclamações. Para isso o utilizador na página inicial terá de aceder no menu a “Gerir Reclamações”, que irá redirecionar o utilizador para a “Página Gerir Reclamações”. O sistema verificará as suas permissões limitará o utilizador a apenas poder ver os registos, não podendo alterar nem inserir registos. Assim que o utilizador abre a “Página Gerir Reclamações”, a aplicação executará a função “gerirReclamacoes” que irá procurar na tabela “Reclamacao” por todas as reclamações listando-as numa tabela. Também irá executar a função “verificarAlerta” que verificará quais as reclamações que ainda não estão resolvidas que passou dez ou vinte dias uteis. Para cada reclamação que isso aconteça é enviado um *email* para todos os utilizadores que pretensão ao sector “Reclamações”. Para uma melhor compreensão do texto anterior, através de uma imagem gráfica, sugere-se que o leitor observe a **Figura 106** do *storyboard*.

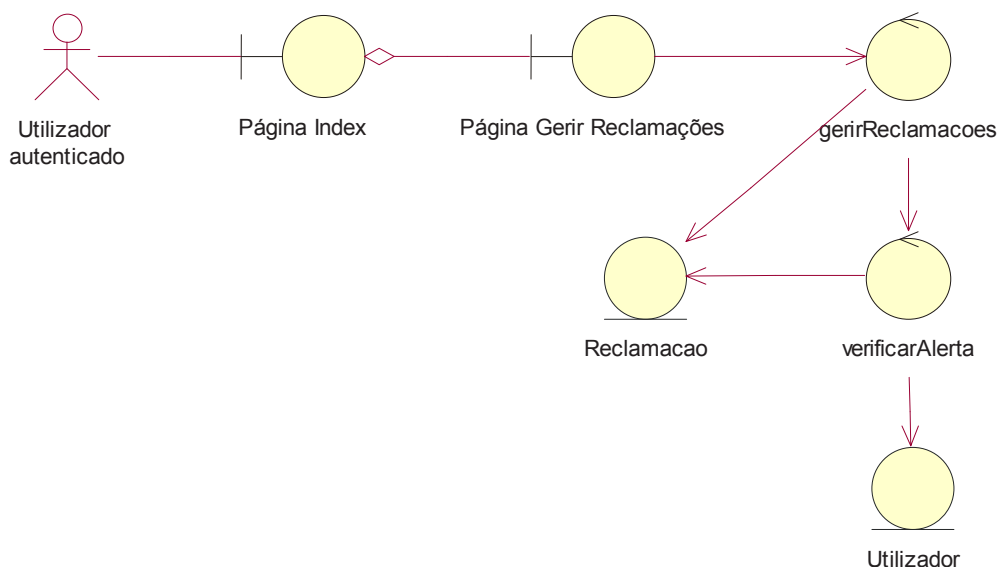


Figura 179 - Diagrama de robustez do caso de uso “Listar Reclamações”.

### Gerir reclamações

A **Figura 180** representa o processo necessário para o “Administrador” ou o “Utilizador que Pertença ao Sector “Reclamações”” faça a gestão das reclamações. Para isso o utilizador na página inicial terá de aceder no menu a “Gerir Reclamações”, que irá redirecionar o utilizador para a “Página Gerir Reclamações”. O sistema verificará as suas permissões e neste caso dará permissões totais. Assim que o utilizador abre a “Página Gerir Reclamações”, a aplicação executará a função “gerirReclamacoes” que irá procurar na tabela “Reclamacao” por todas as reclamações listando-as numa tabela. Também irá executar a função “verificarAlerta” que verificará quais as reclamações que ainda não estão resolvidas, que passou dez ou vinte dias uteis. Para cada reclamação que isso aconteça é enviado um *email* para todos os utilizadores que pertençam ao sector “Reclamações”. O utilizador também poderá adicionar uma reclamação, clicando no botão “Nova Reclamação”, que aparecerá um formulário para o utilizador inserir os dados e ao clicar no botão “Criar” chamará a função “criarReclamacao”, que procurará se existe algum registo igual ao que está a inserir. Se já existir, envia um erro para o utilizador, caso contrário serão inseridos na tabela “Reclamacao”. O utilizador também poderá alterar ou eliminar um registo. Para isso, na lista das reclamações, terá apenas de seleccionar o registo que pretende alterar ou eliminar, que mostrará um formulário para o utilizador poder alterar os dados e ao clicar no botão “Alterar”, que executará a função “updateReclamacao” que verifica se existe alguma igual. Se existir, envia uma mensagem ao utilizador, caso contrário atualiza os dados na tabela “Reclamacao”. Se pretender eliminar, basta clicar no botão “Eliminar” para executar a função “eliminarReclamacao” para que apague o registo da tabela “Reclamacao”. Para uma melhor compreensão do texto anterior, através de uma imagem gráfica, sugere-se que o leitor observe a **Figura 102**, **Figura 104** e **Figura 105** do *storyboard*.

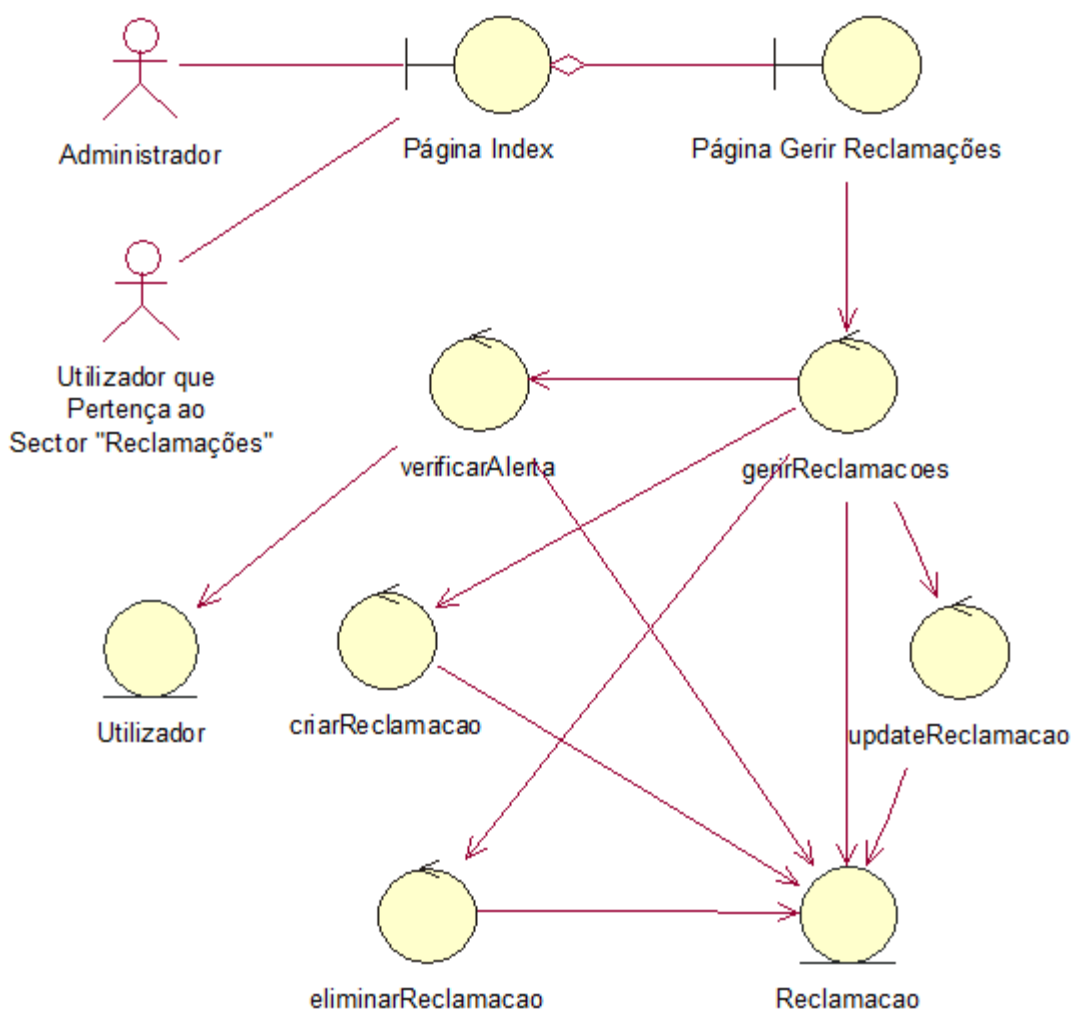
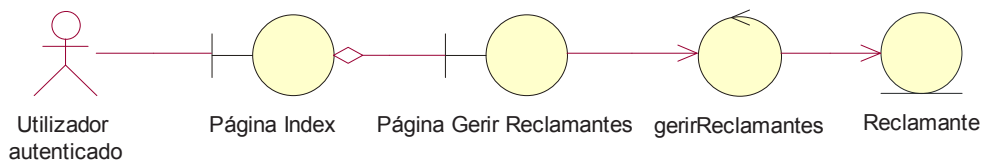


Figura 180 - Diagrama de robustez do caso de uso "Gerir Reclamações".

### Listar reclamantes

A **Figura 181** representa o processo necessário para o "Utilizador autenticado" visualizar a lista de reclamantes. Para isso o utilizador na página inicial terá de aceder no menu a "Gerir Reclamantes", que irá redirecionar o utilizador para a "Página Gerir Reclamantes". O sistema verificará as suas permissões e limitará o utilizador a apenas poder ver os registos, não podendo alterar nem inserir registos. Assim que o utilizador abre a "Página Gerir Reclamantes", a aplicação executará a função "gerirReclamantes" que irá procurar na tabela "Reclamante" por todos os reclamantes, listando-os numa tabela. Para uma melhor compreensão do texto anterior, através de uma imagem gráfica, sugere-se que o leitor observe a **Figura 111** do *storyboard*.



**Figura 181** - Diagrama de robustez do caso de uso “Listar Reclamantes”.

### **Gerir reclamantes**

A **Figura 182** representa o processo necessário para o “Administrador” ou o “Utilizador que Pertença ao Sector “Reclamações”” faça a gestão dos reclamantes. Para isso o utilizador na página inicial terá de aceder no menu a “Gerir Reclamantes”, que irá redirecionar o utilizador para a “Página Gerir Reclamantes”. O sistema verificará as suas permissões e neste caso dará permissões totais. Assim que o utilizador abre a “Página Gerir Reclamantes”, a aplicação executará a função “gerirReclamantes” que irá procurar na tabela “Reclamante” por todos os reclamantes, listando-os numa tabela. O utilizador também poderá adicionar um reclamante, clicando no botão “Novo Reclamante”, que aparecerá um formulário para o utilizador inserir os dados e ao clicar no botão “Criar” chamará a função “criarReclamante” que procurará se existe algum registo igual ao que está a inserir. Se já existir envia um erro para o utilizador, caso contrário serão inseridos na tabela “Reclamante”. O utilizador também poderá alterar ou eliminar um registo. Para isso, na lista dos reclamantes, terá apenas de seleccionar o registo que pretende alterar ou eliminar, que mostrará um formulário para o utilizador poder alterar os dados e ao clicar no botão “Alterar”, que executará a função “updateReclamante” que verifica se existe algum igual. Se existir envia uma mensagem ao utilizador, caso contrário atualiza os dados na tabela “Reclamante”. Se pretender eliminar, basta clicar no botão “Eliminar” para executar a função “eliminarReclamante” e verificar se existe algum registo associado a este. Se existir, enviará uma mensagem ao utilizador, caso contrário apagará o registo na tabela “Reclamante”. Para uma melhor compreensão do texto anterior, através de uma imagem gráfica, sugere-se que o leitor observe a **Figura 108**, **Figura 109** e **Figura 110** do *storyboard*.

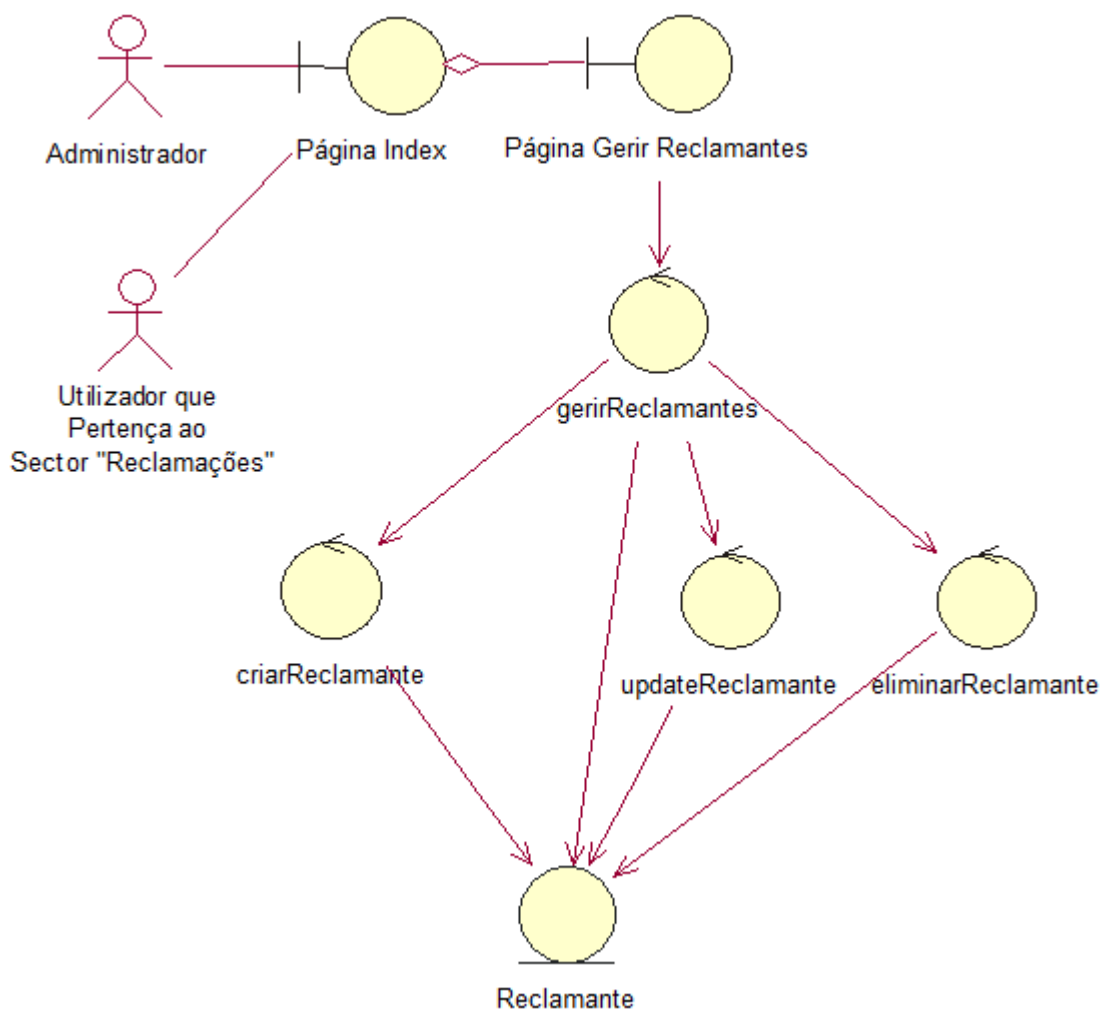
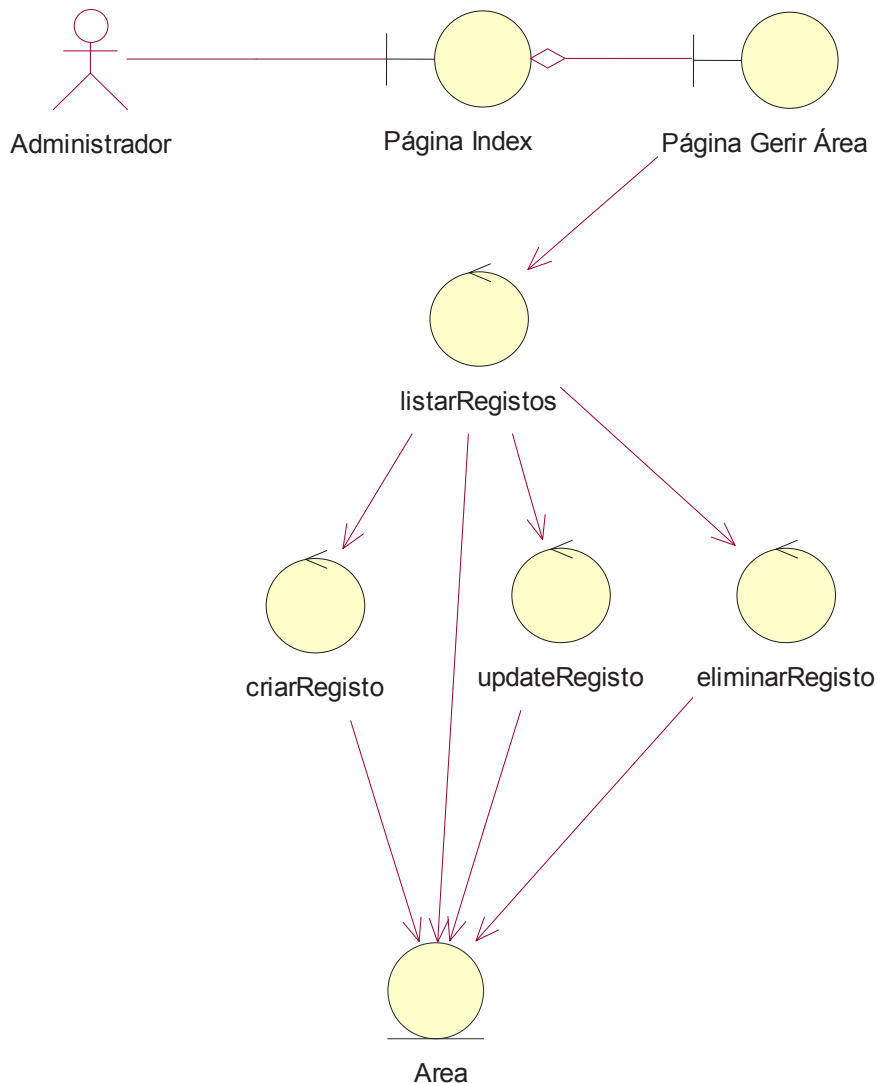


Figura 182 - Diagrama de robustez do caso de uso “Gerir Reclamantes”.

### Gerir áreas

A **Figura 183** representa o processo necessário para que o “Administrador” faça a gestão das áreas. Para isso o administrador na página inicial terá de aceder no menu a “Gerir Área”, que irá redirecionar o administrador para a “Página Gerir Área”. Assim que o administrador abre a “Página Gerir Área”, a aplicação executará a função “listarRegistos” que irá procurar na tabela “Area” por todas as áreas, listando-as numa tabela. O administrador também poderá adicionar uma área, clicando no botão “Novo Registo”, que aparecerá um formulário para o administrador inserir os dados. Ao clicar no botão “Criar” chamará a função “criarRegisto”, que procurará se existe algum registo igual ao que está a inserir. Se já existir, envia um erro para o administrador, caso contrário serão inseridos na tabela “Area”. O administrador também poderá alterar ou eliminar um registo. Para isso, na lista das áreas, terá apenas de seleccionar o registo que pretende alterar ou eliminar, que mostrará um formulário para o administrador poder alterar os dados e ao clicar no botão “Alterar”, que executará a função “updateRegisto” que verifica se existe alguma igual. Se existir envia uma mensagem ao administrador, caso contrário atualiza os dados na tabela

“Area”. Se pretender eliminar, basta clicar no botão “Eliminar” para executar a função “eliminarRegisto” e verificar se existe algum registo associado a esta. Se existir, enviará uma mensagem ao utilizador, caso contrário apagará o registo na tabela “Area”. Para uma melhor compreensão do texto anterior, através de uma imagem gráfica, sugere-se que o leitor observe a **Figura 29**, **Figura 30** e **Figura 31** do *storyboard*.



**Figura 183** - Diagrama de robustez do caso de uso “Gerir Áreas”.

### **Gerir áreas de trabalho**

A **Figura 184** representa o processo necessário para que o “Administrador” faça a gestão das áreas de trabalho. Para isso o administrador na página inicial terá de aceder no menu a “Gerir Área de Trabalho”, que irá redirecionar o administrador para a “Página Gerir Área de Trabalho”. Assim que o administrador abre a “Página Gerir Área de Trabalho”, a aplicação executará a função “listarRegistos” que irá procurar na

tabela “AreaTrabalho” por todas as áreas de trabalho, listando-as numa tabela. O administrador também poderá adicionar uma área de trabalho, clicando no botão “Novo Registo”, que aparecerá um formulário para o administrador inserir os dados. Ao clicar no botão “Criar” chamará a função “criarRegisto” que procurará se existe algum registo igual ao que está a inserir. Se já existir envia um erro para o administrador, caso contrário serão inseridos na tabela “AreaTrabalho”. O administrador também poderá alterar ou eliminar um registo. Para isso, na lista das áreas de trabalho, terá apenas de selecionar o registo que pretende alterar ou eliminar, que mostrará um formulário para o administrador poder alterar os dados e ao clicar no botão “Alterar”, que executará a função “updateRegisto” que verifica se existe alguma igual. Se existir, envia uma mensagem ao administrador, caso contrário atualiza os dados na tabela “AreaTrabalho”. Se pretender eliminar, basta clicar no botão “Eliminar” para executar a função “eliminarRegisto” e verificar se existe algum registo associado a esta. Se existir enviará uma mensagem ao utilizador, caso contrário apagará o registo na tabela “AreaTrabalho”. Para uma melhor compreensão do texto anterior, através de uma imagem gráfica, sugere-se que o leitor observe a **Figura 54, Figura 55 e Figura 56 do storyboard**.

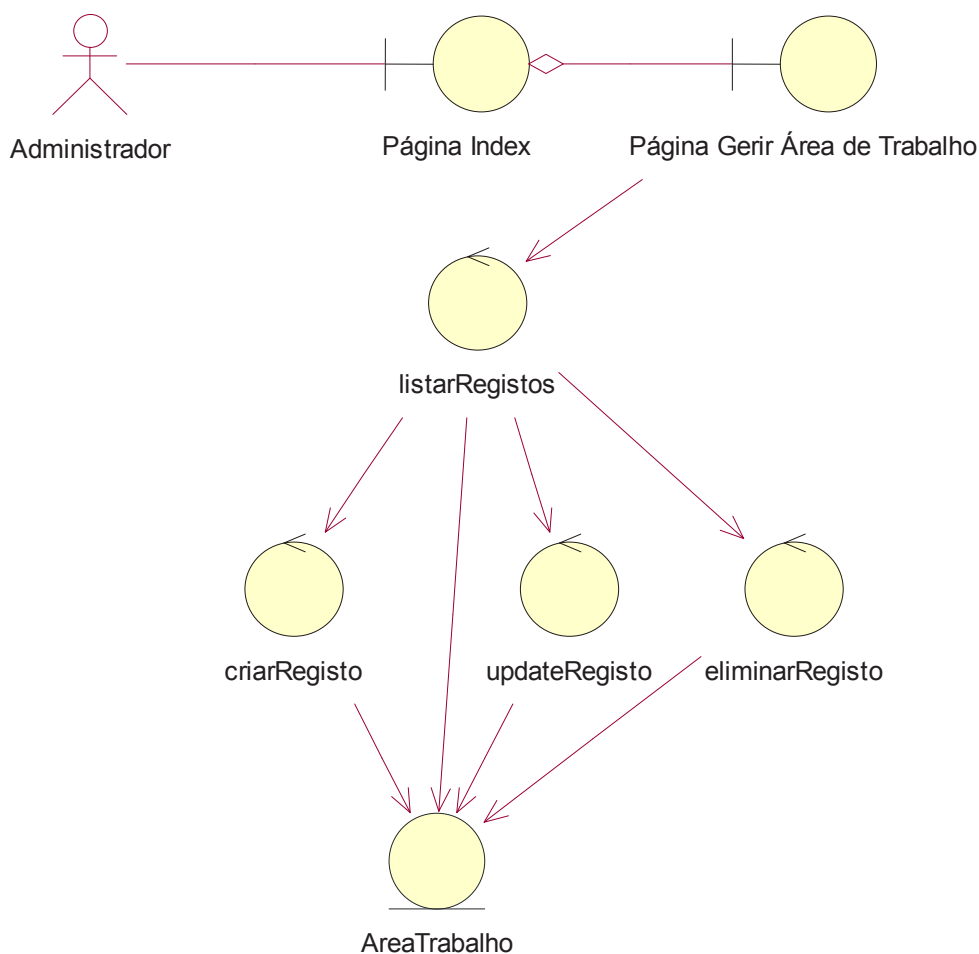


Figura 184 - Diagrama de robustez do caso de uso “Gerir Áreas de Trabalho”.

### **Gerir áreas operacionais**

A **Figura 185** representa o processo necessário para que o “Administrador” faça a gestão das áreas operacionais. Para isso o administrador na página inicial terá de aceder no menu a “Gerir Área Operacional”, que irá redirecionar o administrador para a “Página Gerir Área Operacional”. Assim que o administrador abre a “Página Gerir Área Operacional”, a aplicação executará a função “listarRegistos” que irá procurar na tabela “AreaOperacional” por todas as áreas operacionais, listando-as numa tabela. O administrador também poderá adicionar uma área operacional, clicando no botão “Novo Registo”, fazendo aparecer um formulário para o administrador inserir os dados, e ao clicar no botão “Criar” chamará a função “criarRegisto” que procurará se existe algum registo igual ao que está a inserir. Se já existir, envia um erro para o administrador, caso contrário serão inseridos na tabela “AreaOperacional”. O administrador também poderá alterar ou eliminar um registo. Para isso, na lista das áreas operacional, terá apenas de seleccionar o registo que pretende alterar ou eliminar, que mostrará um formulário para o administrador poder alterar os dados e ao clicar no botão “Alterar”, que executará a função “updateRegisto” que verifica se existe alguma igual. Se existir, envia uma mensagem ao administrador, caso contrário atualiza os dados na tabela “AreaOperacional”. Se pretender eliminar, basta clicar no botão “Eliminar” para executar a função “eliminarRegisto” e verificar se existe algum registo associado a esta. Se existir, enviará uma mensagem ao utilizador, caso contrário apagará o registo na tabela “AreaOperacional”. Para uma melhor compreensão do texto anterior, através de uma imagem gráfica, sugere-se que o leitor observe a **Figura 57**, **Figura 58** e **Figura 59** do *storyboard*.

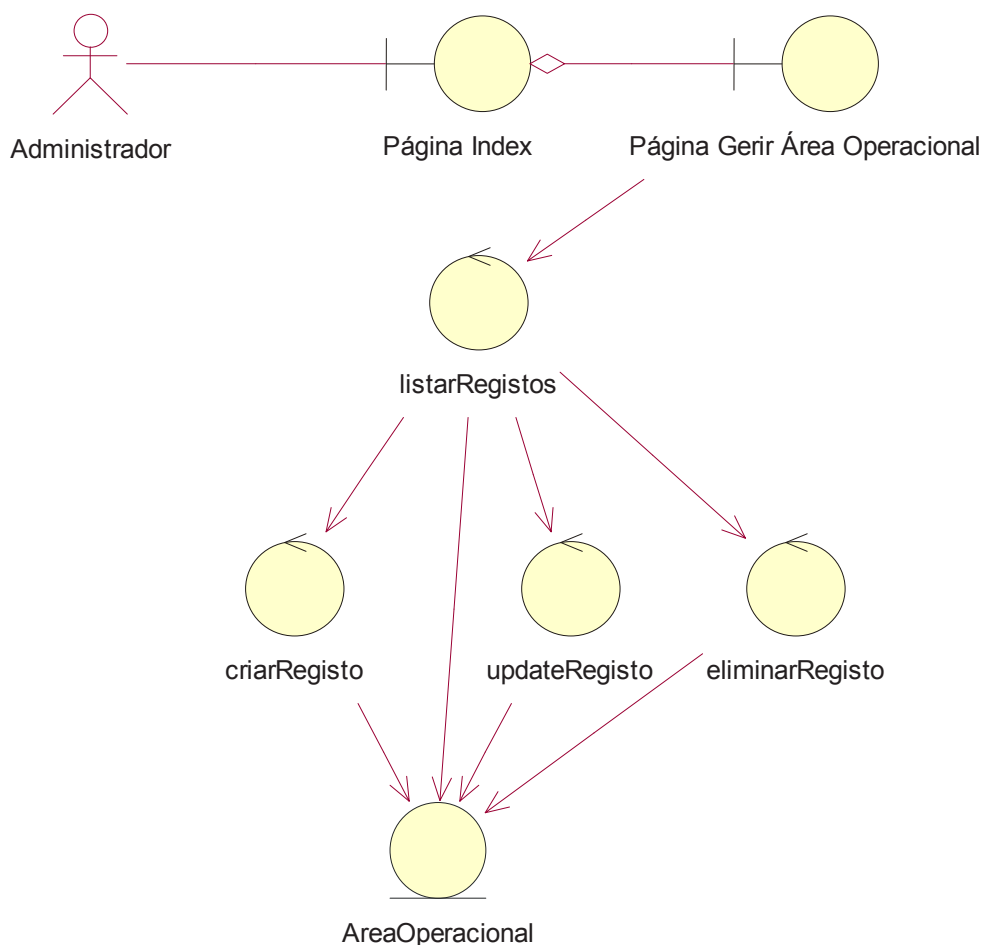
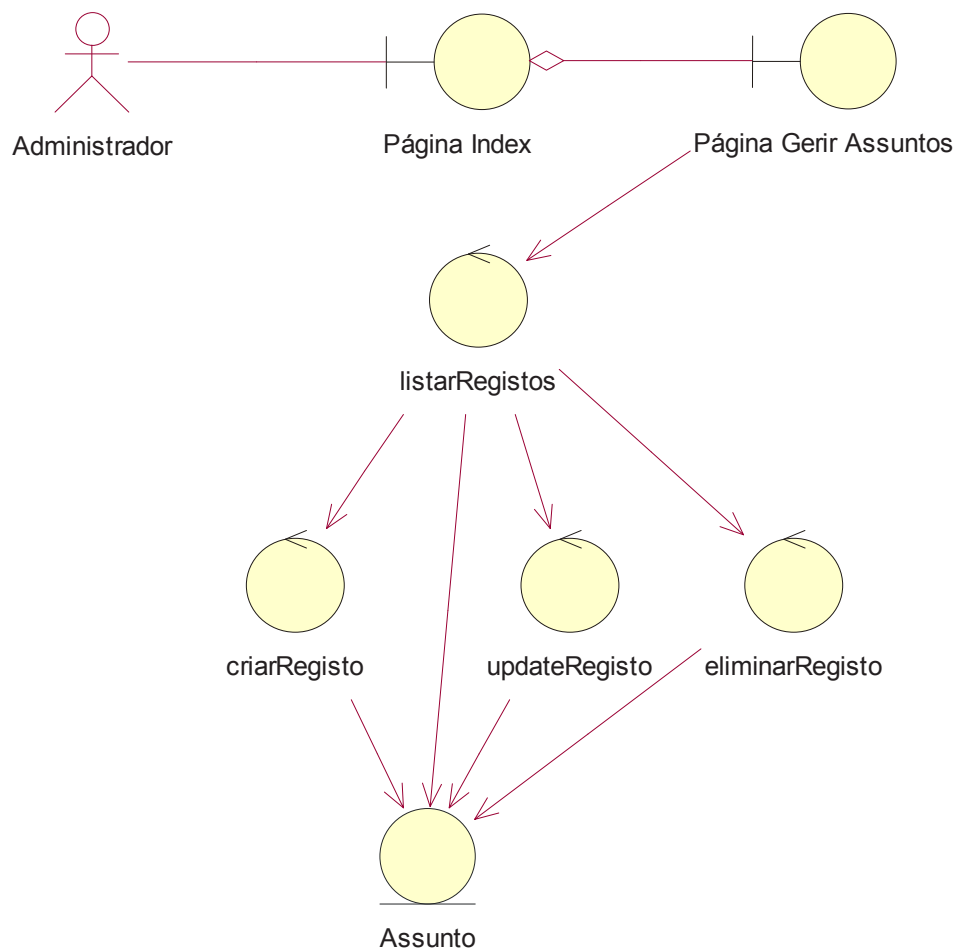


Figura 185 - Diagrama de robustez do caso de uso “Gerir Áreas Operacionais”.

### Gerir assuntos

A **Figura 186** representa o processo necessário para que o “Administrador” faça a gestão dos assuntos. Para isso o administrador na página inicial terá de aceder no menu a “Gerir Assuntos”, que irá redirecionar o administrador para a “Página Gerir Assuntos”. Assim que o administrador abre a “Página Gerir Assuntos”, a aplicação executará a função “listarRegistos” que irá procurar na tabela “Assunto” por todas os assuntos, listando-os numa tabela. O administrador também poderá adicionar um assunto, clicando no botão “Novo Registo”, que aparecerá um formulário para o administrador inserir os dados, e ao clicar no botão “Criar” chamará a função “criarRegisto” que procurará se existe algum registo igual ao que se está a inserir. Se já existir, envia um erro para o administrador, caso contrário serão inseridos na tabela “Assunto”. O administrador poderá também alterar ou eliminar um registo. Para isso, na lista dos assuntos, terá apenas de seleccionar o registo que pretende alterar ou eliminar, que mostrará um formulário para o administrador poder alterar os dados e ao clicar no botão “Alterar”, que executará a função “updateRegisto” que verifica se existe algum igual. Se existir envia uma mensagem ao administrador, caso contrário atualiza os dados na tabela “Assunto”. Se pretender eliminar, basta clicar no

botão “Eliminar” para executar a função “eliminarRegisto” e verificar se existe algum registo associado a este. Se existir, enviará uma mensagem ao utilizador, caso contrário apagará o registo na tabela “Assunto”. Para uma melhor compreensão do texto anterior, através de uma imagem gráfica, sugere-se que o leitor observe a **Figura 60**, **Figura 61** e **Figura 62** do *storyboard*.

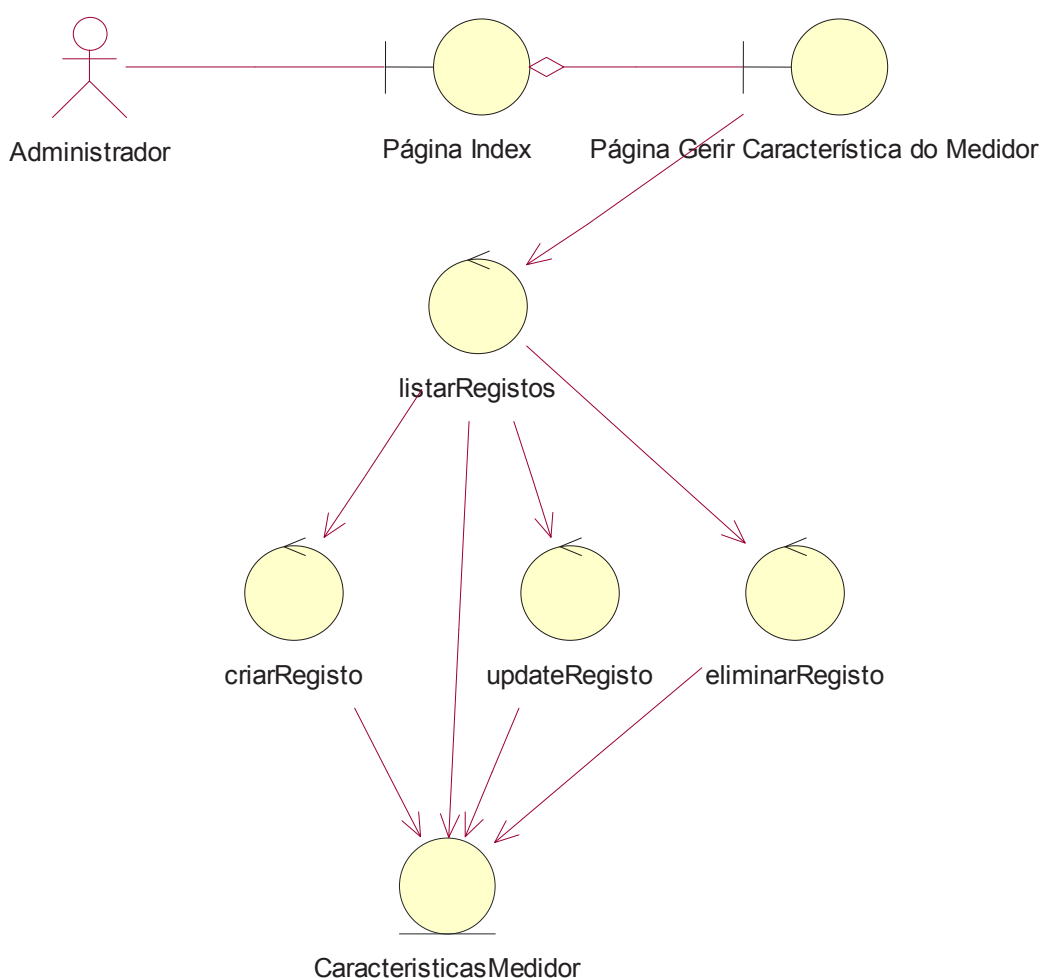


**Figura 186** - Diagrama de robustez do caso de uso “Gerir Assuntos”.

### **Gerir características do medidor**

A **Figura 187** representa o processo necessário para que o “Administrador” faça a gestão das características do medidor. Para isso o administrador na página inicial terá de aceder no menu a “Gerir Característica do Medidor”, que irá redirecionar o administrador para a “Página Gerir Característica do Medidor”. Assim que o administrador abre a “Página Gerir Característica do Medidor”, a aplicação executará a função “listarRegistos” que irá procurar na tabela “CaracteristicasMedidor” por todas as características dos medidores, listando-as numa tabela. O administrador também poderá adicionar uma característica de um medidor, clicando no botão “Novo Registo”, que aparecerá um formulário para o administrador inserir os dados e

ao clicar no botão “Criar” chamará a função “criarRegisto”, que procurará se existe algum registo igual ao que está a inserir. Se já existir envia um erro para o administrador, caso contrário serão inseridos na tabela “CaracteristicasMedidor”. O administrador também poderá alterar ou eliminar um registo. Para isso, na lista das características dos medidores, terá apenas de selecionar o registo que pretende alterar ou eliminar, que mostrará um formulário para o administrador poder alterar os dados e ao clicar no botão “Alterar”, que executará a função “updateRegisto” que verifica se existe algum igual. Se existir envia uma mensagem ao administrador, caso contrário atualiza os dados na tabela “CaracteristicasMedidor”. Se pretender eliminar, basta clicar no botão “Eliminar” para executar a função “eliminarRegisto” e verificar se existe algum registo associado a esta. Se existir, enviará uma mensagem ao utilizador, caso contrário apagará o registo na tabela “CaracteristicasMedidor”. Para uma melhor compreensão do texto anterior, através de uma imagem gráfica, sugere-se que o leitor observe a **Figura 17**, **Figura 18** e **Figura 19** do *storyboard*.



**Figura 187** - Diagrama de robustez do caso de uso “Gerir Características do Medidor”.

### **Gerir centrais de energia**

A **Figura 188** representa o processo necessário para que o “Administrador” faça a gestão das centrais de energia. Para isso o administrador na página inicial terá de aceder no menu a “Gerir Central de Energia”, que irá redirecionar o administrador para a “Página Gerir Central de Energia”. Assim que o administrador abre a “Página Gerir Central de Energia”, a aplicação executará a função “gerirCentraisEnergia” que irá procurar na tabela “CentralEnergia” por todas as centrais de energia, listando-as numa tabela. O administrador também poderá adicionar uma central de energia, clicando no botão “Nova Central de Energia”, que fará aparecer um formulário para o administrador inserir os dados, e ao clicar no botão “Criar” chamará a função “criarCpe” que procurará se existe algum registo igual ao que está a inserir. Se já existir envia um erro para o administrador, caso contrário serão inseridos na tabela “CentralEnergia”. O administrador também poderá alterar ou eliminar um registo. Para isso, na lista das centrais de energia, terá apenas de seleccionar o registo que pretende alterar ou eliminar, que mostrará um formulário para o administrador poder alterar os dados e ao clicar no botão “Alterar”, que executará a função “updateCpe” que verifica se existe algum igual. Se existir, envia uma mensagem ao administrador, caso contrário atualiza os dados na tabela “CentralEnergia”. Se pretender eliminar, basta clicar no botão “Eliminar” para executar a função “eliminarCpe” e verificar se existe algum registo associado a esta. Se existir, enviará uma mensagem ao utilizador, caso contrário apagará o registo na tabela “CentralEnergia”. Para uma melhor compreensão do texto anterior, através de uma imagem gráfica, sugere-se que o leitor observe a **Figura 32**, **Figura 33** e **Figura 34** do *storyboard*.

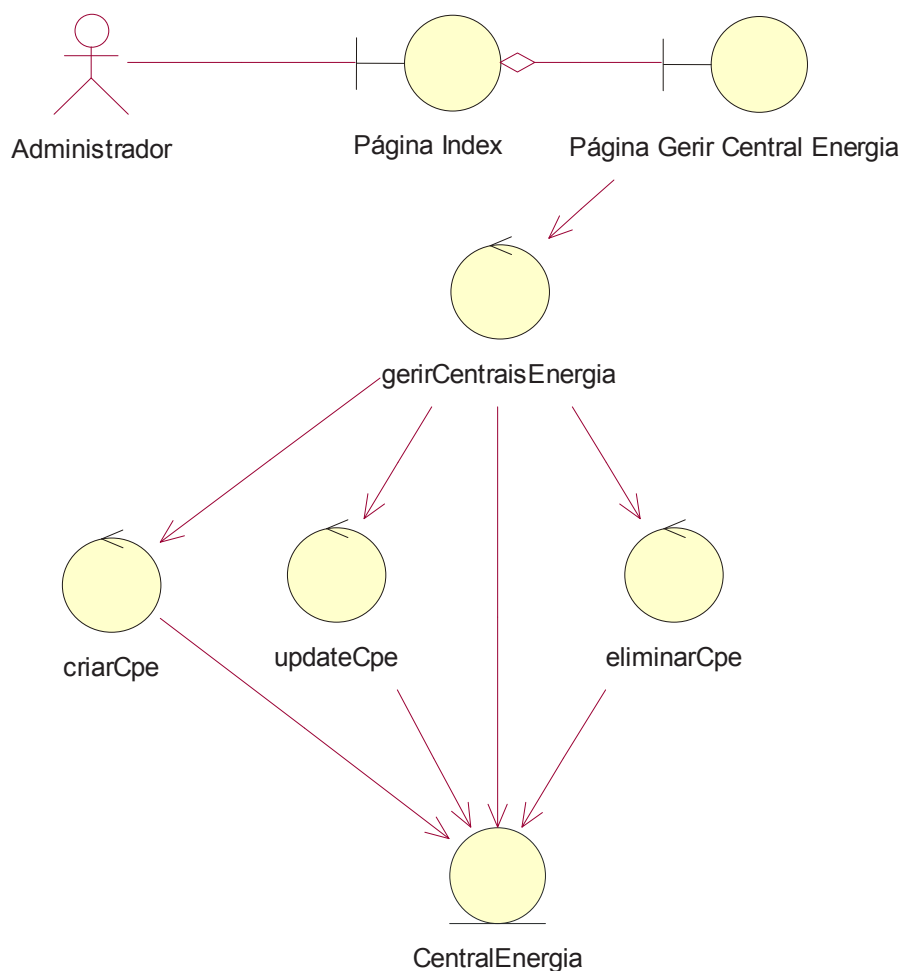


Figura 188 - Diagrama de robustez do caso de uso “Gerir Centrais de Energia”.

### Gerir etapas

A **Figura 189** representa o processo necessário para que o “Administrador” faça a gestão das etapas. Para isso o administrador na página inicial terá de aceder no menu a “Gerir Etapa”, que irá redirecionar o administrador para a “Página Gerir Etapa”. Assim que o administrador abre a “Página Gerir Etapa”, a aplicação executará a função “listarRegistos” que irá procurar na tabela “Etapa” por todas as etapas, listando-as numa tabela. O administrador também poderá adicionar uma etapa, clicando no botão “Novo Registo”, que aparecerá um formulário para o administrador inserir os dados e ao clicar no botão “Criar” chamará a função “criarRegisto” que procurará se existe algum registo igual ao que está a inserir. Se já existir, envia um erro para o administrador, caso contrário serão inseridos na tabela “Etapa”. O administrador também poderá alterar ou eliminar um registo. Para isso, na lista das etapas, terá apenas de seleccionar o registo que pretende alterar ou eliminar, que mostrará um formulário para o administrador poder alterar os dados e ao clicar no botão “Alterar”, que executará a função “updateRegisto” que verifica se existe algum igual. Se existir, envia uma mensagem ao administrador, caso contrário atualiza os

dados na tabela “Etapa”. Se pretender eliminar, basta clicar no botão “Eliminar” para executar a função “eliminarRegisto” e verificar se existe algum registo associado a esta. Se existir, enviará uma mensagem ao utilizador, caso contrário apagará o registo na tabela “Etapa”. Para uma melhor compreensão do texto anterior, através de uma imagem gráfica, sugere-se que o leitor observe a **Figura 35**, **Figura 36** e **Figura 37** do *storyboard*.

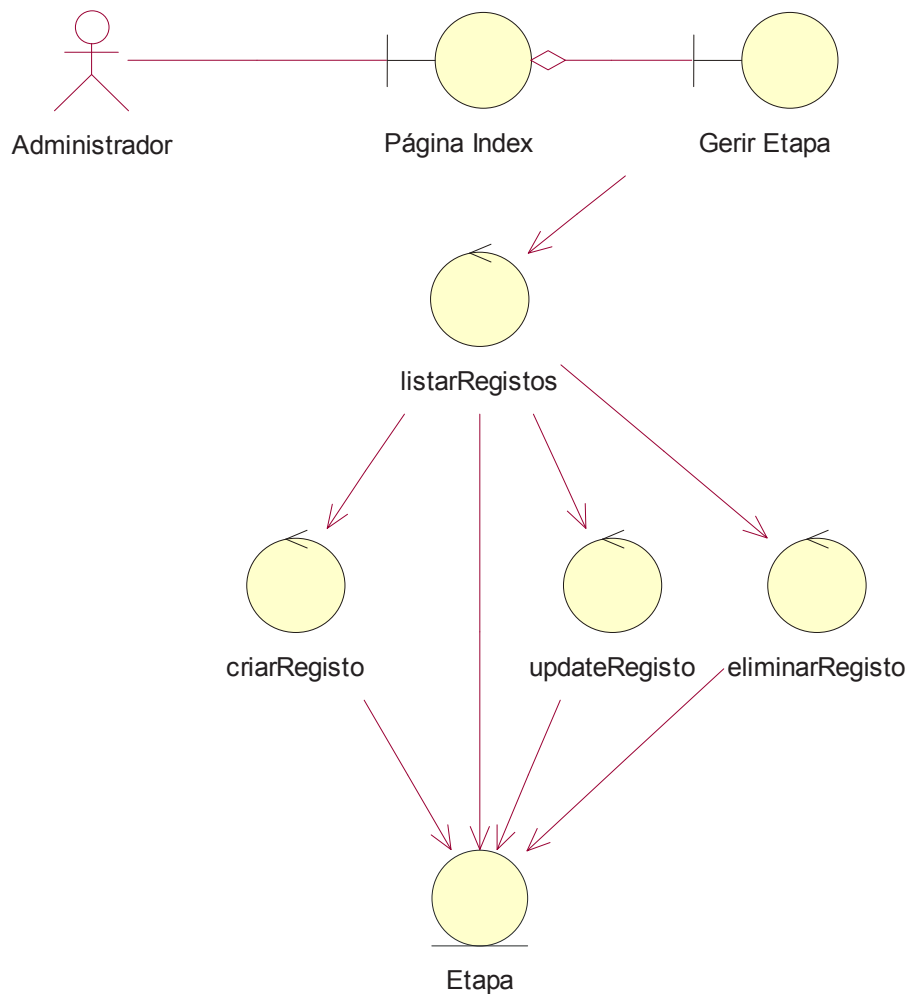


Figura 189 - Diagrama de robustez do caso de uso “Gerir Etapas”.

### Gerir feriados

A **Figura 190** representa o processo necessário para que o “Administrador” faça a gestão dos feriados. Para isso o administrador na página inicial terá de aceder no menu a “Gerir Feriados”, que irá redirecionar o administrador para a “Página Gerir Feriados”. Assim que o administrador abre a “Página Gerir Feriados”, a aplicação executará a função “gerirFeriados” que irá procurar na tabela “Feriado” e “FeriadoMovel” por todos os feriados fixos e móveis, listando-os numa tabela. O administrador também poderá adicionar um feriado fixo, clicando no botão “Novo

Feriado” ou um feriado móvel, clicando no botão “Novo Feriado Móvel”. Seguidamente aparecerá um formulário para o administrador inserir os dados e ao clicar no botão “Criar”, chamará a função “criarFeriadoFixo” ou “criarFeriadoMovel”, dependendo da situação, que procurará se existe algum registo igual ao que está a inserir. Se já existir envia um erro para o administrador, caso contrário serão inseridos na tabela “Feriado” ou na tabela “FeriadoMovel”. O administrador também poderá alterar ou eliminar um registo. Para isso, na lista dos feriados, terá apenas de selecionar o registo que pretende alterar ou eliminar, que mostrará um formulário para o administrador poder alterar os dados. Ao clicar no botão “Alterar”, que executa a função “updateFeriadoFixo”, se estiver a selecionar um feriado fixo. Ou executará a função “updateFeriadoMovel”. Ambas as funções irão verificar se existe algum registo igual. Se existir, envia uma mensagem ao administrador, caso contrário atualiza os dados na tabela correta (“Feriado” ou “FeriadoMovel”). Se pretender eliminar, basta clicar no botão “Eliminar” para executar a função “eliminarFeriadoFixo” ou “eliminarFeriadoMovel”, dependendo da situação, apagará o registo na tabela “Feriado” ou “FeriadoMovel”. Para uma melhor compreensão do texto anterior, através de uma imagem gráfica, sugere-se que o leitor observe a **Figura 63**, **Figura 64**, **Figura 65** e **Figura 66** do *storyboard*.

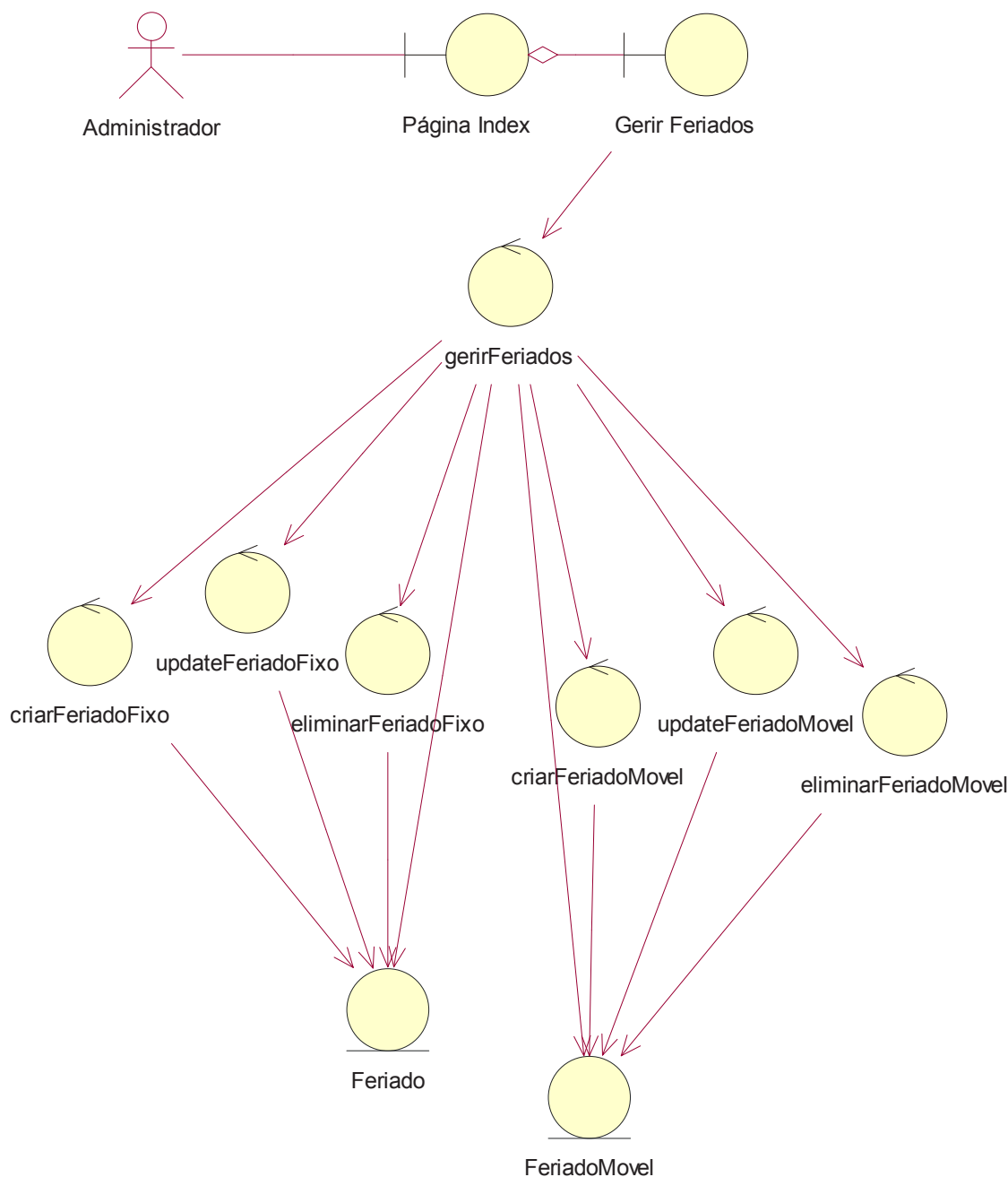
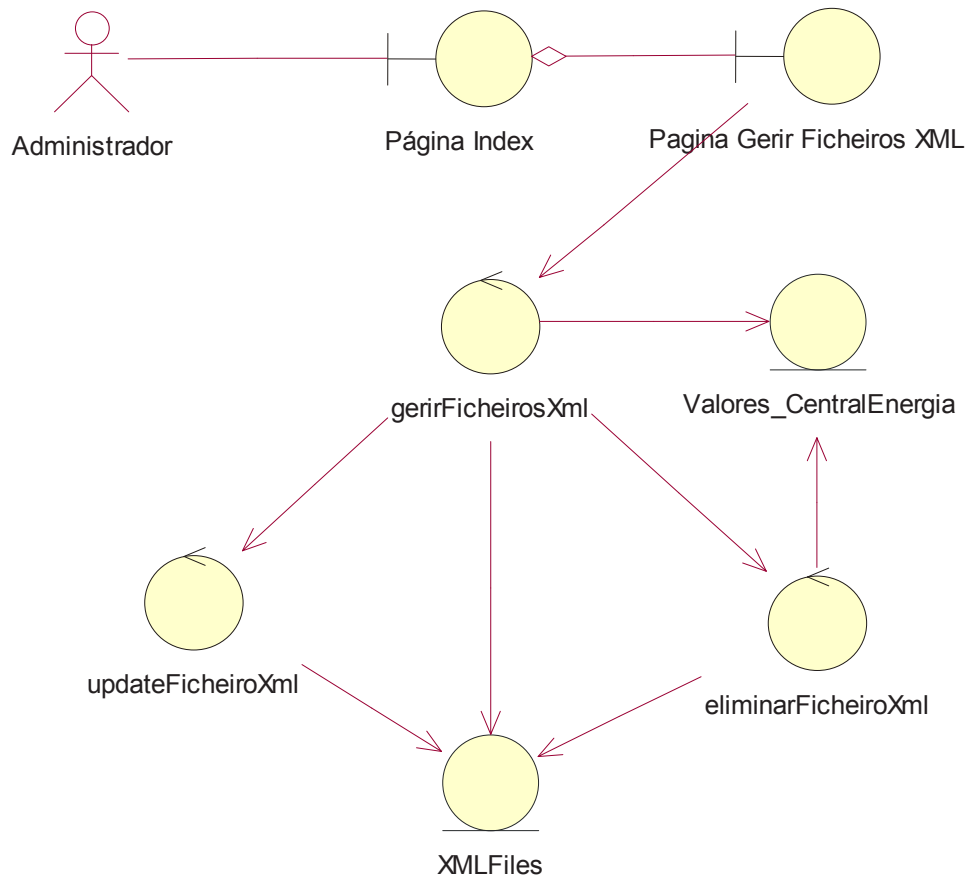


Figura 190 - Diagrama de robustez do caso de uso “Gerir Feriados”.

### Gerir ficheiros XML

A **Figura 191** representa o processo necessário para que o “Administrador” faça a gestão dos ficheiros XML. Para isso o administrador na página inicial terá de aceder no menu a “Gerir Ficheiros XML”, que irá redirecionar o administrador para a “Página Gerir Ficheiros XML”. Assim que o administrador abre a “Página Gerir Ficheiros XML”, a aplicação executa a função “gerirFicheirosXml”, que irá procurar na tabela “XMLFiles” por todos os ficheiros XML, e pelos valores das centrais de energia na tabela “Valores\_CentralEnergia”, listando-as numa tabela. Isto para que, o administrador que pretender procurar por um determinado valor de uma central de

energia, o consiga rastrear. Pra isso, o administrador apenas terá de clicar no botão “Ver Lista de CPEs” do ficheiro XML pretendido. O administrador também poderá alterar ou eliminar um registo. Para isso, na lista dos ficheiros XML terá apenas de seleccionar o registo que pretende alterar ou eliminar, mostrando um formulário para o administrador poder alterar os dados. Ao clicar no botão “Alterar” executará a função “updateFicheiroXml”, que atualizará os dados na tabela “XMLFiles”. Se pretender eliminar, basta clicar no botão “Eliminar” para executar a função “eliminarFicheiroXml”. Esta irá verificar os registos que este ficheiro importou para a tabela “Valores\_CentralEnergia” da base de dados, e apagá-los-á. Também irá apagar o ficheiro XML importado para o servidor e o seu registo na tabela “XMLFiles”. Para uma melhor compreensão do texto anterior, através de uma imagem gráfica, sugere-se que o leitor observe a **Figura 38, Figura 39, Figura 40 e Figura 41** do *storyboard*.



**Figura 191** - Diagrama de robustez do caso de uso “Gerir Ficheiros XML”.

## **Gerir infraestruturas**

A **Figura 192** representa o processo necessário para que o “Administrador” faça a gestão das infraestruturas. Para isso o administrador na página inicial terá de aceder no menu a “Gerir Infraestruturas”, que irá redirecionar o administrador para a “Página Gerir Infraestruturas”. Assim que o administrador abre a “Página Gerir Infraestruturas”, a aplicação executará a função “listarRegistos” que irá procurar na tabela “InfraEstrutura” por todas as infraestruturas, listando-as numa tabela. O administrador também poderá adicionar uma infraestrutura, clicando no botão “Novo Registo”, que aparecerá um formulário para o administrador inserir os dados e ao clicar no botão “Criar” chamará a função “criarRegisto” que procurará se existe algum registo igual ao que está a inserir. Se já existir, envia um erro para o administrador, caso contrário serão inseridos na tabela “InfraEstrutura”. O administrador também poderá alterar ou eliminar um registo. Para isso, na lista das infraestruturas, terá apenas de seleccionar o registo que pretende alterar ou eliminar, que mostrará um formulário para o administrador poder alterar os dados e ao clicar no botão “Alterar”, que executará a função “updateRegisto” que verifica se existe algum igual. Se existir, envia uma mensagem ao administrador, caso contrário atualiza os dados na tabela “Infraestrutura”. Se pretender eliminar, basta clicar no botão “Eliminar” para executar a função “eliminarRegisto” e verificar se existe algum registo associado a esta. Se existir, enviará uma mensagem ao utilizador, caso contrário apagará o registo na tabela “InfraEstrutura”. Para uma melhor compreensão do texto anterior, através de uma imagem gráfica, sugere-se que o leitor observe a **Figura 42**, **Figura 43** e **Figura 44** do *storyboard*.

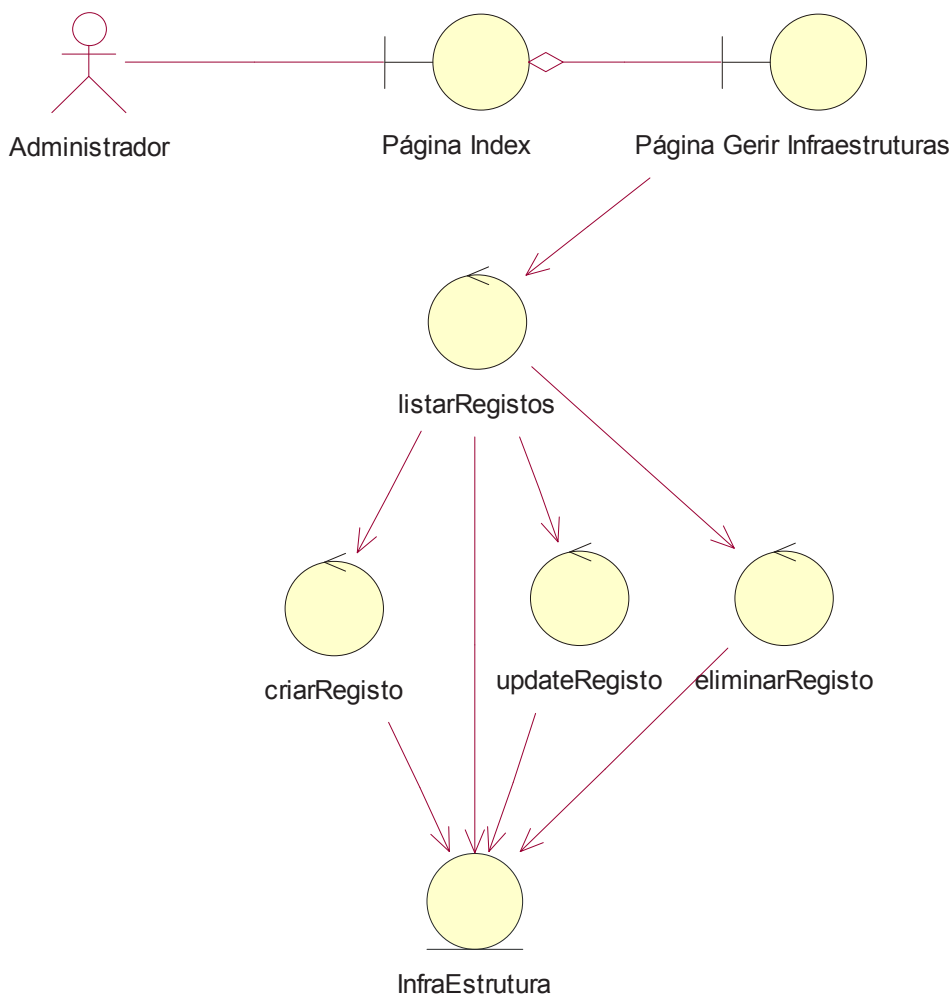
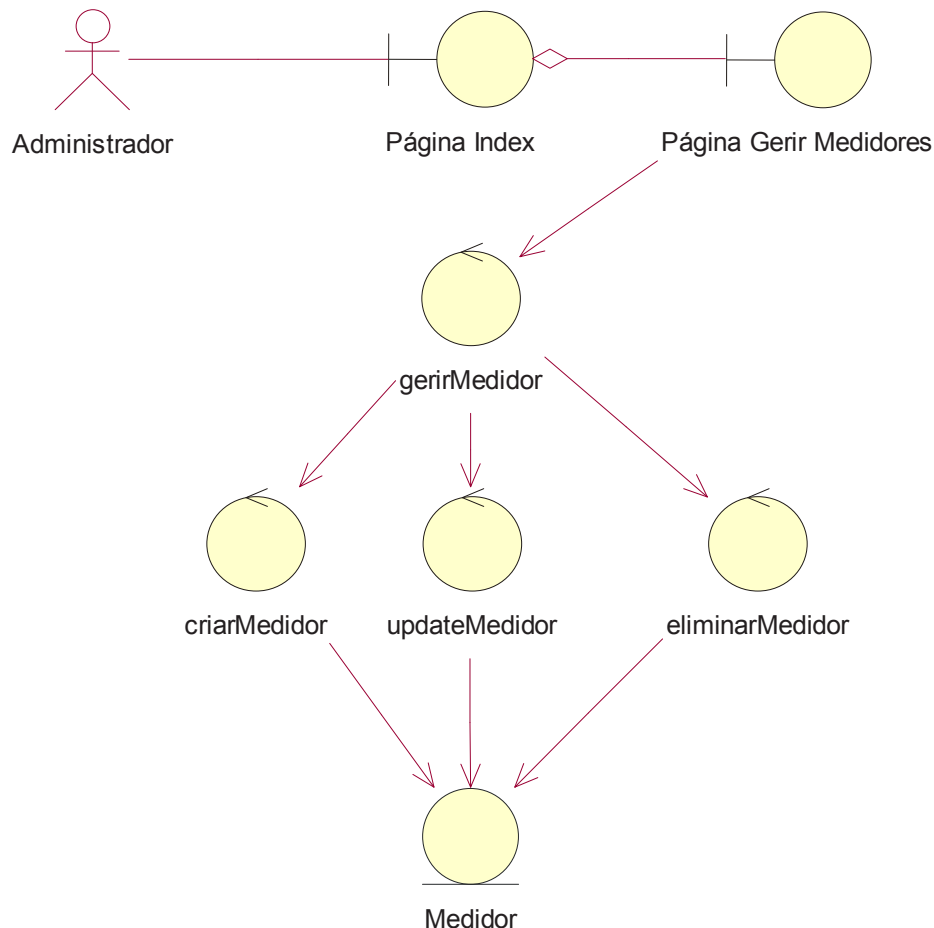


Figura 192 - Diagrama de robustez do caso de uso “Gerir Infraestruturas”.

### Gerir medidores

A **Figura 193** representa o processo necessário para que o “Administrador” faça a gestão dos medidores. Para isso o administrador na página inicial terá de aceder no menu a “Gerir Medidores”, que irá redirecionar o administrador para a “Página Gerir Medidores”. Assim que o administrador abre a “Página Gerir Medidores”, a aplicação executará a função “gerirMedidor” que irá procurar na tabela “Medidor” por todas os medidores, listando-os numa tabela. O administrador também poderá adicionar um medidor, clicando no botão “Novo Medidor”, que aparecerá um formulário para o administrador inserir os dados e ao clicar no botão “Criar” chamará a função “criarMedidor” que procurará se existe algum registo igual ao que está a inserir. Se já existir, envia um erro para o administrador, caso contrário serão inseridos na tabela “Medidor”. O administrador também poderá alterar ou eliminar um registo. Para isso, na lista dos medidores, terá apenas de seleccionar o registo que pretende alterar ou eliminar, que mostrará um formulário para o administrador poder alterar os dados e ao clicar no botão “Alterar”, que executará a função “updateMedidor” que verifica se existe algum igual. Se existir, envia uma mensagem ao administrador, caso contrário

atualiza os dados na tabela “Medidor”. Se pretender eliminar, basta clicar no botão “Eliminar” para executar a função “eliminarMedidor” e verificar se existe algum registo associado a este. Se existir, enviará uma mensagem ao utilizador, caso contrário apagará o registo na tabela “Medidor”. Para uma melhor compreensão do texto anterior, através de uma imagem gráfica, sugere-se que o leitor observe a **Figura 20**, **Figura 21** e **Figura 22** do *storyboard*.

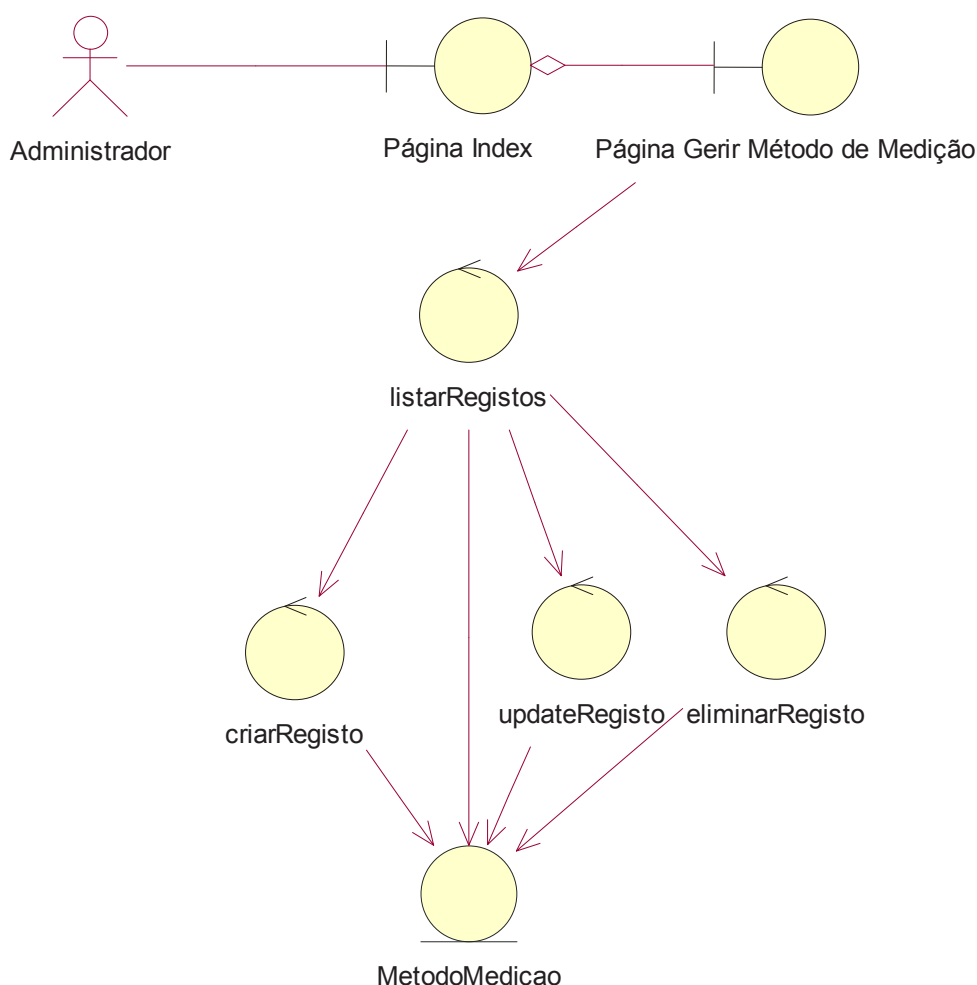


**Figura 193** - Diagrama de robustez do caso de uso “Gerir Medidores”.

### **Gerir métodos de medição**

A **Figura 194** representa o processo necessário para que o “Administrador” faça a gestão dos métodos de medição. Para isso o administrador na página inicial terá de aceder no menu a “Gerir Métodos de Medição”, que irá redirecionar o administrador para a “Página Gerir Métodos de Medição”. Assim que o administrador abre a “Página Gerir Métodos de Medição”, a aplicação executará a função “listarRegistos” que irá procurar na tabela “MetodoMedicao” por todos os métodos de medição, listando-os numa tabela. O administrador também poderá adicionar um método de medição, clicando no botão “Novo Registo”, que aparecerá um formulário para o administrador inserir os dados e ao clicar no botão “Criar” chamará a função “criarRegisto” que

procurará se existe algum registo igual ao que está a inserir. Se já existir, envia um erro para o administrador, caso contrário serão inseridos na tabela “MetodoMedicao”. O administrador também poderá alterar ou eliminar um registo. Para isso, na lista dos métodos de medição, terá apenas de seleccionar o registo que pretende alterar ou eliminar, que mostrará um formulário para o administrador poder alterar os dados e ao clicar no botão “Alterar”, que executará a função “updateRegisto” que verifica se existe algum igual. Se existir, envia uma mensagem ao administrador, caso contrário atualiza os dados na tabela “MetodoMedicao”. Se pretender eliminar, basta clicar no botão “Eliminar” para executar a função “eliminarRegisto” e verificar se existe algum registo associado a este. Se existir, enviará uma mensagem ao utilizador, caso contrário apagará o registo na tabela “MetodoMedicao”. Para uma melhor compreensão do texto anterior, através de uma imagem gráfica, sugere-se que o leitor observe a **Figura 23**, **Figura 24** e **Figura 25** do *storyboard*.



**Figura 194** - Diagrama de robustez do caso de uso “Gerir Métodos de Medição”.

### **Gerir meios de comunicação**

A **Figura 195** representa o processo necessário para que o “Administrador” faça a gestão dos meios de comunicação. Para isso o administrador na página inicial terá de aceder no menu a “Gerir Meio de Comunicação”, que irá redirecionar o administrador para a “Página Gerir Meio de Comunicação”. Assim que o administrador abre a “Página Gerir Meio de Comunicação”, a aplicação executará a função “listarRegistos” que irá procurar na tabela “MeioComunicacao” por todos os meios de comunicação, listando-os numa tabela. O administrador também poderá adicionar um meio de comunicação, clicando no botão “Novo Registo”, que aparecerá um formulário para o administrador inserir os dados e ao clicar no botão “Criar” chamará a função “criarRegisto” que procurará se existe algum registo igual ao que está a inserir. Se já existir, envia um erro para o administrador, caso contrário serão inseridos na tabela “MeioComunicacao”. O administrador também poderá alterar ou eliminar um registo. Para isso, na lista dos meios de comunicação, terá apenas de selecionar o registo que pretende alterar ou eliminar, que mostrará um formulário para o administrador poder alterar os dados e ao clicar no botão “Alterar”, que executará a função “updateRegisto” que verifica se existe algum igual. Se existir, envia uma mensagem ao administrador, caso contrário atualiza os dados na tabela “MeioComunicacao”. Se pretender eliminar, basta clicar no botão “Eliminar” para executar a função “eliminarRegisto” e verificar se existe algum registo associado a este. Se existir enviará uma mensagem ao utilizador, caso contrário apagará o registo na tabela “MeioComunicacao”. Para uma melhor compreensão do texto anterior, através de uma imagem gráfica, sugere-se que o leitor observe a **Figura 67**, **Figura 68** e **Figura 69** do *storyboard*.

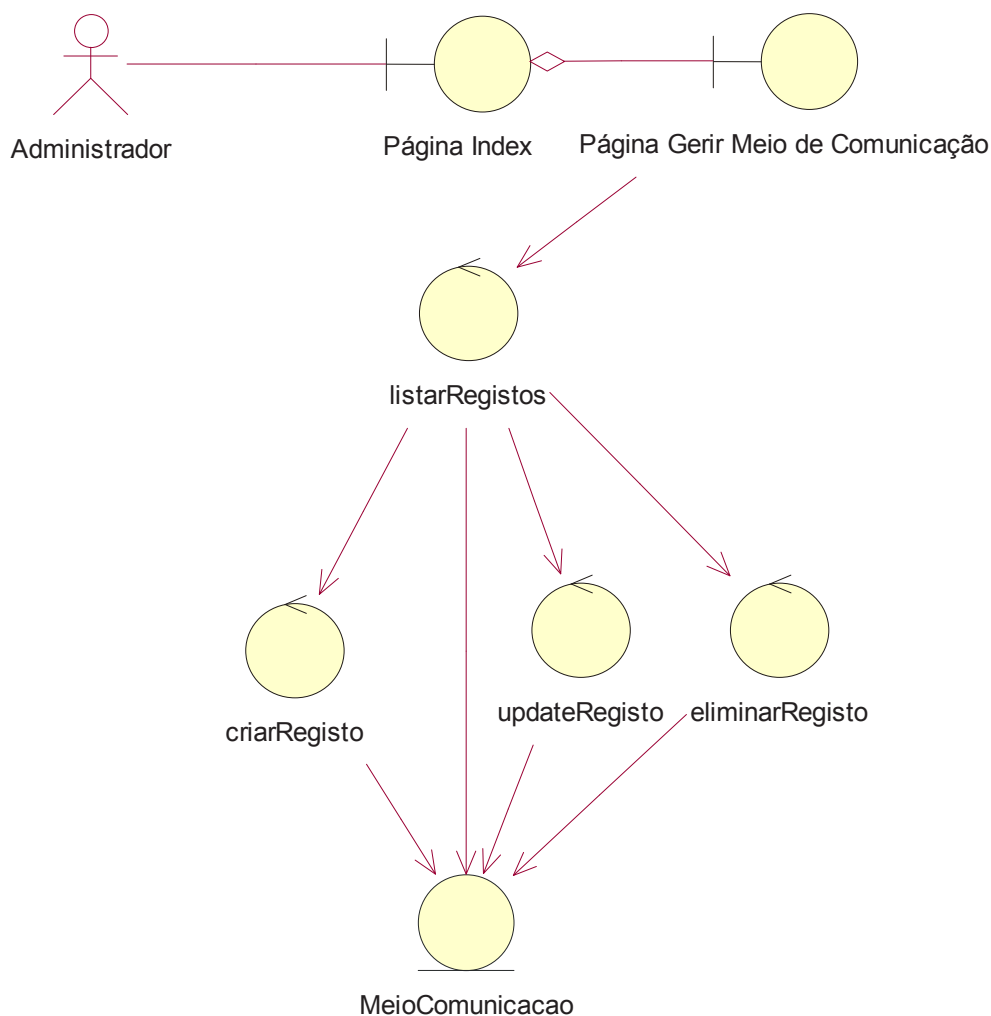
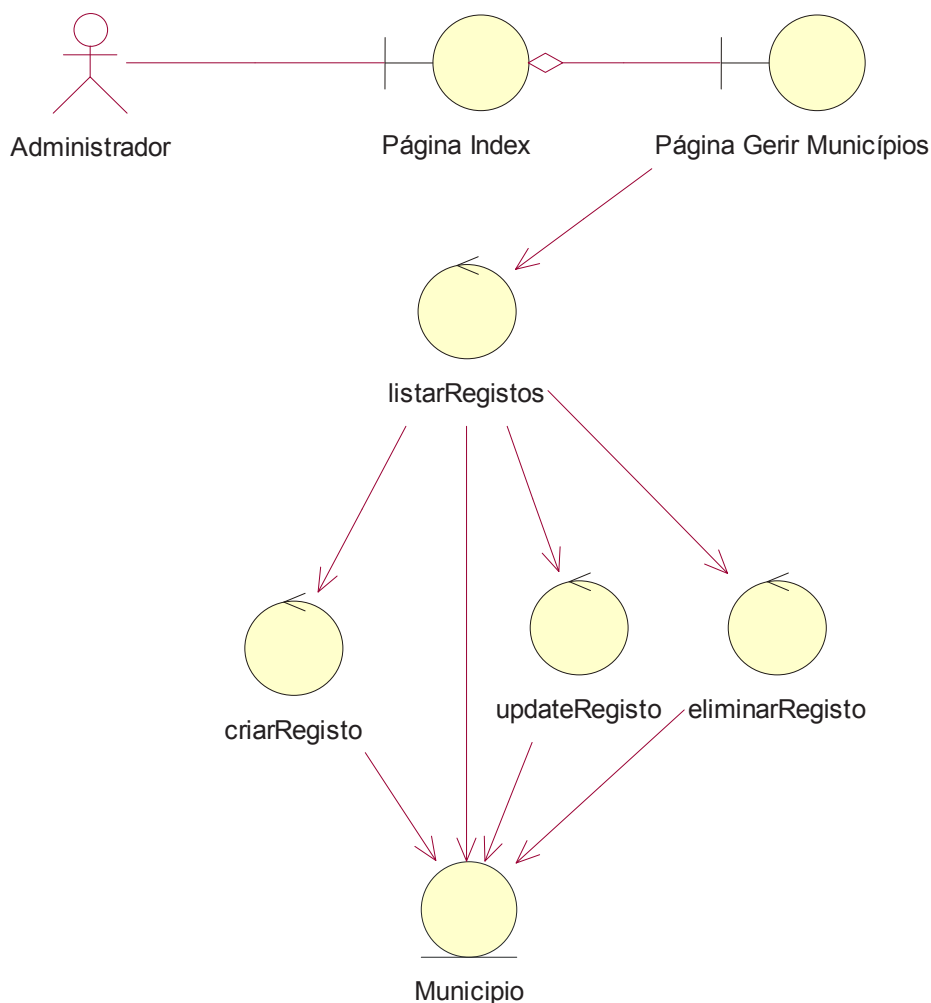


Figura 195 - Diagrama de robustez do caso de uso “Gerir Meios de Comunicação”.

### Gerir municípios

A Figura 196 representa o processo necessário para que o “Administrador” faça a gestão dos municípios. Para isso o administrador na página inicial terá de aceder no menu a “Gerir Municípios”, que irá redirecionar o administrador para a “Página Gerir Municípios”. Assim que o administrador abre a “Página Gerir Municípios”, a aplicação executará a função “listarRegistos” que irá procurar na tabela “Municípios” por todos os municípios, listando-os numa tabela. O administrador também poderá adicionar um município, clicando no botão “Novo Registo”, que aparecerá um formulário para o administrador inserir os dados e ao clicar no botão “Criar” chamará a função “criarRegisto” que procurará se existe algum registo igual ao que está a inserir. Se já existir, envia um erro para o administrador, caso contrário serão inseridos na tabela “Municípios”. O administrador também poderá alterar ou eliminar um registo. Para isso, na lista dos municípios, terá apenas de selecionar o registo que pretende alterar ou eliminar, que mostrará um formulário para o administrador poder alterar os dados e ao clicar no botão “Alterar”, que executará a função “updateRegisto” que verifica se existe algum igual. Se existir, envia uma mensagem ao administrador, caso

contrário atualiza os dados na tabela “Municipios”. Se pretender eliminar, basta clicar no botão “Eliminar” para executar a função “eliminarRegisto” e verificar se existe algum registo associado a este. Se existir, enviará uma mensagem ao utilizador, caso contrário apagará o registo na tabela “Municipios”. Para uma melhor compreensão do texto anterior, através de uma imagem gráfica, sugere-se que o leitor observe a **Figura 45**, **Figura 46** e **Figura 47** do *storyboard*.



**Figura 196** - Diagrama de robustez do caso de uso “Gerir Municípios”.

### **Gerir pontos de entrega**

A **Figura 197** representa o processo necessário para que o “Administrador” faça a gestão dos pontos de entrega. Para isso o administrador na página inicial terá de aceder no menu a “Gerir Pontos de Entrega”, que irá redirecionar o administrador para a “Página Gerir Pontos de Entrega”. Assim que o administrador abre a “Página Gerir Pontos de Entrega”, a aplicação executará a função “gerirPontoEntrega” que irá procurar na tabela “PontoEntrega” por todos os pontos de entrega, listando-os numa tabela. O administrador também poderá adicionar um ponto de entrega, clicando no

botão “Novo Ponto de Entrega”, que aparecerá um formulário para o administrador inserir os dados e ao clicar no botão “Criar” chamará a função “criarPontoEntrega” que procurará se existe algum registo igual ao que está a inserir. Se já existir, envia um erro para o administrador, caso contrário serão inseridos na tabela “PontoEntrega”. O administrador também poderá alterar ou eliminar um registo. Para isso, na lista dos pontos de entrega, terá apenas de seleccionar o registo que pretende alterar ou eliminar, que mostrará um formulário para o administrador poder alterar os dados e ao clicar no botão “Alterar”, que executará a função “updatePontoEntrega” que verifica se existe algum igual. Se existir, envia uma mensagem ao administrador, caso contrário atualiza os dados na tabela “PontoEntrega”. Se pretender eliminar, basta clicar no botão “Eliminar” para executar a função “eliminarPontoEntrega” e verificar se existe algum registo associado a este. Se existir, enviará uma mensagem ao utilizador, caso contrário apagará o registo na tabela “PontoEntrega”. Para uma melhor compreensão do texto anterior, através de uma imagem gráfica, sugere-se que o leitor observe a **Figura 26**, **Figura 27** e **Figura 28** do *storyboard*.

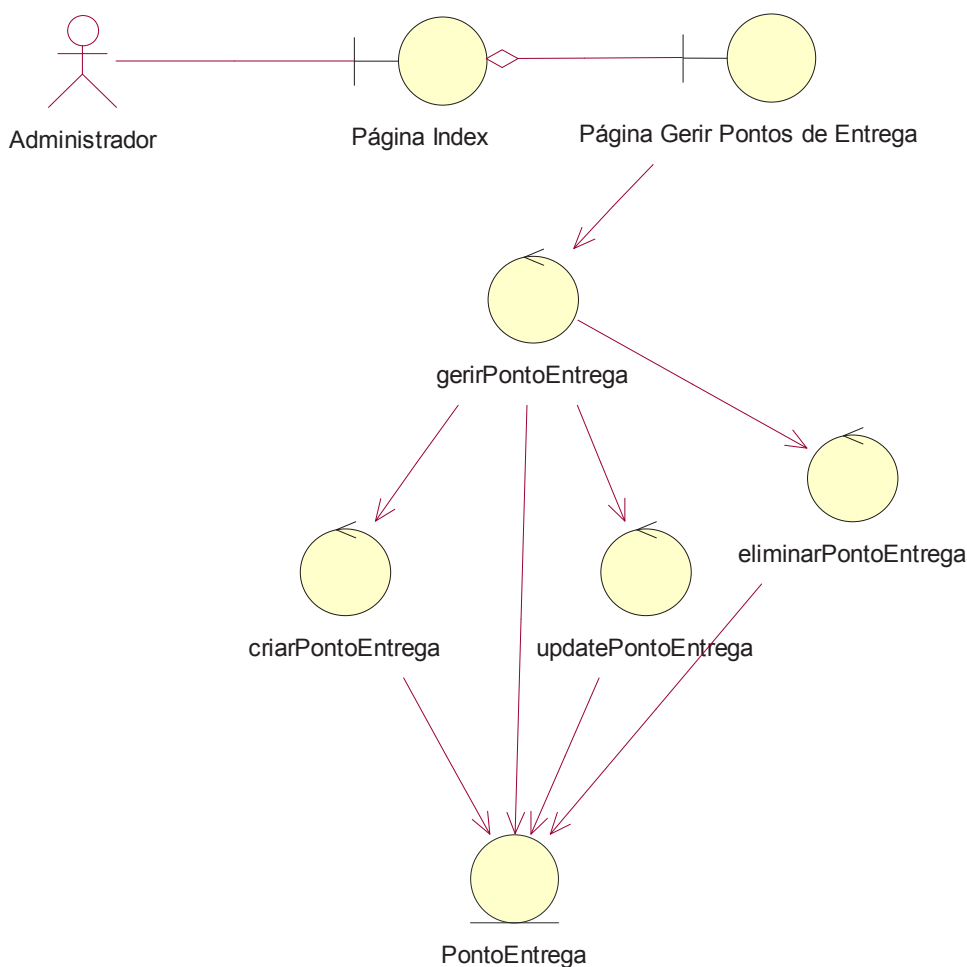


Figura 197 - Diagrama de robustez do caso de uso “Gerir Pontos de Entrega”.

### Gerir questionários

A **Figura 198** representa o processo necessário para que o “Administrador” faça a gestão dos questionários. Para isso o administrador na página inicial terá de aceder no menu a “Gerir Questionários”, que irá redirecionar o administrador para a “Página Gerir Questionários”. Assim que o administrador abre a “Página Gerir Questionários”, a aplicação executará a função “gerirQuestionarios”, que irá procurar na tabela “Questionario” por todos os questionários, listando-os numa tabela. O administrador também poderá adicionar um questionário, clicando no botão “Novo Questionário”, que fará aparecer um formulário para o administrador inserir os dados, e ao clicar no botão “Criar” chamará a função “criarQuestionario” que procurará se existe algum registo igual ao que está a inserir. Se já existir, envia um erro para o administrador, caso contrário serão inseridos na tabela “Questionario”. O administrador também poderá alterar ou eliminar um registo. Para isso, na lista dos questionários, terá apenas de seleccionar o registo que pretende alterar ou eliminar, que mostrará um formulário para o administrador poder alterar os dados e ao clicar no botão “Alterar”, que executará a função “updateQuestionario”, que verifica se existe algum igual. Se existir, envia uma mensagem ao administrador, caso contrário atualiza os dados na tabela “Questionario”. Se pretender eliminar, basta clicar no botão “Eliminar” para executar a função “eliminarQuestionario” e verificar se existe algum registo associado a este. Se existir, enviará uma mensagem ao utilizador, caso contrário apagará o registo na tabela “Questionario”. Para uma melhor compreensão do texto anterior, através de uma imagem gráfica, sugere-se que o leitor observe a **Figura 113**, **Figura 114** e **Figura 115** do *storyboard*.

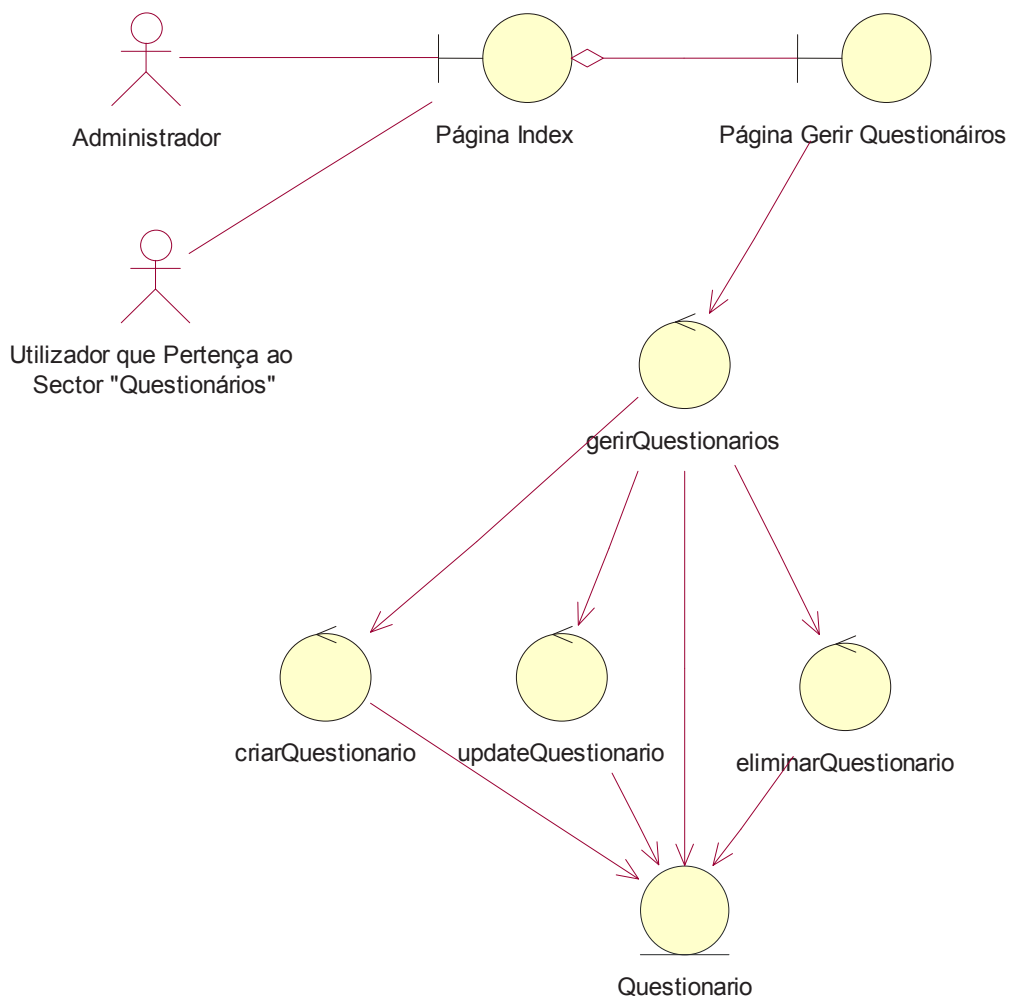


Figura 198 - Diagrama de robustez do caso de uso “Gerir Questionários”.

### Ver gráficos do questionário

A **Figura 199** representa o processo necessário para que o “Administrador” ou o “Utilizador que Pertença ao Sector “Reclamações”” visualize e transfira estatísticas, em gráficos criados pelas respostas obtidas pelos questionários. Para isso o utilizador na “Página Gerir Questionários”, terá de clicar no botão “Ver Gráficos”, do questionário pretendido, para que seja redirecionado para a “Página Gráficos do Questionário”. A página ao ser carregada irá executar a função “gráficosQuestionario” que irá retirar as respostas do questionário guardadas na tabela “QuestionarioAcidentesTrabalho”, e gerar gráficos com as mesmas. Em cada gráfico o utilizador poderá clicar no botão “Exporta PNG” para executar a função “exportarPNG”, que exportará o gráfico no formato de uma imagem PNG e transferirá para o computador do utilizador. Para uma melhor compreensão do texto anterior, através de uma imagem gráfica, sugere-se que o leitor observe a **Figura 117** do *storyboard*.

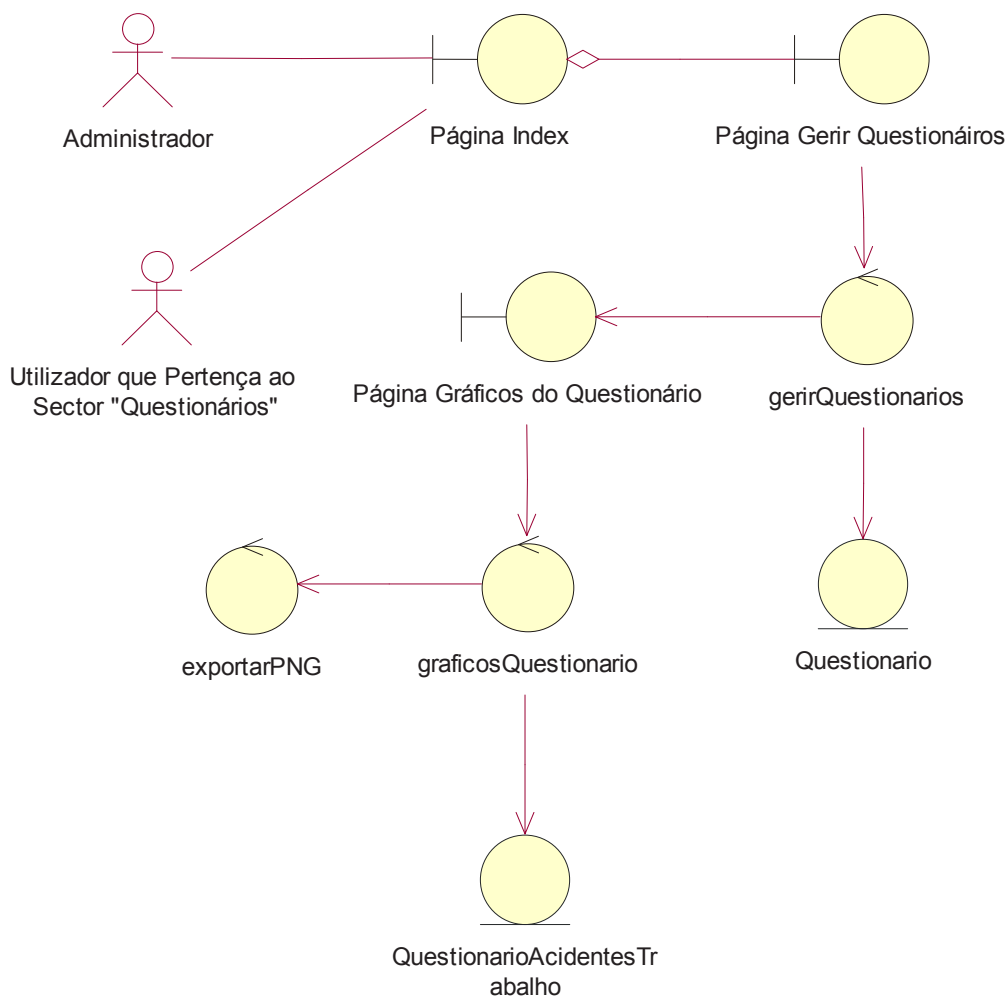


Figura 199 - Diagrama de robustez do caso de uso “Ver Gráficos do Questionário”.

### ***Ver lista de respostas do questionário***

A **Figura 200** representa o processo necessário para que o “Administrador” ou o “Utilizador que Pertença ao Sector “Reclamações”” visualize e transfira as estatísticas em gráficos criados pelas respostas obtidas pelos questionários. Para isso, o utilizador na “Página Gerir Questionários”, terá de clicar no botão “Ver Respostas”, do questionário pretendido, para que seja redirecionado para a “Página Lista Questionário”. A página ao ser carregada irá executar a função “listarQuestionario” que irá recolher as respostas dadas no questionário à tabela “QuestionarioAcidentesTrabalho”. Seguidamente irá apresentá-las em forma de tabela para que o utilizador possa consultá-las. Para uma melhor compreensão do texto anterior, através de uma imagem gráfica, sugere-se que o leitor observe a **Figura 116** do *storyboard*.

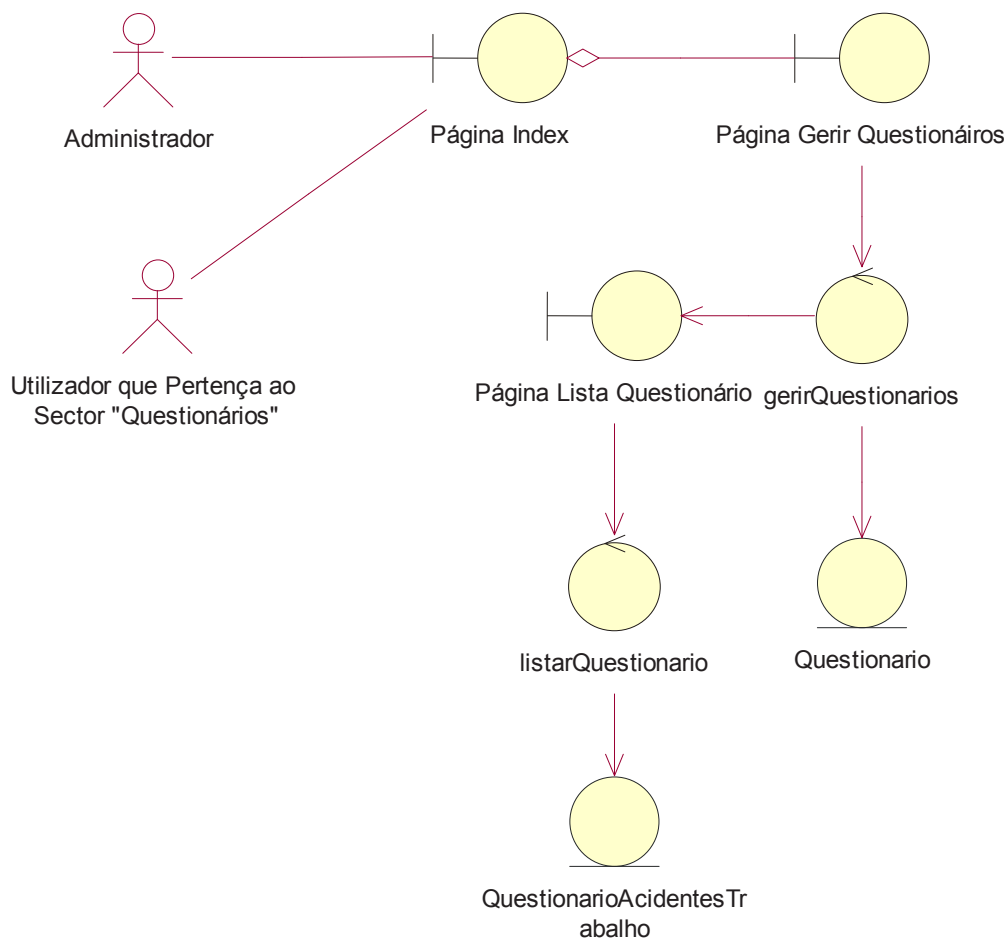
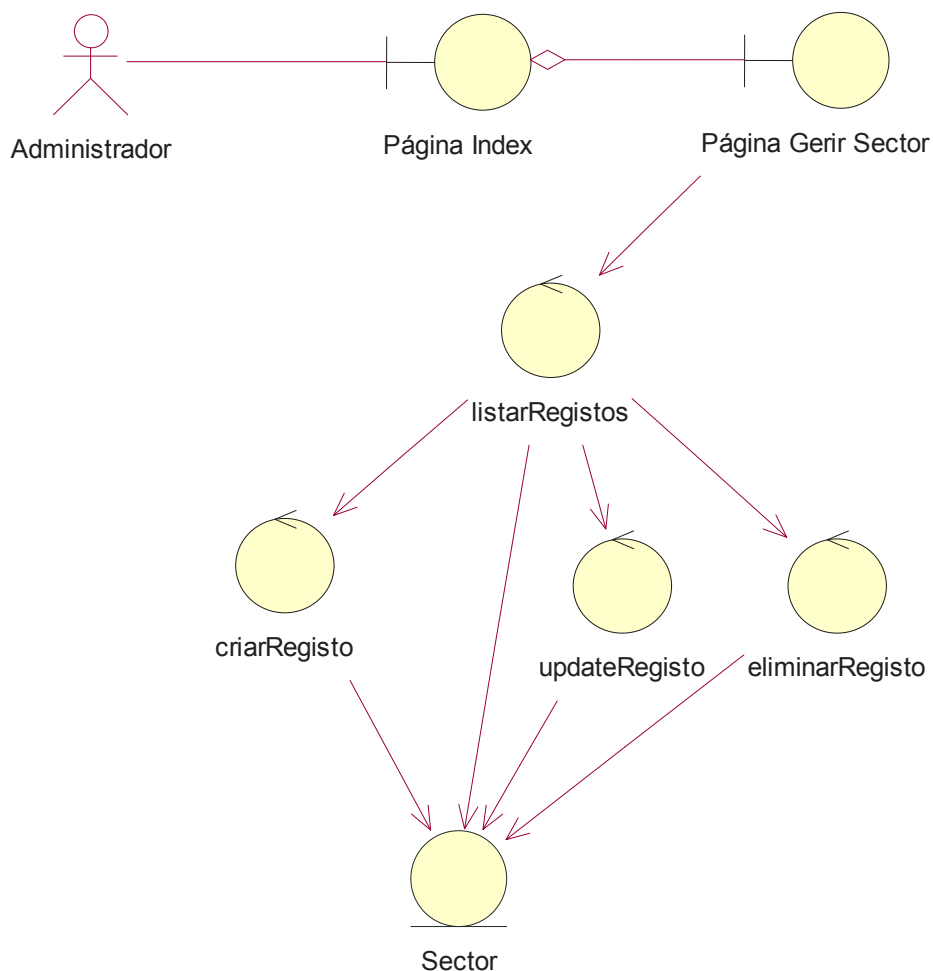


Figura 200 - Diagrama de robustez do caso de uso “Ver Lista de Respostas do Questionário”.

### Gerir sectores

A **Figura 201** representa o processo necessário para que o “Administrador” faça a gestão dos sectores. Para isso o administrador na página inicial terá de aceder no menu a “Gerir Sectores”, que irá redirecionar o administrador para a “Página Gerir Sectores”. Assim que o administrador abre a “Página Gerir Sectores”, a aplicação executará a função “gerirSectores”, que irá procurar na tabela “Sector” por todos os sectores, listando-os numa tabela. O administrador também poderá adicionar um sector clicando no botão “Novo Sector”, que fará aparecer um formulário para o administrador inserir os dados. Ao clicar no botão “Criar” chamará a função “criarSector”, que procurará se existe algum registo igual ao que está a inserir. Se já existir, envia um erro para o administrador, caso contrário serão inseridos na tabela “Sector”. O administrador também poderá alterar ou eliminar um registo. Para isso, na lista dos sectores, terá apenas de seleccionar o registo que pretende alterar ou eliminar, que fará aparecer um formulário para o administrador poder alterar os dados e ao clicar no botão “Alterar”, que executará a função “updateSector” que verifica se existe algum igual. Se existir, envia uma mensagem ao administrador, caso contrário atualiza os dados na tabela “Sector”. Se pretender eliminar, basta clicar no

botão “Eliminar” para executar a função “eliminarSector” e verificar se existe algum registo associado a este. Se existir, enviará uma mensagem ao utilizador, caso contrário apagará o registo na tabela “Sector”. Para uma melhor compreensão do texto anterior, através de uma imagem gráfica, sugere-se que o leitor observe a **Figura 73**, **Figura 74** e **Figura 75** do *storyboard*.



**Figura 201** - Diagrama de robustez do caso de uso “Gerir Sectores”.

### **Gerir sistemas**

A **Figura 202** representa o processo necessário para que o “Administrador” faça a gestão dos sistemas. Para isso o administrador na página inicial terá de aceder no menu a “Gerir Sistemas”, que irá redirecionar o administrador para a “Página Gerir Sistemas”. Assim que o administrador abre a “Página Gerir Sistemas”, a aplicação executará a função “listarRegistos”, que irá procurar na tabela “Sistema” por todos os sistemas, listando-os numa tabela. O administrador também poderá adicionar um sistema, clicando no botão “Novo Registo”, que fará aparecer um formulário para o administrador inserir os dados. Ao clicar no botão “Criar” chamará a função “criarRegisto”, que procurará se existe algum registo igual ao que está a inserir. Se já

existir, envia um erro para o administrador, caso contrário serão inseridos na tabela “Sistema”. O administrador também poderá alterar ou eliminar um registo. Para isso, na lista dos sistemas, terá apenas de seleccionar o registo que pretende alterar ou eliminar, que fará aparecer um formulário para o administrador poder alterar os dados. Ao clicar no botão “Alterar”, executará a função “updateRegisto” que verifica se existe algum igual. Se existir, envia uma mensagem ao administrador, caso contrário atualiza os dados na tabela “Sistema”. Se pretender eliminar, basta clicar no botão “Eliminar” para executar a função “eliminarRegisto” e verificar se existe algum registo associado a este. Se existir, enviará uma mensagem ao utilizador, caso contrário apagará o registo na tabela “Sistema”. Para uma melhor compreensão do texto anterior, através de uma imagem gráfica, sugere-se que o leitor observe a **Figura 48**, **Figura 49** e **Figura 50** do *storyboard*.

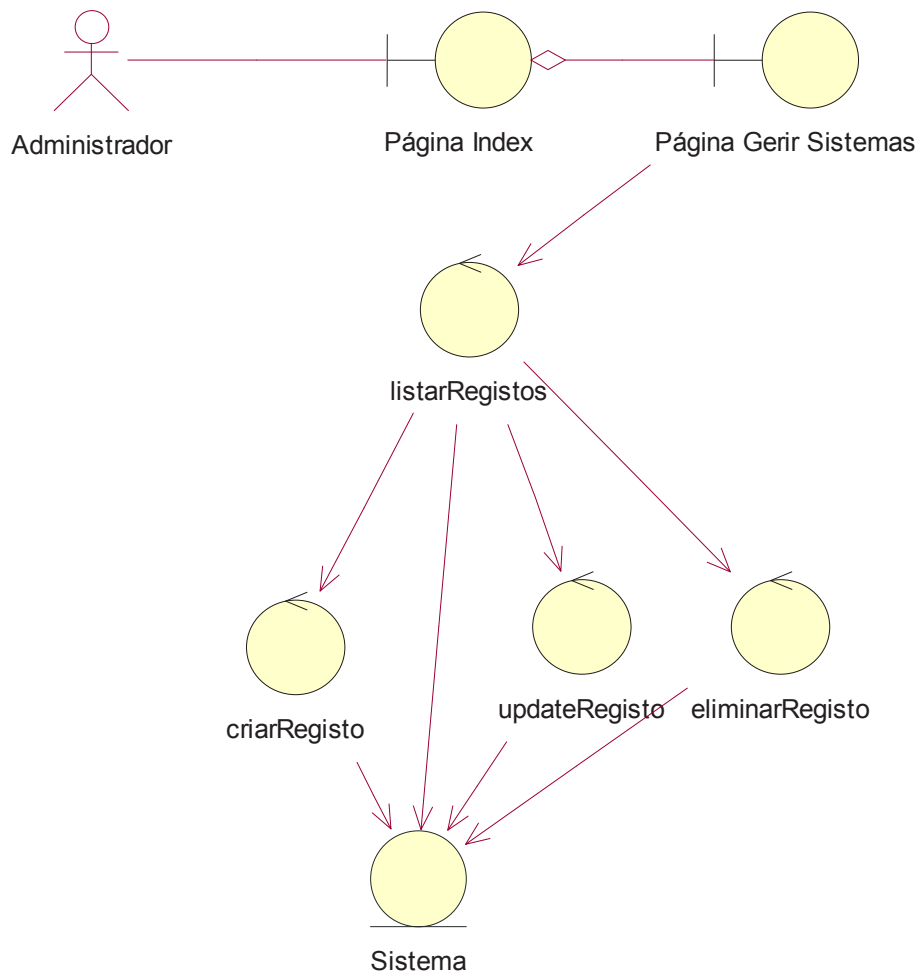


Figura 202 - Diagrama de robustez do caso de uso “Gerir Sistemas”.

## **Gerir tipos de tensão**

A **Figura 203** representa o processo necessário para que o “Administrador” faça a gestão dos tipos de tensão. Para isso o administrador na página inicial terá de aceder no menu a “Gerir Tipos de Tensão”, que irá redirecionar o administrador para a “Página Gerir Tipos de Tensão”. Assim que o administrador abre a “Página Gerir Tipos de Tensão”, a aplicação executará a função “listarRegistos”, que irá procurar na tabela “TipoTensao” por todos os tipos de tensão, listando-os numa tabela. O administrador também poderá adicionar um tipo de tensão, clicando no botão “Novo Registo”, que fará aparecer um formulário para o administrador inserir os dados. Ao clicar no botão “Criar” chamará a função “criarRegisto”, que procurará se existe algum registo igual ao que está a inserir. Se já existir, envia um erro para o administrador, caso contrário serão inseridos na tabela “TipoTensao”. O administrador também poderá alterar ou eliminar um registo. Para isso, na lista dos tipos de tensão, terá apenas de selecionar o registo que pretende alterar ou eliminar, que mostrará um formulário para o administrador poder alterar os dados. Ao clicar no botão “Alterar”, executará a função “updateRegisto”, que verifica se existe algum registo igual. Se existir, envia uma mensagem ao administrador, caso contrário atualiza os dados na tabela “TipoTensao”. Se pretender eliminar, basta clicar no botão “Eliminar” para executar a função “eliminarRegisto” e verificar se existe algum registo associado a este. Se existir, enviará uma mensagem ao utilizador, caso contrário apagará o registo na tabela “TipoTensao”. Para uma melhor compreensão do texto anterior, através de uma imagem gráfica, sugere-se que o leitor observe a **Figura 51**, **Figura 52** e **Figura 53** do *storyboard*.

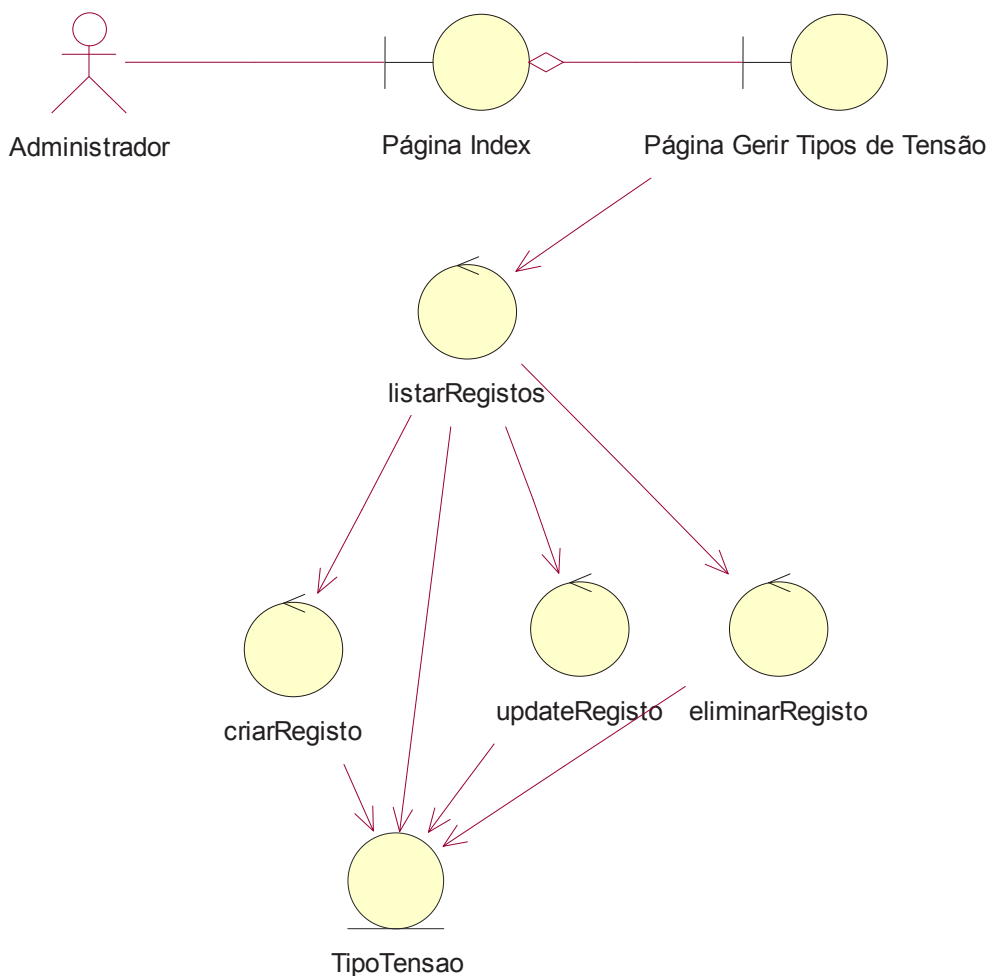


Figura 203 - Diagrama de robustez do caso de uso “Gerir Tipos de Tensão”.

### Gerir tipos de reclamação

A **Figura 204** representa o processo necessário para que o “Administrador” faça a gestão dos tipos de reclamação. Para isso o administrador na página inicial terá de aceder no menu a “Gerir Tipos de Reclamação”, que irá redirecionar o administrador para a “Página Gerir Tipos de Reclamação”. Assim que o administrador abre a “Página Gerir Tipos de Tensão”, a aplicação executará a função “listarRegistos” que irá procurar na tabela “TipoReclamacao” por todos os tipos de reclamação, listando-as numa tabela. O administrador também poderá adicionar um tipo de reclamação clicando no botão “Novo Registo”, que fará aparecer um formulário para o administrador inserir os dados. Ao clicar no botão “Criar” chamará a função “criarRegisto”, que procurará se existe algum registo igual ao que está a inserir. Se já existir, envia um erro para o administrador, caso contrário serão inseridos na tabela “TipoReclamacao”. O administrador também poderá alterar ou eliminar um registo. Para isso, na lista dos tipos de reclamação, terá apenas de selecionar o registo que pretende alterar ou eliminar, que mostrará um formulário para o administrador poder alterar os dados. Ao clicar no botão “Alterar”, executará a função

“updateRegisto”, que verifica se existe algum registo igual. Se existir, envia uma mensagem ao administrador, caso contrário atualiza os dados na tabela “TipoReclamacao”. Se pretender eliminar, basta clicar no botão “Eliminar” para executar a função “eliminarRegisto” e verificar se existe algum registo associado a este. Se existir, enviará uma mensagem ao utilizador, caso contrário apagará o registo na tabela “TipoReclamacao”. Para uma melhor compreensão do texto anterior, através de uma imagem gráfica, sugere-se que o leitor observe a **Figura 70**, **Figura 71** e **Figura 72** do *storyboard*.

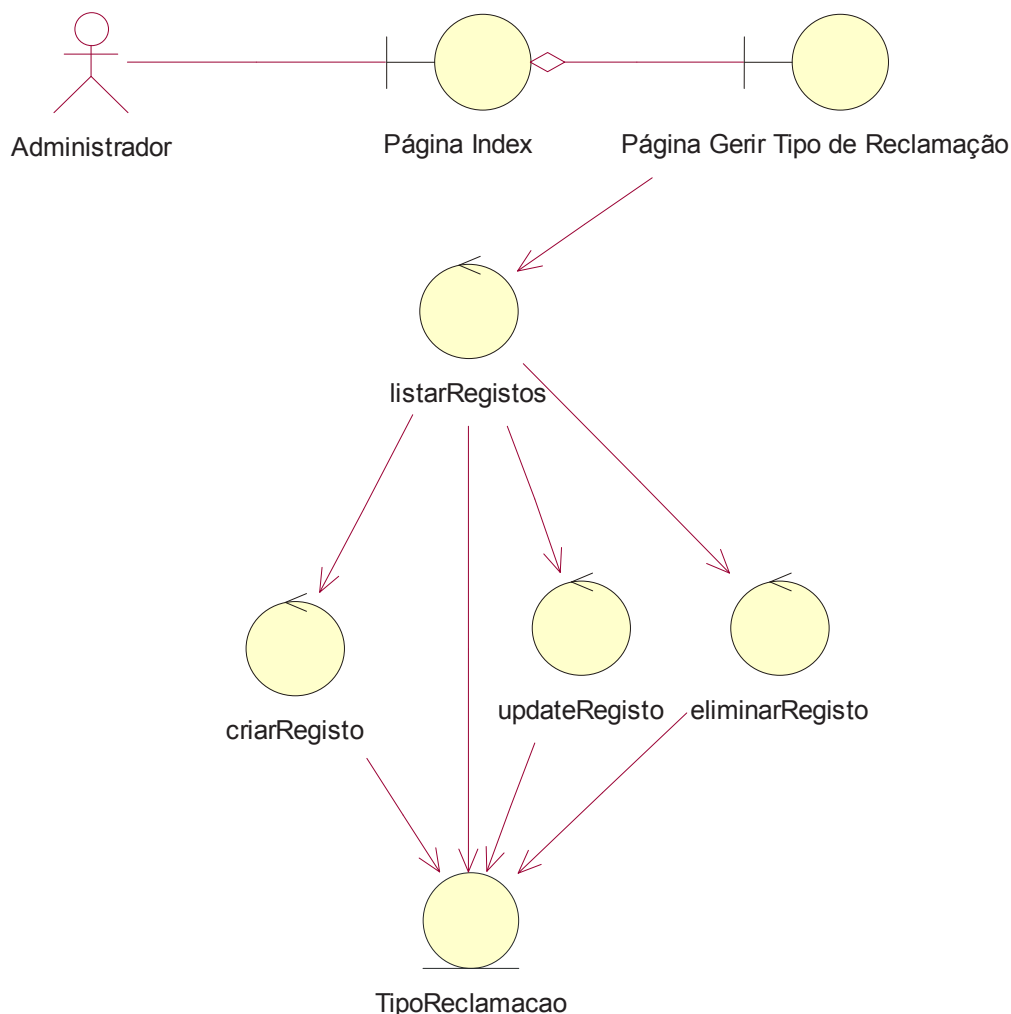


Figura 204 - Diagrama de robustez do caso de uso “Gerir Tipos de Reclamação”.

### Gerir utilizadores

A **Figura 205** representa o processo necessário para que o “Administrador” faça a gestão dos utilizadores. Para isso o administrador na página inicial terá de aceder no menu a “Gerir Utilizadores”, que irá redirecionar o administrador para a “Página Gerir Utilizadores”. Assim que o administrador abre a “Página Gerir Utilizadores”, a

aplicação executará a função “gerirUtilizadores” que irá procurar na tabela “Utilizador” por todos os utilizadores, listando-os numa tabela. O administrador também poderá adicionar um utilizador, clicando no botão “Novo Utilizador”, que fará aparecer um formulário para o administrador inserir os dados. Ao clicar no botão “Criar” chamará a função “criarUser”, que procurará se existe algum registo igual ao que está a inserir. Se já existir, envia um erro para o administrador, caso contrário serão inseridos na tabela “Utilizador”. O administrador também poderá alterar ou eliminar um registo. Para isso, na lista dos utilizadores, terá apenas de seleccionar o registo que pretende alterar ou eliminar, que fará aparecer um formulário para o administrador poder alterar os dados. Ao clicar no botão “Alterar”, executará a função “updateUser”, que verifica se existe algum registo igual. Se existir, envia uma mensagem ao administrador, caso contrário atualiza os dados na tabela “Utilizador”. Se pretender eliminar, basta clicar no botão “Eliminar” para executar a função “eliminarUser” e verificar se existe algum registo associado a este. Se existir, enviará uma mensagem ao utilizador, caso contrário apagará o registo na tabela “Utilizador”. Para uma melhor compreensão do texto anterior, através de uma imagem gráfica, sugere-se que o leitor observe a **Figura 76**, **Figura 77** e **Figura 78** do *storyboard*.

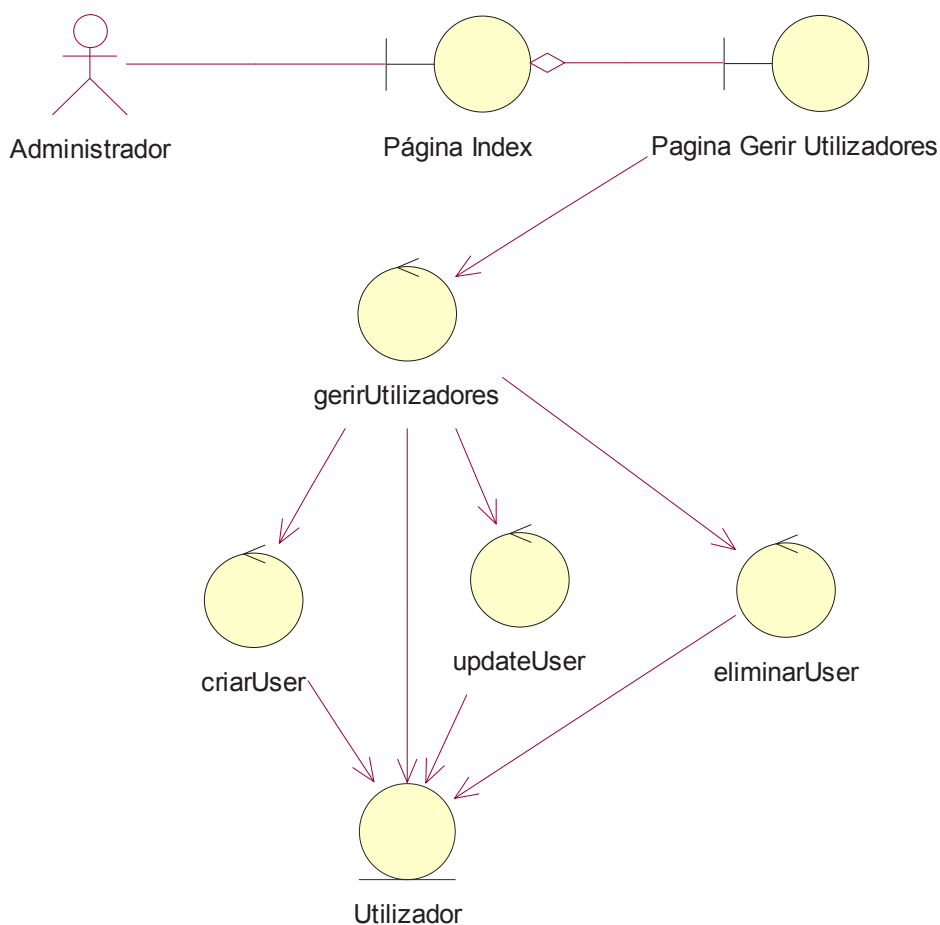


Figura 205 - Diagrama de robustez do caso de uso “Gerir Utilizadores”.

### 3.3.3. Base de dados

Nesta subsecção apresentam-se o modelo conceptual e suas relações, o modelo relacional e as suas respectivas tabelas.

### Modelo conceptual

Para se construir o modelo conceptual, de modo a obter-se o modelo relacional da base de dados da segunda iteração, cujo o modelo irá ser utilizado para guardar a informação gerada pela aplicação.

Segundo Silberschatz, o modelo conceptual é baseado numa perceção de um mundo real que consiste numa coleção de objetos básicos, chamados entidades, e das relações entre estes objetos. Uma entidade é uma “coisa” ou “objeto” no mundo real que é distinguível de outros objetos. Por exemplo, cada pessoa é uma entidade e as contas bancárias podem ser consideradas entidades [23]. O modelo conceptual que foi construído tendo em atenção os requisitos funcionais e não-funcionais, pode ser visualizado na **Figura 206**. Por falta de legibilidade, esta figura foi dividida em três partes, representadas nas **Figura 207**, **Figura 208** e **Figura 209**.

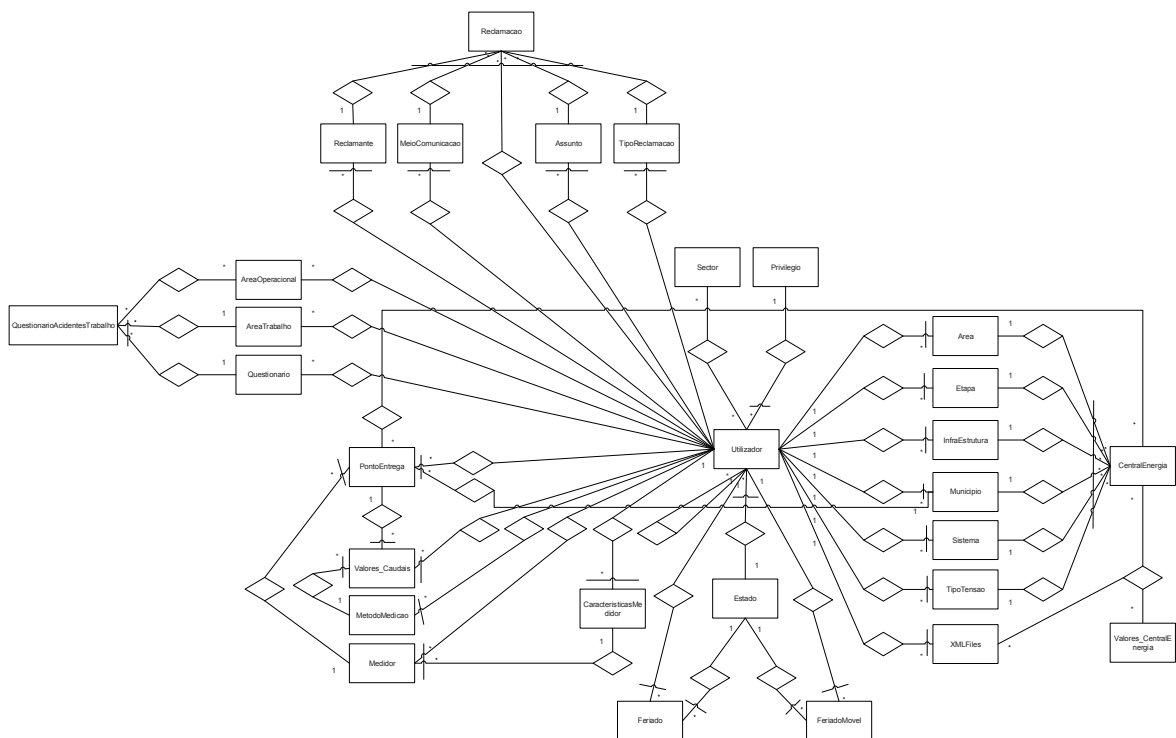


Figura 206 - Modelo conceptual completo.

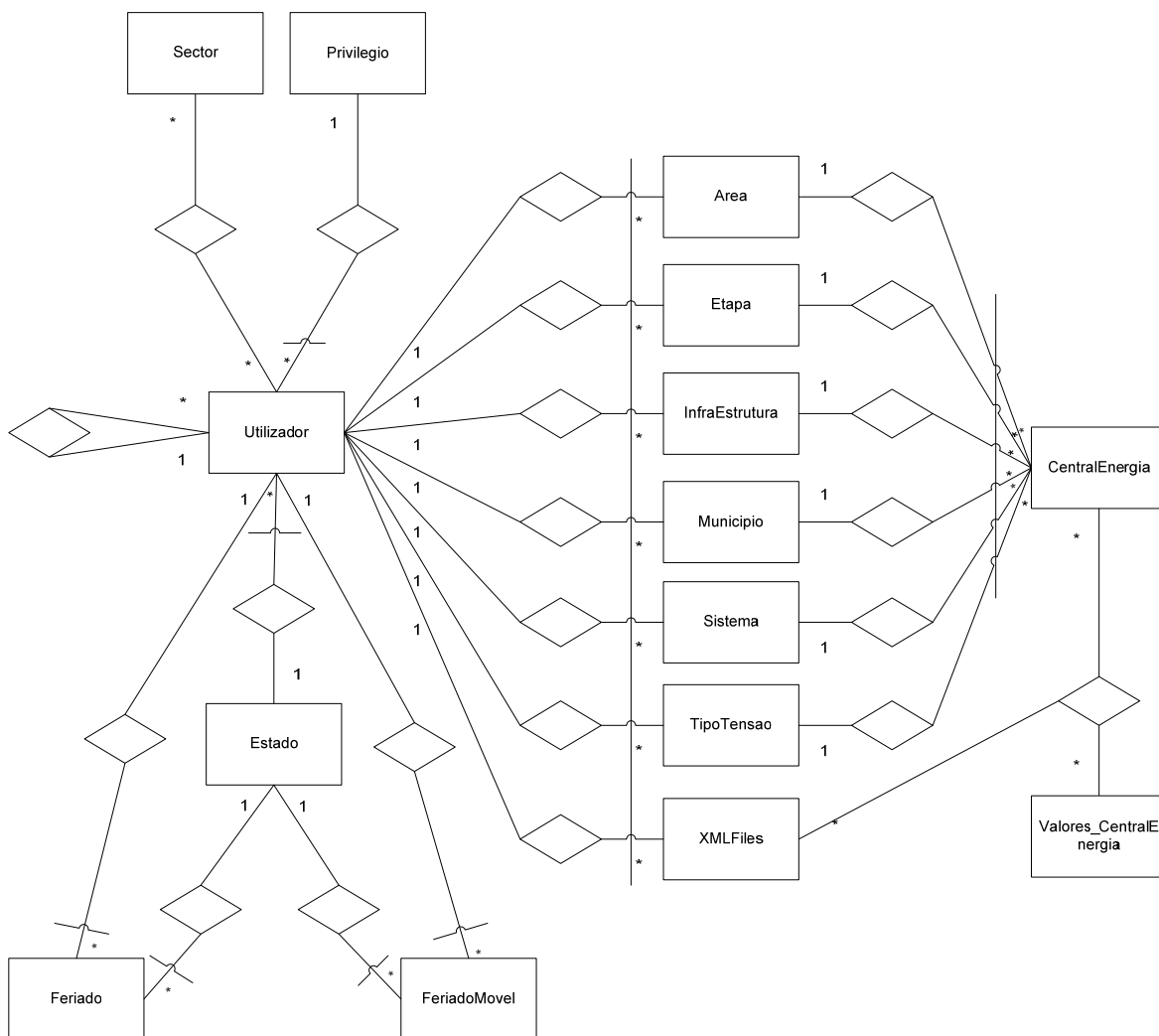


Figura 207 - Modelo conceptual (parte 1 de 3).

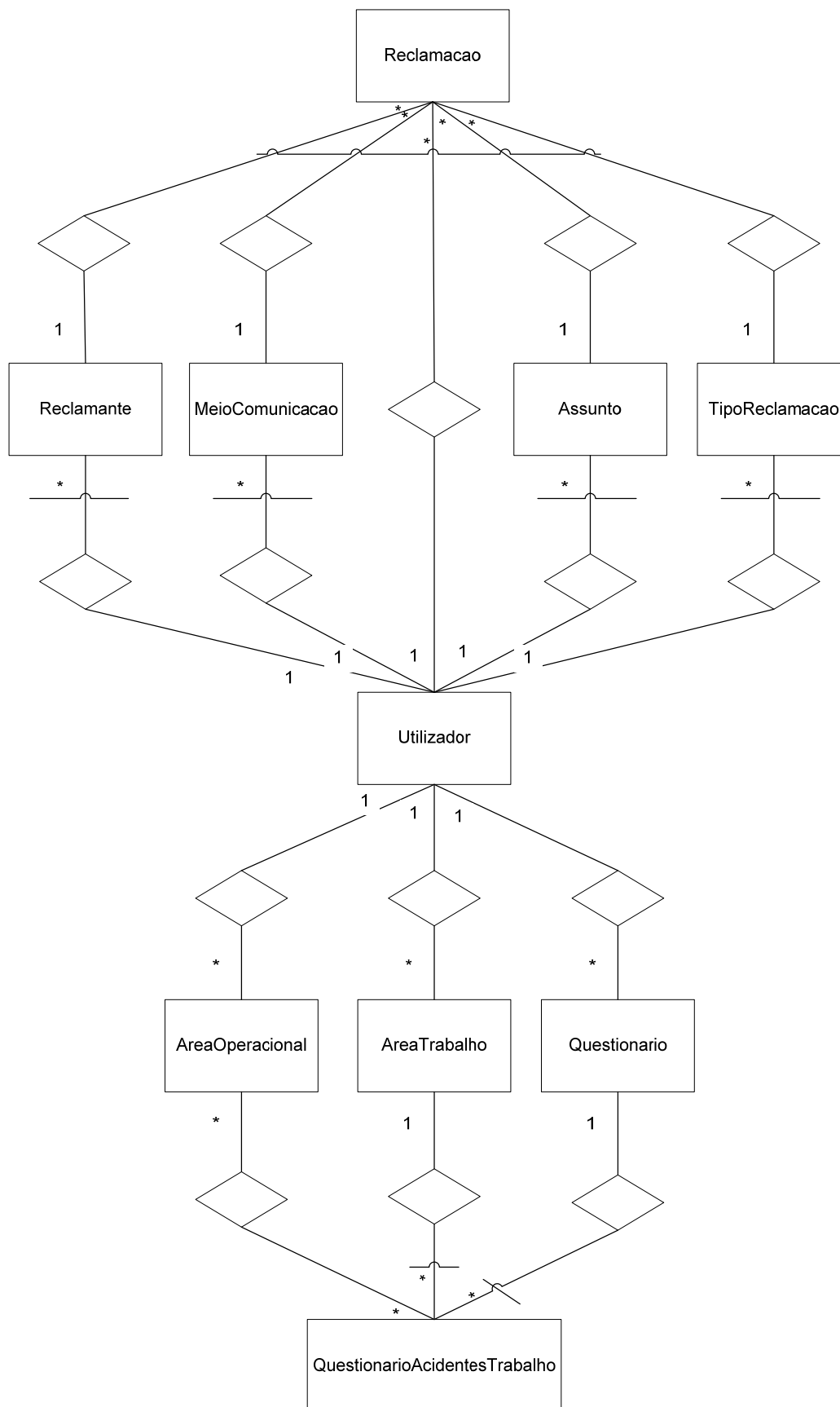
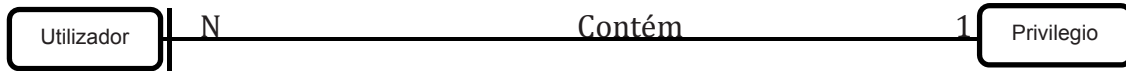
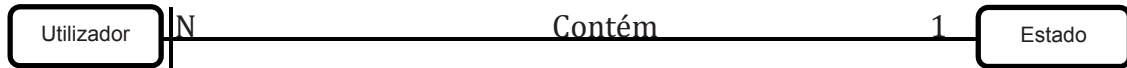


Figura 208 - Modelo conceptual (parte 2 de 3).

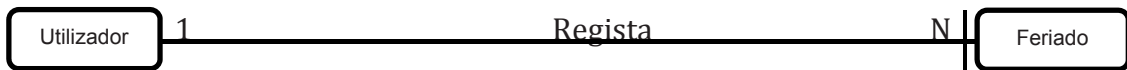




Um utilizador, obrigatoriamente contém um privilégio. Um privilégio contém vários utilizadores.



Um utilizador, obrigatoriamente contém um estado. Um estado contém vários utilizadores.



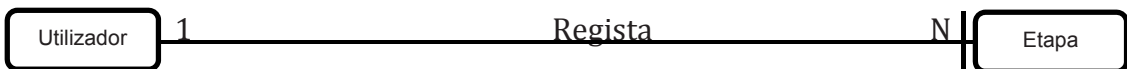
Um utilizador regista vários feriados. Um feriado, obrigatoriamente é registado por um utilizador.



Um utilizador regista vários feriados móveis. Um feriado móvel, obrigatoriamente é registado por um utilizador.



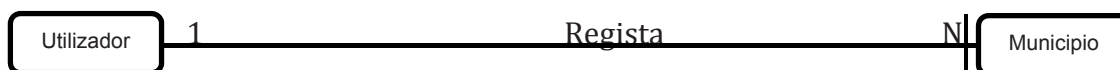
Um utilizador regista várias áreas. Uma área, obrigatoriamente é registada por um utilizador.



Um utilizador regista várias etapas. Uma etapa, obrigatoriamente é registada por um utilizador.



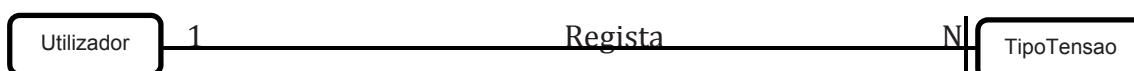
Um utilizador regista várias infraestruturas. Uma infraestrutura, obrigatoriamente é registada por um utilizador.



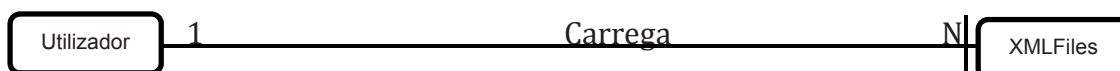
Um utilizador regista vários municípios. Um município, obrigatoriamente é registado por um utilizador.



Um utilizador regista vários sistemas. Um sistema, obrigatoriamente é registado por um utilizador.



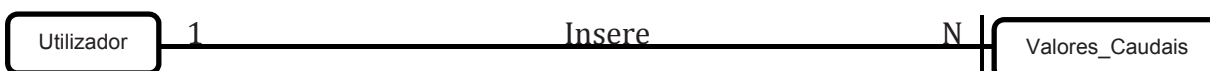
Um utilizador regista vários tipos de tensão. Um tipo de tensão, obrigatoriamente é registado por um utilizador.



Um utilizador carrega vários ficheiros XML. Um ficheiro XML, obrigatoriamente é registado por um utilizador.



Um utilizador regista várias centrais de energia. Uma central de energia, obrigatoriamente é registada por um utilizador.



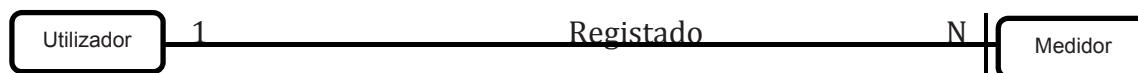
Um utilizador insere vários registos de caudais. Um registo de caudal, obrigatoriamente é registado por um utilizador.



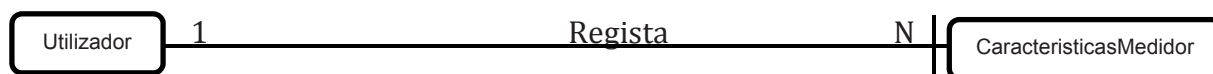
Um utilizador regista vários métodos de medição. Um método de medição, obrigatoriamente é registado por um utilizador.



Um utilizador regista vários pontos de entrega. Um ponto de entrega, obrigatoriamente é registado por um utilizador.



Um utilizador regista vários medidores. Um medidor, obrigatoriamente é registado por um utilizador.



Um utilizador regista várias características de medidores. Uma característica de medidor, obrigatoriamente é registada por um utilizador.



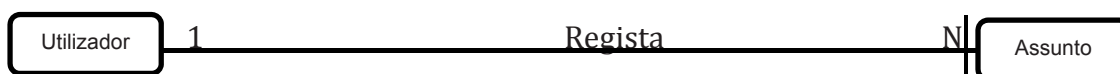
Um utilizador regista várias reclamações. Uma reclamação, obrigatoriamente é registada por um utilizador.



Um utilizador regista vários reclamantes. Um reclamante, obrigatoriamente é registado por um utilizador.



Um utilizador regista vários meios de comunicação. Um meio de comunicação, obrigatoriamente é registado por um utilizador.



Um utilizador regista vários assuntos. Um assunto, obrigatoriamente é registado por um utilizador.



Um utilizador regista vários tipos de reclamação. Um tipo de reclamação, obrigatoriamente é registado por um utilizador.



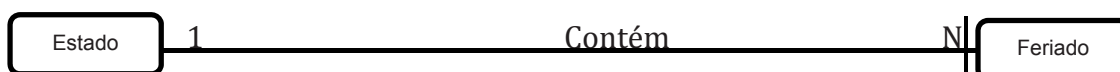
Um utilizador regista várias áreas operacionais. Uma área operacional, obrigatoriamente é registada por um utilizador.



Um utilizador regista várias áreas de trabalho. Uma área de trabalho, obrigatoriamente é registada por um utilizador.



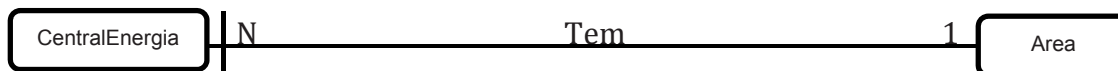
Um utilizador regista vários questionários. Um questionário, obrigatoriamente é registado por um utilizador.



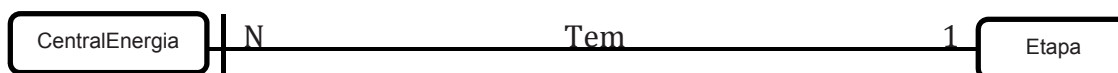
Um estado contém vários feriados fixos. Um feriado fixo, obrigatoriamente contém apenas um estado.



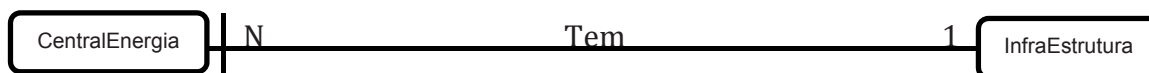
Um estado contém vários feriados móveis. Um feriado móvel, obrigatoriamente contém apenas um estado.



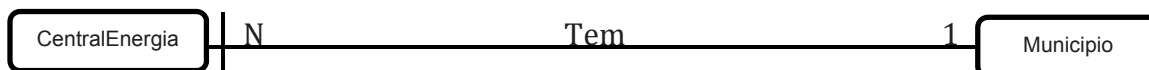
Uma central de energia, obrigatoriamente tem uma área. Uma área tem várias centrais de energia.



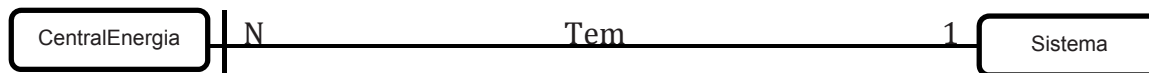
Uma central de energia, obrigatoriamente tem uma etapa. Uma etapa tem várias centrais de energia.



Uma central de energia, obrigatoriamente tem uma infraestrutura. Uma infraestrutura tem várias centrais de energia.



Uma central de energia, obrigatoriamente tem um município. Um município tem várias centrais de energia.



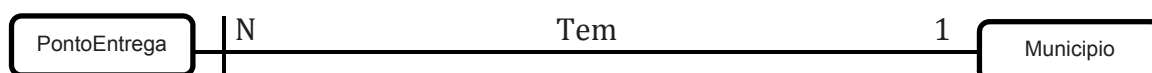
Uma central de energia, obrigatoriamente tem um sistema. Um sistema tem várias centrais de energia.



Uma central de energia, obrigatoriamente tem um tipo de tensão. Um tipo de tensão tem várias centrais de energia.



Uma central de energia relaciona-se com um ponto de entrega. Um ponto de entrega relaciona-se com várias centrais de energia.



Um ponto de entrega, obrigatoriamente tem um município. Um município tem vários pontos de entrega.



Um ponto de entrega, obrigatoriamente tem um medidor. Um medidor tem vários pontos de entrega.



Um ponto de entrega contém vários valores do caudal. Um valor do caudal, obrigatoriamente tem vários pontos de entrega.



Um medidor, obrigatoriamente contém uma característica do medidor. Uma característica do medidor contém vários medidores.



Um método de medição contém vários valores do caudal. Um valor do caudal, obrigatoriamente é recolhido por um método de medição.



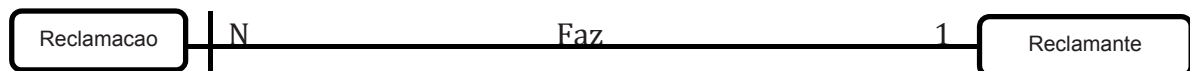
Um questionário de acidentes de trabalho pertence a várias áreas operacionais. Uma área operacional tem vários questionários de acidentes de trabalho.



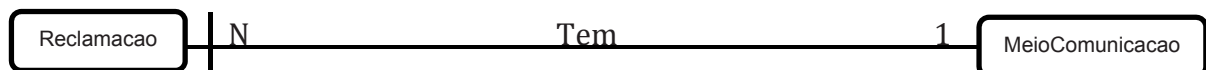
Um questionário de acidentes de trabalho, obrigatoriamente pertence a uma área de trabalho. Uma área de trabalho tem vários questionários de acidentes de trabalho.



Um questionário de acidentes de trabalho, obrigatoriamente pertence a um questionário. Um questionário tem vários questionários de acidentes de trabalho.



Uma reclamação, obrigatoriamente é feita por um reclamante. Um reclamante faz várias reclamações.



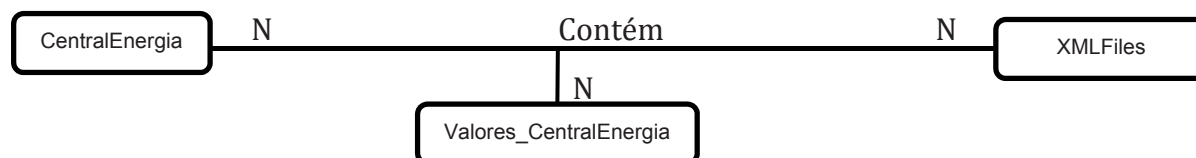
Uma reclamação, obrigatoriamente tem um meio de comunicação. Um meio de comunicação tem várias reclamações.



Uma reclamação, obrigatoriamente tem um assunto. Um assunto tem várias reclamações.



Uma reclamação, obrigatoriamente tem um tipo de reclamação. Um tipo de reclamação tem várias reclamações.



Um Ficheiro XML contém Várias Centrais de Energia e vários Valores das Centrais de Energia. Uma Central de Energia contém vários Valores da Central de Energia e está contida em vários Ficheiros XML. Um Valor da Central de Energia está contido em vários Ficheiros XML.

### **Modelo relacional**

O modelo relacional usa um conjunto de tabelas para representar tanto os dados como a relação entre eles. Cada tabela possui múltiplas colunas e cada uma possui um nome único [23]. O modelo relacional é construído através do modelo conceptual, de modo a conseguir-se uma versão mais detalhada, onde se consegue visualizar as tabelas intermediárias das relações, os campos usados nas tabelas e os tipos de dados que esses campos poderão receber. O modelo relacional representa a versão final da base de dados, utilizado nesta aplicação. Este modelo contém as tabelas necessárias para o funcionamento da aplicação e as tabelas necessárias para o armazenamento e gestão da informação que a empresa necessita para a execução das suas funções nos diversos módulos. Os tipos de dados que foram utilizados neste modelo são: “*int*” (números inteiros), “*double*” (números com casas decimais), “*varchar*” (conjunto de caracteres), “*date*” (datas), “*time*” (horas) e “*datetime*” (datas com a hora incluída). Mas existem muitos outros, como o char (caracter), o binary (valores binários), long (números longos), etc. [24].

O modelo relacional que foi construído para o sistema, pode ser visualizado através da **Figura 210**. Por falta de legibilidade, esta foi dividida em cinco partes, representadas nas **Figura 212**, **Figura 213**, **Figura 214**, **Figura 215** e **Figura 216**. Para eventuais dúvidas relativas à simbologia do modelo relacional, sugere-se ao leitor a consulta da **Figura 211**.

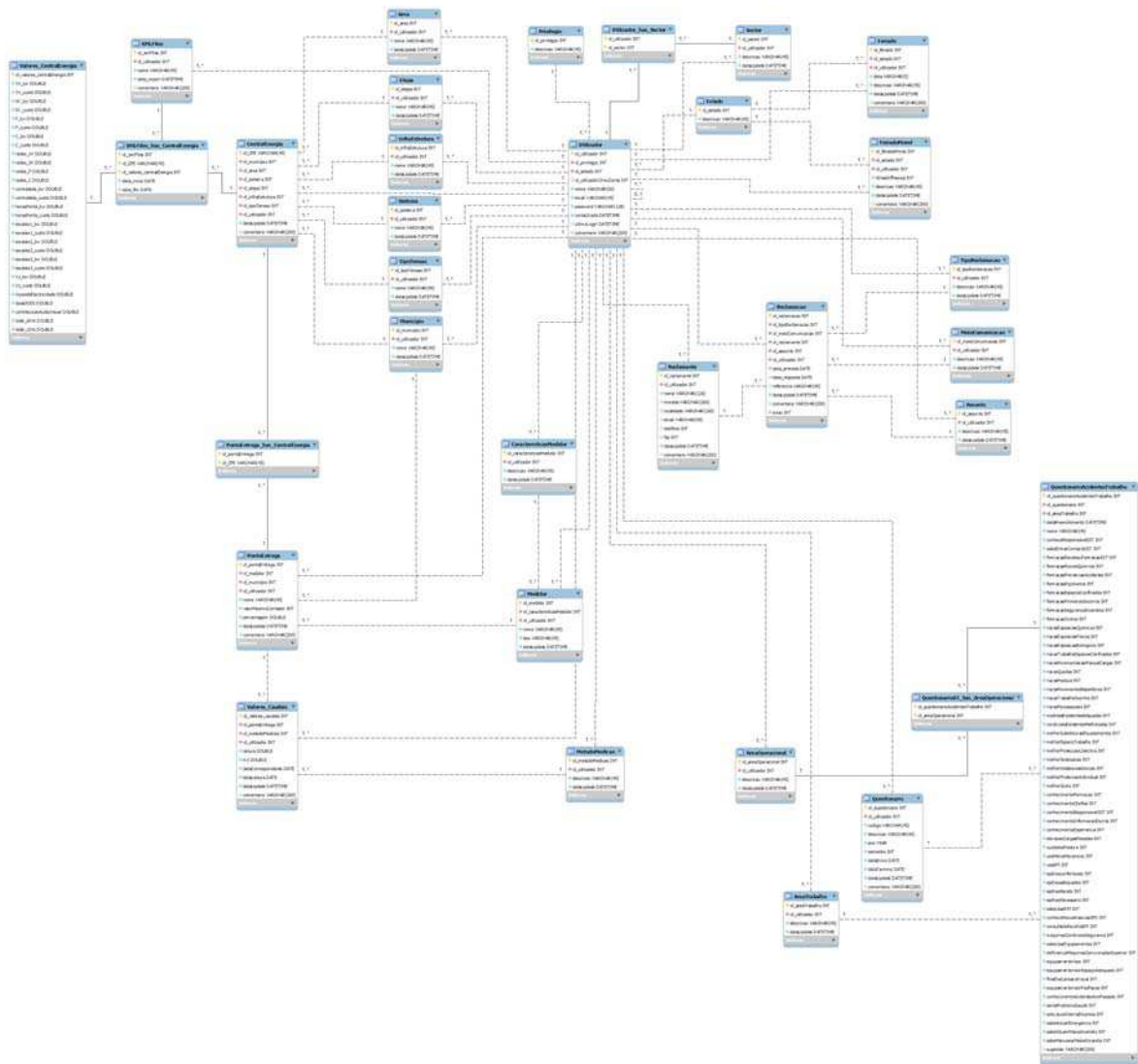


Figura 210 - Modelo relacional completo.

**Legenda:**

- ⚡ Chave Primária
- ◆ Chave Forasteira
- ◆ Chave Forasteira Não Obrigatória
- ◆ Dados de Preenchimento Obrigatório
- ◆ Dados de Preenchimento Não Obrigatório

Figura 211 - Legenda dos símbolos do modelo relacional.

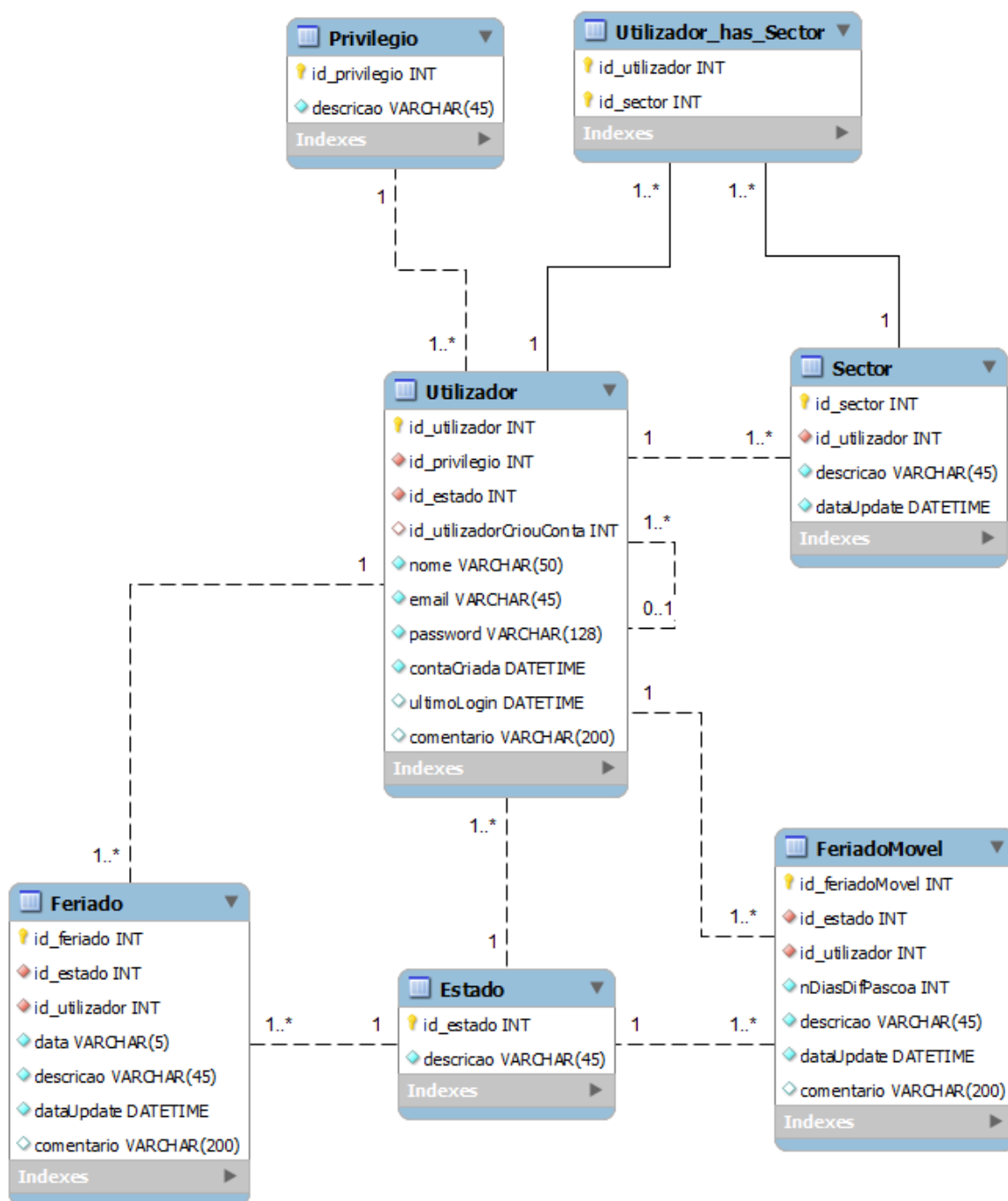


Figura 212 - Modelo relacional (parte 1 de 5).

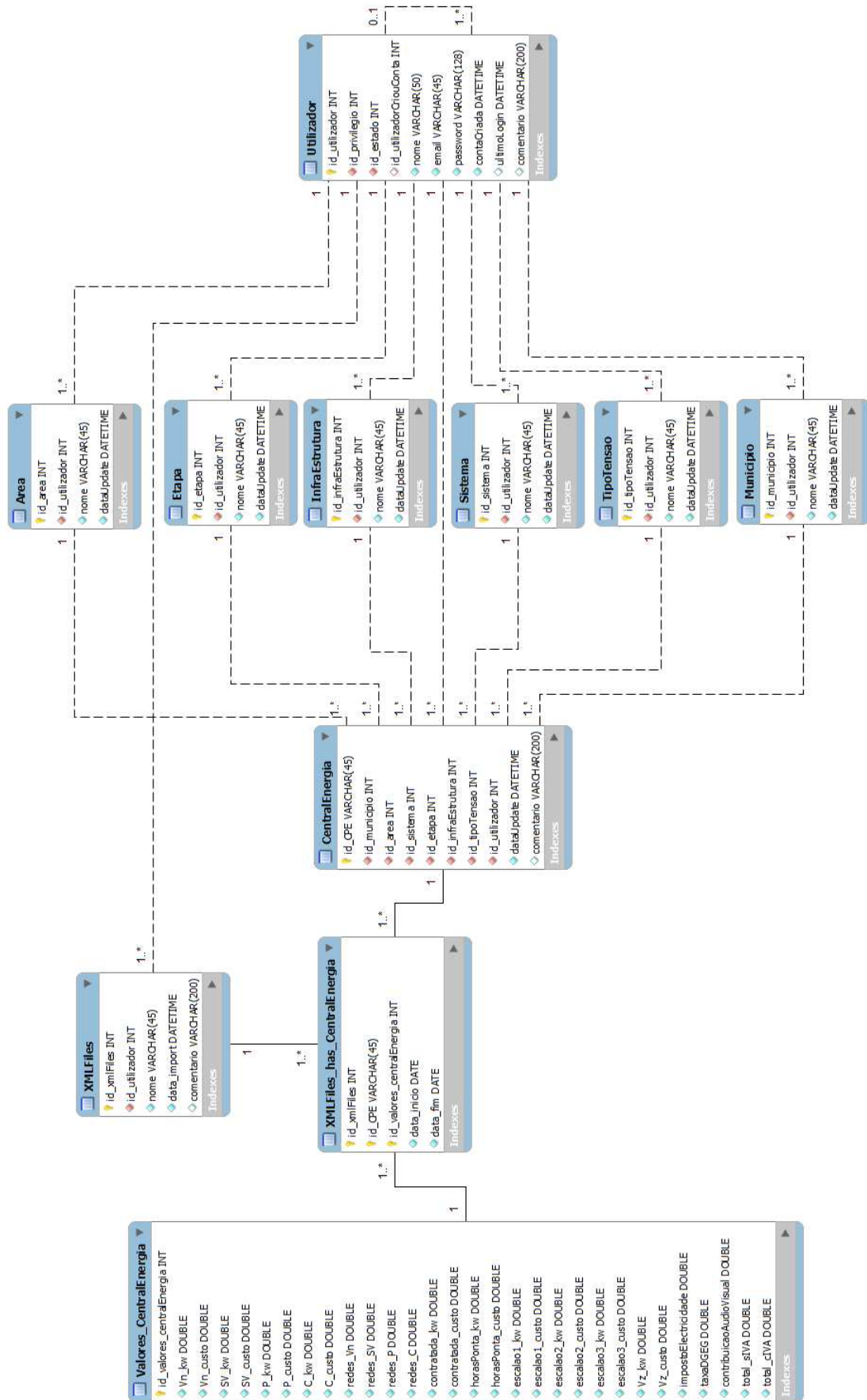


Figura 213 - Modelo relacional (parte 2 de 5).

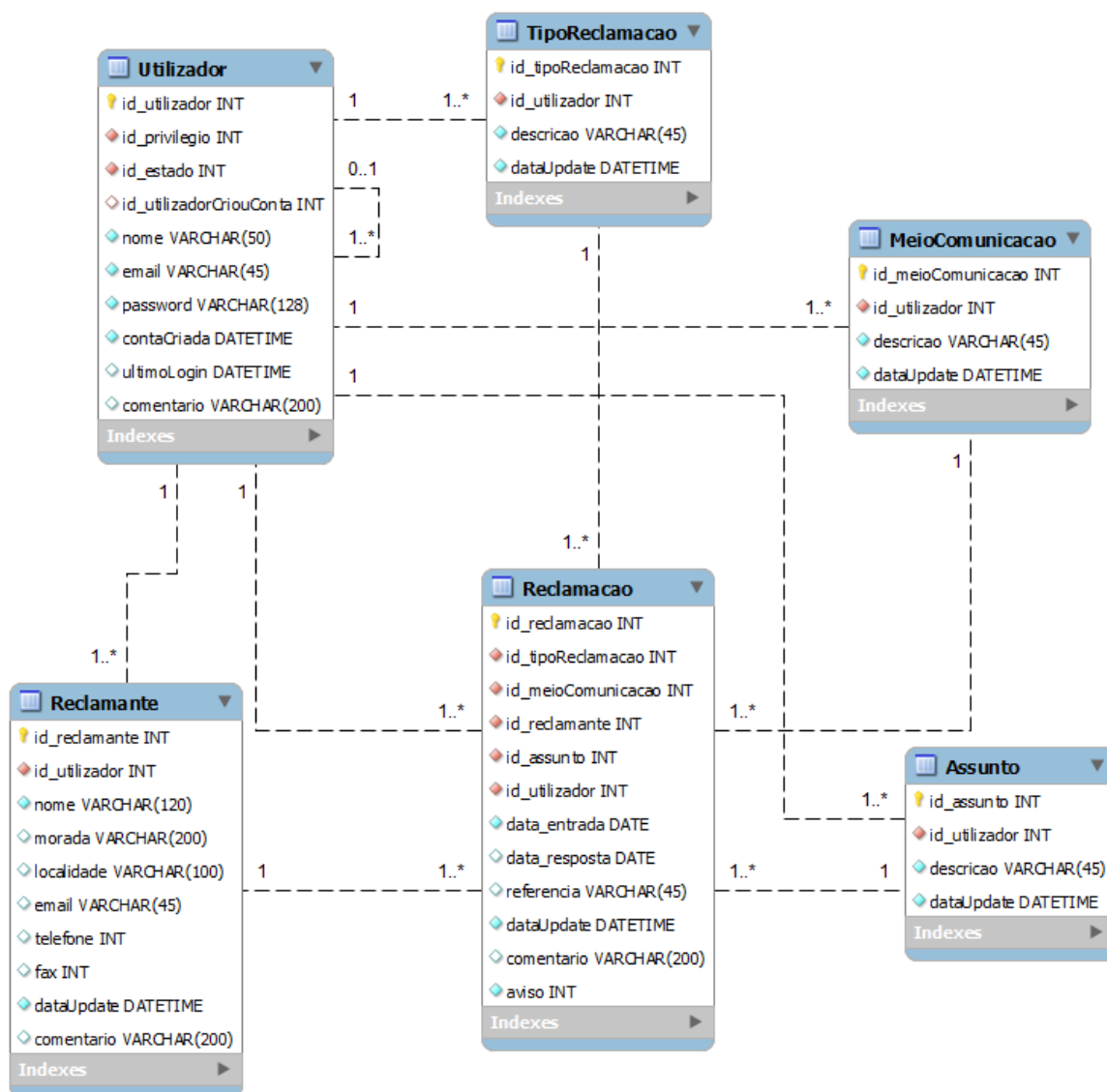


Figura 214 - Modelo relacional (parte 3 de 5).

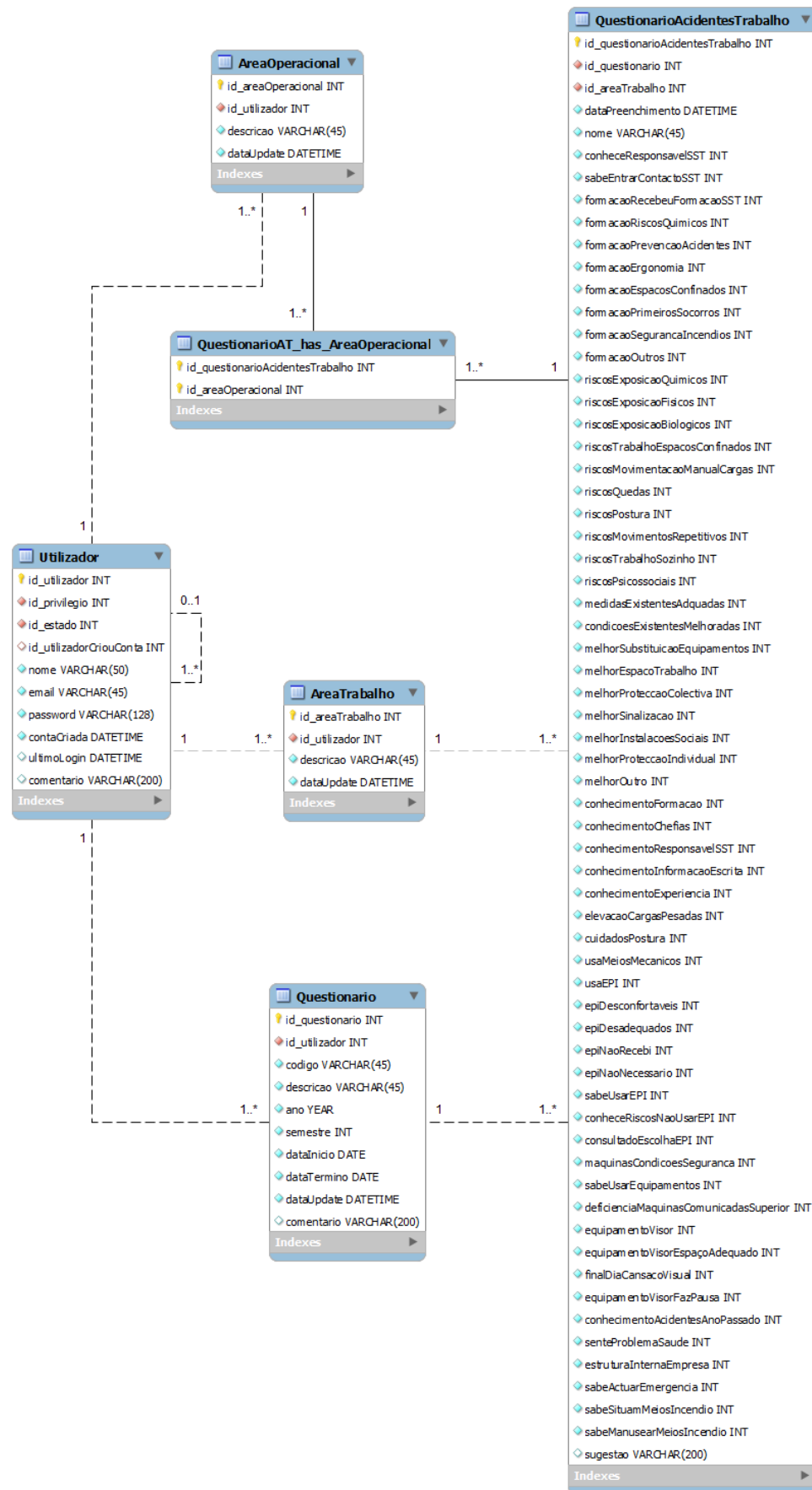


Figura 215 - Modelo relacional (parte 4 de 5).

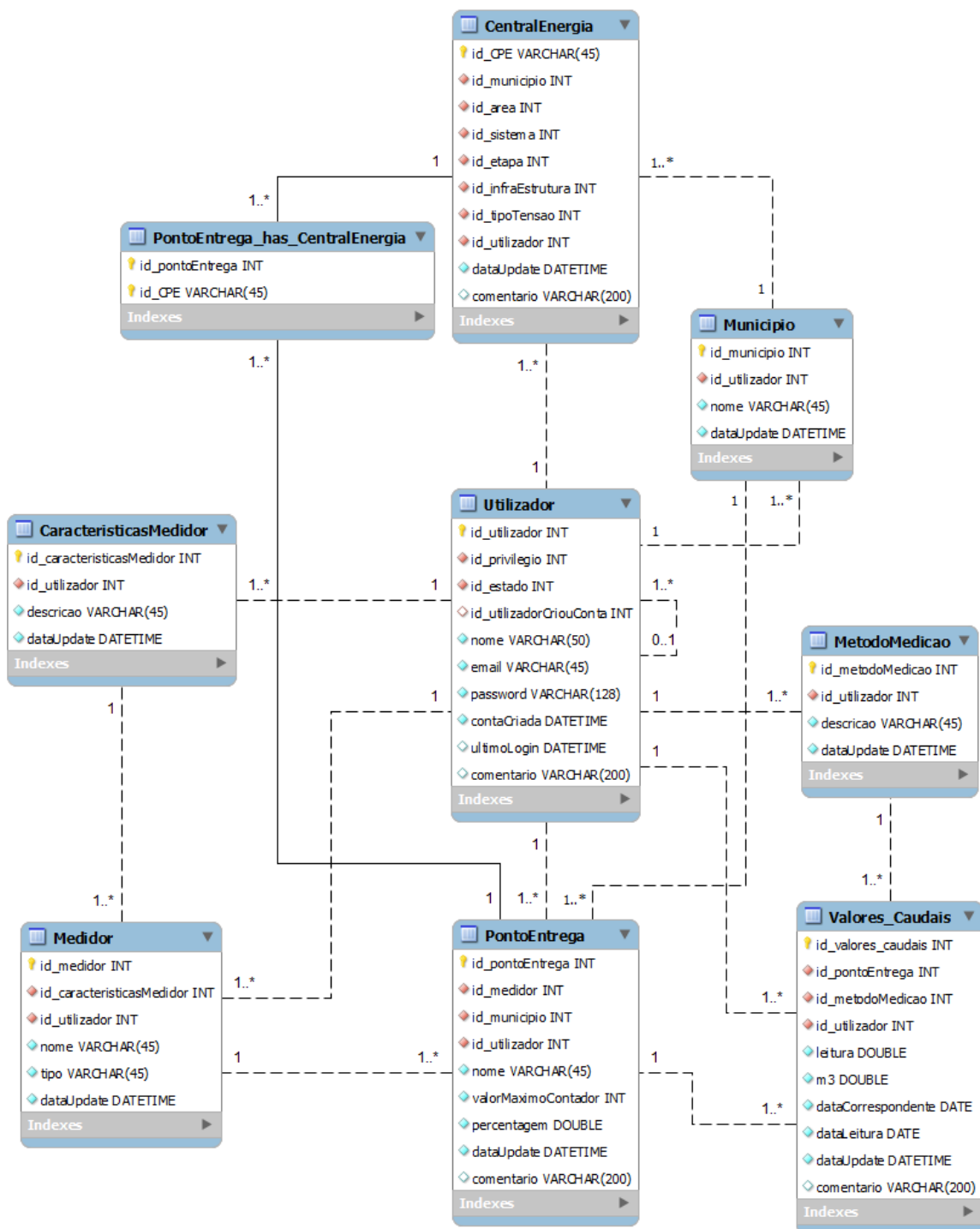


Figura 216 - Modelo relacional (parte 5 de 5).

### Descrição das tabelas

Nesta subsecção são descritas as tabelas do modelo relacional, incluindo uma explicação sobre a sua finalidade.

#### Tabela Area

A **Tabela 1** dá resposta ao armazenamento das áreas que uma central de energia pode ter.

Tabela 1 - Tabela Area.

Atributos	Tipos de dados	Nulo	Descrição
<b>id_area</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único da área. É também uma chave primária da tabela.
<b>id_utilizador</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único da tabela <i>Utilizador</i> . É também uma chave forasteira da tabela.
<b>nome</b>	Varchar(45)	Não	Este campo representa o nome da área.
<b>dataUpdate</b>	DateTime	Não	Este campo representa a data e hora em que o campo foi criado/alterado.

#### Tabela AreaOperacional

A **Tabela 2** dá resposta ao armazenamento das áreas operacionais em que os utilizadores que efetuam um questionário trabalham.

Tabela 2 - Tabela AreaOperacional.

Atributos	Tipos de dados	Nulo	Descrição
<b>id_areaOperacional</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único da área operacional. É também uma chave primária da tabela.
<b>id_utilizador</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único da tabela <i>Utilizador</i> . É também uma chave forasteira da tabela.
<b>descricao</b>	Varchar(45)	Não	Este campo representa a descrição da área operacional.
<b>dataUpdate</b>	DateTime	Não	Este campo representa a data e hora em que o campo foi criado/alterado.

**Tabela AreaTrabalho**

A **Tabela 3** dá resposta ao armazenamento das áreas de trabalho em que os utilizadores que efetuam um questionário trabalham.

Tabela 3 - Tabela *AreaTrabalho*.

Atributos	Tipos de dados	Nulo	Descrição
<b>id_areaTrabalho</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único da área de trabalho. É também uma chave primária da tabela.
<b>id_utilizador</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único da tabela <i>Utilizador</i> . É também uma chave forasteira da tabela.
<b>descricao</b>	Varchar(45)	Não	Este campo representa a descrição da Área de Trabalho.
<b>dataUpdate</b>	DateTime	Não	Este campo representa a data e hora em que o campo foi criado/alterado.

**Tabela Assunto**

A **Tabela 4** dá resposta ao armazenamento dos assuntos que uma reclamação pode ter.

Tabela 4 - Tabela *Assunto*.

Atributos	Tipos de dados	Nulo	Descrição
<b>id_assunto</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único do assunto. É também uma chave primária da tabela.
<b>id_utilizador</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único da tabela <i>Utilizador</i> . É também uma chave forasteira da tabela.
<b>descricao</b>	Varchar(45)	Não	Este campo representa a descrição do assunto.
<b>dataUpdate</b>	DateTime	Não	Este campo representa a data e hora em que o campo foi criado/alterado.

### **Tabela CaracteristicasMedidor**

A **Tabela 5** dá resposta ao armazenamento das características que um medidor pode ter.

Tabela 5 - Tabela *CaracteristicasMedidor*.

<b>Atributos</b>	<b>Tipos de dados</b>	<b>Nulo</b>	<b>Descrição</b>
<b>id_caracteristicasMedidor</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único da característica do medidor. É também uma chave primária da tabela.
<b>id_utilizador</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único da tabela <i>Utilizador</i> . É também uma chave forasteira da tabela.
<b>descricao</b>	Varchar(45)	Não	Este campo representa a descrição da característica do medidor.
<b>dataUpdate</b>	DateTime	Não	Este campo representa a data e hora em que o campo foi criado/alterado.

### **Tabela CentralEnergia**

A **Tabela 6** dá resposta ao armazenamento da informação das centrais de energia.

Tabela 6 - Tabela *CentralEnergia*.

<b>Atributos</b>	<b>Tipos de dados</b>	<b>Nulo</b>	<b>Descrição</b>
<b>id_CPE</b>	Varchar(45)	Não	Este campo representa o identificador único da central de energia. É também uma chave primária da tabela.
<b>id_municipio</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único da tabela <i>Municipio</i> . É também uma chave forasteira desta tabela.
<b>id_area</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único da tabela <i>Area</i> . É também uma chave forasteira desta tabela.
<b>id_sistema</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único da tabela <i>Sistema</i> . É também uma

			chave forasteira desta tabela.
<b>id_etapa</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único da tabela <i>Etapa</i> . É também uma chave forasteira desta tabela.
<b>id_infraEstrutura</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único da tabela <i>InfraEstrutura</i> . É também uma chave forasteira desta tabela.
<b>id_tipoTensao</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único da tabela <i>TipoTensao</i> . É também uma chave forasteira desta tabela.
<b>id_utilizador</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único da tabela <i>Utilizador</i> . É também uma chave forasteira da tabela.
<b>dataUpdate</b>	DateTime	Não	Este campo representa a data e hora em que o campo foi criado/alterado.
<b>comentario</b>	Varchar(200)	Sim	Este campo representa um comentário à central de energia.

### **Tabela Estado**

A **Tabela 7** dá resposta ao armazenamento dos estados que um utilizador, um feriado fixo e um feriado móvel podem ter (ativo/desativo). Esta tabela não é uma tabela configurável no sistema, pois é uma tabela para dar apoio ao sistema.

**Tabela 7 - Tabela Estado.**

<b>Atributos</b>	<b>Tipos de dados</b>	<b>Nulo</b>	<b>Descrição</b>
<b>id_estado</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único do estado. É também uma chave primária da tabela.
<b>descricao</b>	Varchar(45)	Não	Este campo representa a descrição do estado.

### **Tabela Etapa**

A **Tabela 8** dá resposta ao armazenamento das etapas que uma central de energia pode ter.

Tabela 8 - Tabela *Etapa*.

Atributos	Tipos de dados	Nulo	Descrição
<b>id_etapa</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único da etapa. É também uma chave primária da tabela.
<b>id_utilizador</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único da tabela <i>Utilizador</i> . É também uma chave forasteira da tabela.
<b>nome</b>	Varchar(45)	Não	Este campo representa o nome da etapa.
<b>dataUpdate</b>	DateTime	Não	Este campo representa a data e hora em que o campo foi criado/alterado.

### **Tabela Feriado**

A **Tabela 9** dá resposta ao armazenamento dos feriados fixos.

Tabela 9 - Tabela *Feriado*.

Atributos	Tipos de dados	Nulo	Descrição
<b>id_feriado</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único do feriado. É também uma chave primária da tabela.
<b>id_estado</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único da tabela <i>Estado</i> . É também uma chave forasteira da tabela.
<b>id_utilizador</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único da tabela <i>Utilizador</i> . É também uma chave forasteira da tabela.
<b>data</b>	Varchar(5)	Não	Este campo representa a data referente ao feriado. Não contém o ano, ficando à data estar no formato (dd/mm).
<b>descricao</b>	Varchar(45)	Não	Este campo representa a descrição do feriado.
<b>dataUpdate</b>	DateTime	Não	Este campo representa a data e hora em que o campo foi criado/alterado.
<b>comentario</b>	Varchar(200)	Sim	Este campo representa um comentário ao feriado.

### **Tabela FeriadoMovel**

A **Tabela 10** dá resposta ao armazenamento dos feriados móveis.

Tabela 10 - Tabela *FeriadoMovel*.

Atributos	Tipos de dados	Nulo	Descrição
<b>id_feriadoMovel</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único do feriado móvel. É também uma chave primária da tabela.
<b>id_estado</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único da tabela <i>Estado</i> . É também uma chave forasteira da tabela.
<b>id_utilizador</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único da tabela <i>Utilizador</i> . É também uma chave forasteira da tabela.
<b>nDiasDifPascoa</b>	Int	Não	Este campo representa o número de diferença de dias que este feriado tem da Pascoa.
<b>descricao</b>	Varchar(45)	Não	Este campo representa a descrição do feriado.
<b>dataUpdate</b>	DateTime	Não	Este campo representa a data e hora em que o campo foi criado/alterado.
<b>comentario</b>	Varchar(200)	Sim	Este campo representa um comentário ao feriado.

### **Tabela InfraEstrutura**

A **Tabela 11** dá resposta ao armazenamento das infraestruturas que uma central de energia pode ter.

Tabela 11 - Tabela *InfraEstrutura*.

Atributos	Tipos de dados	Nulo	Descrição
<b>id_infraEstrutura</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único da infraestrutura. É também uma chave primária da tabela.
<b>id_utilizador</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único da tabela <i>Utilizador</i> . É também uma chave forasteira da tabela.
<b>nome</b>	Varchar(45)	Não	Este campo representa o nome da infraestrutura.
<b>dataUpdate</b>	DateTime	Não	Este campo representa a data e hora em que o campo foi criado/alterado.

### **Tabela Medidor**

A **Tabela 12** dá resposta ao armazenamento dos medidores que um ponto de entrega pode ter.

Tabela 12 - Tabela *Medidor*.

Atributos	Tipos de dados	Nulo	Descrição
<b>id_medidor</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único do medidor. É também uma chave primária da tabela.
<b>id_caracteristicasMedidor</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único da tabela <i>CaracteristicasMedidor</i> . É também uma chave forasteira da tabela.
<b>id_utilizador</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único da tabela <i>Utilizador</i> . É também uma chave forasteira da tabela.
<b>nome</b>	Varchar(45)	Não	Este campo representa o nome do medidor
<b>tipo</b>	Varchar(45)	Não	Este campo representa o tipo do medidor
<b>dataUpdate</b>	DateTime	Não	Este campo representa a data e hora em que o campo foi criado/alterado.

### **Tabela MeioComunicacao**

A **Tabela 13** dá resposta ao armazenamento dos meios de comunicação em que uma reclamação pode ser recebida.

Tabela 13 - Tabela *MeioComunicacao*.

Atributos	Tipos de dados	Nulo	Descrição
<b>id_meioComunicacao</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único do meio de comunicação. É também uma chave primária da tabela.
<b>id_utilizador</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único da tabela <i>Utilizador</i> . É também uma chave forasteira da tabela.

<b>descricao</b>	Varchar(45)	Não	Este campo representa a descrição do meio de comunicação.
<b>dataUpdate</b>	DateTime	Não	Este campo representa a data e hora em que o campo foi criado/alterado.

### **Tabela MetodoMedicao**

A **Tabela 14** dá resposta ao armazenamento dos métodos de medição que um ponto de entrega pode ter.

Tabela 14 - Tabela *MetodoMedicao*.

<b>Atributos</b>	<b>Tipos de dados</b>	<b>Nulo</b>	<b>Descrição</b>
<b>id_metodoMedicao</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único do método de medição. É também uma chave primária da tabela.
<b>id_utilizador</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único da tabela <i>Utilizador</i> . É também uma chave forasteira da tabela.
<b>descricao</b>	Varchar(45)	Não	Este campo representa a descrição do método de medição.
<b>dataUpdate</b>	DateTime	Não	Este campo representa a data e hora em que o campo foi criado/alterado.

### **Tabela Municipio**

A **Tabela 15** dá resposta ao armazenamento dos municípios que uma central de energia e um ponto de entrega podem estar localizados.

Tabela 15 - Tabela *Municipio*.

<b>Atributos</b>	<b>Tipos de dados</b>	<b>Nulo</b>	<b>Descrição</b>
<b>id_municipio</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único do município. É também uma chave primária da tabela.
<b>id_utilizador</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único da tabela <i>Utilizador</i> . É também uma chave forasteira da tabela.
<b>nome</b>	Varchar(45)	Não	Este campo representa o nome do município.
<b>dataUpdate</b>	DateTime	Não	Este campo representa a data e hora em que o

			campo foi criado/alterado.
--	--	--	----------------------------

### **Tabela PontoEntrega**

A **Tabela 16** dá resposta ao armazenamento da informação dos pontos de entrega.

Tabela 16 - Tabela *PontoEntrega*.

<b>Atributos</b>	<b>Tipos de dados</b>	<b>Nulo</b>	<b>Descrição</b>
<b>id_pontoEntrega</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único do ponto de entrega. É também uma chave primária da tabela
<b>id_medidor</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único da tabela <i>Medidor</i> . É também uma chave forasteira da tabela.
<b>id_municipio</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único da tabela <i>Municipio</i> . É também uma chave forasteira desta tabela
<b>id_utilizador</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único da tabela <i>Utilizador</i> . É também uma chave forasteira da tabela.
<b>nome</b>	Varchar(45)	Não	Este campo representa o nome do ponto de entrega
<b>valorMaximoContador</b>	Int	Não	Este campo representa o valor máximo que o contador no ponto de entrega suportará.
<b>percentagem</b>	Double	Não	Este campo representa o valor da percentagem que os valores inseridos iram-se aplicar a este ponto de entrega.
<b>dataUpdate</b>	DateTime	Não	Este campo representa a data e hora em que o campo foi criado/alterado.
<b>comentario</b>	Varchar(200)	Sim	Este campo representa um comentário ao ponto de entrega.

**Tabela PontoEntrega\_has\_CentralEnergia**

A **Tabela 17** dá resposta ao armazenamento das relações entre a tabela *CentralEnergia* e a tabela *PontosEntrega*. A partir desta ligação pretende-se calcular rácios de consumo e custo. E a permitir saber quais os pontos de entrega que pertencem a uma determinada central de energia.

Tabela 17 - Tabela *PontoEntrega\_has\_CentralEnergia*.

Atributos	Tipos de dados	Nulo	Descrição
<b>id_pontoEntrega</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único da tabela <i>PontoEntrega</i> . É também uma chave primária da tabela
<b>id_CPE</b>	Varchar(45)	Não	Este campo representa o identificador único da tabela <i>CentralEnergia</i> . É também uma chave primária da tabela.

**Tabela Privilegio**

A **Tabela 18** dá resposta ao armazenamento dos privilégios que um utilizador pode ter (administrador/utilizador). Esta tabela não é uma tabela configurável no sistema, pois é uma tabela para dar apoio ao sistema.

Tabela 18 - Tabela *Privilegio*.

Atributos	Tipos de dados	Nulo	Descrição
<b>id_privilegio</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único do privilégio. É também uma chave primária da tabela.
<b>descricao</b>	Varchar(45)	Não	Este campo representa a descrição do privilégio.

**Tabela Questionario**

A **Tabela 19** dá resposta ao armazenamento da informação dos questionários.

Tabela 19 - Tabela *Questionario*.

Atributos	Tipos de dados	Nulo	Descrição
<b>id_questionario</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único do questionário. É também uma

			chave primária da tabela.
<b>id_utilizador</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único da tabela <i>Utilizador</i> . É também uma chave forasteira da tabela.
<b>codigo</b>	Varchar(45)	Não	Este campo representa um código que o questionário terá para ser enviado via <i>Uniform Resource Locator</i> (URL).
<b>descricao</b>	Varchar(45)	Não	Este campo representa a descrição do questionário.
<b>ano</b>	Year	Não	Este campo representa o ano que o questionário se refere.
<b>semestre</b>	Int	Não	Este campo representa o semestre que o questionário se refere.
<b>dataInicio</b>	Date	Não	Este campo representa a data de início que se pode fazer o questionário.
<b>dataTermino</b>	Date	Não	Este campo representa a data de término que se pode fazer o questionário.
<b>dataUpdate</b>	DateTime	Não	Este campo representa a data e hora em que o campo foi criado/alterado
<b>comentario</b>	Varchar(200)	Sim	Este campo representa um comentário ao Reclamante

### ***Tabela QuestionarioAcidentesTrabalho***

A **Tabela 20** dá resposta ao armazenamento das respostas aos questionários.

Tabela 20 - Tabela *QuestionarioAcidentesTrabalho*.

<b>Atributos</b>	<b>Tipos de dados</b>	<b>Nulo</b>	<b>Descrição</b>
<b>id_questionarioAcidentesTrabalho</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único do questionário de acidentes de trabalho. É também uma chave primária da tabela.
<b>id_questionario</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único da tabela <i>Questionário</i> . É

			também uma chave forasteira da tabela.
<b>id_areaTrabalho</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único da tabela <i>AreaTrabalho</i> . É também uma chave forasteira da tabela.
<b>dataPreenchimento</b>	DateTime	Não	Este campo representa a data e hora que o questionário foi preenchido.
<b>nome</b>	Varchar(45)	Não	Este campo representa o nome de quem preencheu o questionário.
<b>conheceResponsavelSST</b>	Int	Não	Este campo representa a resposta à pergunta “Conhece o responsável pela Segurança e Saúde no Trabalho (SST) na empresa?” O Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>sabeEntrarContactoSST</b>	Int	Não	Este campo representa a resposta à pergunta “Sabe como entrar em contacto com ele?” O Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>formacaoRecebeuFormacaoSST</b>	Int	Não	Este campo representa a resposta à pergunta “Já recebeu formação em SST na empresa?” O Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>formacaoRiscosQuimicos</b>	Int	Não	Este campo representa a resposta à pergunta

			“Gostaria de ter formação em Riscos químicos, biológicos e físicos” O Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>formacaoPrevencaoAcidentes</b>	Int	Não	Este campo representa a resposta à pergunta “Gostaria de ter formação em Prevenção de acidentes de trabalho” O Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>formacaoErgonomia</b>	Int	Não	Este campo representa a resposta à pergunta “Gostaria de ter formação em Ergonomia / movimentação de cargas” O Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>formacaoEspacosConfinados</b>	Int	Não	Este campo representa a resposta à pergunta “Gostaria de ter formação em Espaços confinados” O Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>formacaoPrimeirosSocorros</b>	Int	Não	Este campo representa a resposta à pergunta “Gostaria de ter formação em Primeiros socorros” O Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>formacaoSegurancaIncendios</b>	Int	Não	Este campo representa a resposta à pergunta “Gostaria de ter formação em Segurança contra

			incêndios e emergência” O Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>formacaoOutros</b>	Int	Não	Este campo representa a resposta à pergunta “Gostaria de ter outras formações” O Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>riscosExposicaoQuimicos</b>	Int	Não	Este campo representa a resposta à pergunta “O principal risco no seu posto de trabalho é: Exposição a agentes químicos” O Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>riscosExposicaoFisicos</b>	Int	Não	Este campo representa a resposta à pergunta “O principal risco no seu posto de trabalho é: Exposição a agentes físicos” O Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>riscosExposicaoBiologicos</b>	Int	Não	Este campo representa a resposta à pergunta “O principal risco no seu posto de trabalho é: Exposição a agentes biológicos” O Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>riscosTrabalhoEspacosConfinados</b>	Int	Não	Este campo representa a resposta à pergunta “O principal risco no seu posto de trabalho é: Trabalho em espaços

			confinados” O Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>riscosMovimentacaoManualCargas</b>	Int	Não	Este campo representa a resposta à pergunta “O principal risco no seu posto de trabalho é: Movimentação manual de cargas” O Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>riscosQuedas</b>	Int	Não	Este campo representa a resposta à pergunta “O principal risco no seu posto de trabalho é: Quedas ao mesmo nível e/ou a nível diferente” O Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>riscosPostura</b>	Int	Não	Este campo representa a resposta à pergunta “O principal risco no seu posto de trabalho é: Posturas incorrectas” O Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>riscosMovimentosRepetitivos</b>	Int	Não	Este campo representa a resposta à pergunta “O principal risco no seu posto de trabalho é: Movimentos repetitivos” O Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>riscosTrabalhoSozinho</b>	Int	Não	Este campo representa a resposta à pergunta “O principal risco no

			seu posto de trabalho é: Trabalho sozinho” O Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>riscosPsicossociais</b>	Int	Não	Este campo representa a resposta à pergunta “O principal risco no seu posto de trabalho é: Riscos psicossociais” O Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>medidasExistentesAdquadas</b>	Int	Não	Este campo representa a resposta à pergunta “Considera que as medidas existentes no(s) seu(s) posto(s) de trabalho são adequadas aos riscos a que se encontra exposto?” O Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>condicoesExistentesMelhoradas</b>	Int	Não	Este campo representa a resposta à pergunta “As condições existentes podem ser melhoradas?” O Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>melhorSubstituicaoEquipamentos</b>	Int	Não	Este campo representa a resposta à pergunta “Podia ser melhorado a Substituição de equipamentos de trabalho” O Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>melhorEspacoTrabalho</b>	Int	Não	Este campo representa a

			resposta à pergunta “Podia ser melhorado a Alteração do espaço de trabalho” O Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>melhorProteccaoColectiva</b>	Int	Não	Este campo representa a resposta à pergunta “Podia ser melhorado as Proteções coletivas” O Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>melhorSinalizacao</b>	Int	Não	Este campo representa a resposta à pergunta “Podia ser melhorado a Sinalização de segurança” O Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>melhorInstalacoesSociais</b>	Int	Não	Este campo representa a resposta à pergunta “Podia ser melhorado as Instalações sociais” O Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>melhorProteccaoIndividual</b>	Int	Não	Este campo representa a resposta à pergunta “Podia ser melhorado os Equipamentos de proteção individual” O Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>melhorOutro</b>	Int	Não	Este campo representa a resposta à pergunta “Se outras coisas poderiam ser melhoradas.” O

			Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>conhecimentoFormacao</b>	Int	Não	Este campo representa a resposta à pergunta “Teve conhecimento desses riscos através de Formação.” O Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>conhecimentoChefias</b>	Int	Não	Este campo representa a resposta à pergunta “Teve conhecimento desses riscos através de Informação dada pelas chefias.” O Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>conhecimentoResponsavelSST</b>	Int	Não	Este campo representa a resposta à pergunta “Informação dada pelos responsáveis de SST” O Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>conhecimentoInformacaoEscrita</b>	Int	Não	Este campo representa a resposta à pergunta “Teve conhecimento desses riscos através de Informações escritas afixadas / distribuídas.” O Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>conhecimentoExperiencia</b>	Int	Não	Este campo representa a resposta à pergunta “Teve conhecimento desses riscos através de Experiência.” O Resultado será

			Sim/Não (1/0)
<b>elevacaoCargasPesadas</b>	Int	Não	Este campo representa a resposta à pergunta “Procede com regularidade à elevação e movimentação manual de cargas pesadas?” O Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>cuidadosPostura</b>	Int	Não	Este campo representa a resposta à pergunta “Tem cuidados especiais com as posturas que adota para transportar cargas?” O Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>usaMeiosMecanicos</b>	Int	Não	Este campo representa a resposta à pergunta “Faz uso de meios mecânicos para fazer transportar cargas pesadas?” O Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>usaEPI</b>	Int	Não	Este campo representa a resposta à pergunta “Utiliza os Equipamento de Proteção Individual (EPI) disponibilizados pela empresa no seu local de trabalho?” O Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>epiDesconfortaveis</b>	Int	Não	Este campo representa a resposta à pergunta “Não usa EPI devido

			a serem desconfortáveis?” O Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>epiDesadequados</b>	Int	Não	Este campo representa a resposta à pergunta “Não usa EPI devido a serem desadequados?” O Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>epiNaoRecebi</b>	Int	Não	Este campo representa a resposta à pergunta “Não usa EPI devido a não os ter recebido?” O Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>epiNaoNecessario</b>	Int	Não	Este campo representa a resposta à pergunta “Não usa EPI devido a não serem necessários?” O Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>sabeUsarEPI</b>	Int	Não	Este campo representa a resposta à pergunta “Sabe como utilizar corretamente os EPI?” O Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>conheceRiscosNaoUsarEPI</b>	Int	Não	Este campo representa a resposta à pergunta “Conhece os riscos que corre se não utilizar os EPI?” O Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>consultadoEscolhaEPI</b>	Int	Não	Este campo representa a resposta à pergunta

			“Foi consultado nas escolhas dos EPI?” O Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>maquinasCondicoesSeguranca</b>	Int	Não	Este campo representa a resposta à pergunta “Considera que as máquinas, equipamentos e ferramentas que utiliza no seu posto de trabalho garantem a sua utilização em condições de segurança?” O Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>sabeUsarEquipamentos</b>	Int	Não	Este campo representa a resposta à pergunta “Sabe utilizar corretamente os equipamentos de trabalho no seu posto de trabalho?” O Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>deficienciaMaquinasComunicadasSuperior</b>	Int	Não	Este campo representa a resposta à pergunta “As avarias e deficiências por si detetadas nos equipamentos, máquinas ou ferramentas são comunicadas ao seu superior?” O Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>equipamentoVisor</b>	Int	Não	Este campo representa a resposta à pergunta “Utiliza equipamentos

			dotados de visor?" O Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>equipamentoVisorEspaçoAdequado</b>	Int	Não	Este campo representa a resposta à pergunta "Acha que a organização do seu espaço de trabalho é adequada?" O Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>finalDiaCansacoVisual</b>	Int	Não	Este campo representa a resposta à pergunta "No final do dia de trabalho apresenta algum cansaço visual que possa associar ao uso de equipamentos dotados de visor?" O Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>equipamentoVisorFazPausa</b>	Int	Não	Este campo representa a resposta à pergunta "Quando utiliza equipamentos dotados de visor faz pausas ou muda de tarefa que reduzam a exigência visual?" O Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>conhecimentoAcidentesAnoPassado</b>	Int	Não	Este campo representa a resposta à pergunta "Teve conhecimento dos acidentes de trabalho, do ano passado ocorridos na empresa?" O Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>senteProblemaSaude</b>	Int	Não	Este campo representa a

			resposta à pergunta “Sente que tem algum problema de saúde relacionado com o seu trabalho?” O Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>estruturaInternaEmpresa</b>	Int	Não	Este campo representa a resposta à pergunta “Tem conhecimento da estrutura interna de emergência?” O Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>sabeActuarEmergencia</b>	Int	Não	Este campo representa a resposta à pergunta “Sabe como atuar em caso de emergência?” O Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>sabeSituamMeiosIncendio</b>	Int	Não	Este campo representa a resposta à pergunta “Sabe onde se situam os meios de combate a incêndios?” O Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>sabeManusearMeiosIncendio</b>	Int	Não	Este campo representa a resposta à pergunta “Sabe manusear corretamente os meios de combate a incêndios?” O Resultado será Sim/Não (1/0)
<b>sugestao</b>	Varchar(200)	Sim	Este campo representa uma sugestão de quem está a preencher o

			formulário.
--	--	--	-------------

### ***Tabela QuestionarioAT\_has\_AreaOperacional***

A **Tabela 21** armazena a relação entre a tabela *QuestionarioAcidentesTrabalho* e a tabela *AreaOperacional*. A partir desta ligação armazena-se a informação do local de trabalho que o utilizador que preencheu o formulário possui.

**Tabela 21** - Tabela *QuestionarioAT\_has\_AreaOperacional*.

<b>Atributos</b>	<b>Tipos de dados</b>	<b>Nulo</b>	<b>Descrição</b>
<b>id_questionarioAcidentesTrabalho</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único do questionário. É também uma chave primária da tabela.
<b>id_areaOperacional</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único da área operacional. É também uma chave primária da tabela.

### ***Tabela Reclamacao***

A **Tabela 22** dá resposta ao armazenamento da informação das reclamações.

**Tabela 22** - Tabela *Reclamacao*.

<b>Atributos</b>	<b>Tipos de dados</b>	<b>Nulo</b>	<b>Descrição</b>
<b>id_reclamacao</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único da reclamação. É também uma chave primária da tabela.
<b>id_tipoReclamacao</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único da tabela <i>TipoReclamacao</i> . É também uma chave forasteira da tabela.
<b>id_meioComunicacao</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único da tabela <i>MeioComunicacao</i> . É também uma chave forasteira da tabela.
<b>id_reclamante</b>	Int	Não	Este campo representa o

			identificador único da tabela <i>Reclamante</i> . É também uma chave forasteira da tabela.
<b>id_assunto</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único da tabela <i>Assunto</i> . É também uma chave forasteira da tabela.
<b>id_utilizador</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único da tabela <i>Utilizador</i> . É também uma chave forasteira da tabela.
<b>data_entrada</b>	Date	Não	Este campo representa data de entrada de uma reclamação.
<b>data_resposta</b>	Date	Sim	Este campo representa data de resposta de uma reclamação.
<b>referencia</b>	Varchar(45)	Sim	Este campo representa o código de referência de uma resposta.
<b>dataUpdate</b>	DateTime	Não	Este campo representa a data e hora em que o campo foi criado/alterado.
<b>comentario</b>	Varchar(200)	Sim	Este campo representa um comentário à reclamação
<b>aviso</b>	Int	Não	Este campo representa o número de avisos que foram enviados.

### ***Tabela Reclamante***

A **Tabela 23** dá resposta ao armazenamento da lista de reclamantes que efetuaram uma reclamação.

**Tabela 23** - Tabela *Reclamante*.

<b>Atributos</b>	<b>Tipos de dados</b>	<b>Nulo</b>	<b>Descrição</b>
<b>id_reclamante</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único do reclamante. É também uma chave primária da tabela.
<b>id_utilizador</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único da tabela <i>Utilizador</i> . É também uma chave forasteira da tabela.
<b>nome</b>	Varchar(120)	Não	Este campo representa o nome do reclamante.
<b>morada</b>	Varchar(200)	Sim	Este campo representa a morada do

			reclamante.
<b>localidade</b>	Varchar(100)	Sim	Este campo representa a localidade do reclamante.
<b>email</b>	Varchar(45)	Sim	Este campo representa o <i>email</i> do reclamante.
<b>telefone</b>	Int	Sim	Este campo representa o telefone do reclamante
<b>fax</b>	Int	Sim	Este campo representa o fax do reclamante.
<b>dataUpdate</b>	DateTime	Não	Este campo representa a data e hora em que o campo foi criado/alterado.
<b>comentario</b>	Varchar(200)	Sim	Este campo representa um comentário ao reclamante

### **Tabela Sector**

A **Tabela 24** dá resposta ao armazenamento da lista de sectores que um utilizador pode pertencer.

Tabela 24 - Tabela Sector.

<b>Atributos</b>	<b>Tipos de dados</b>	<b>Nulo</b>	<b>Descrição</b>
<b>id_sector</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único do sector. É também uma chave primária da tabela.
<b>id_utilizador</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único da tabela <i>Utilizador</i> . É também uma chave forasteira da tabela.
<b>descricao</b>	Varchar(45)	Não	Este campo representa a descrição do sector.
<b>dataUpdate</b>	DateTime	Não	Este campo representa a data e hora em que o campo foi criado/alterado.

### **Tabela Sistema**

A **Tabela 25** dá resposta ao armazenamento dos sistemas que uma central de energia pode conter.

Tabela 25 - Tabela *Sistema*.

Atributos	Tipos de dados	Nulo	Descrição
<b>id_sistema</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único do sistema. É também uma chave primária da tabela.
<b>id_utilizador</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único da tabela <i>Utilizador</i> . É também uma chave forasteira da tabela.
<b>nome</b>	Varchar(45)	Não	Este campo representa o nome do sistema.
<b>dataUpdate</b>	DateTime	Não	Este campo representa a data e hora em que o campo foi criado/alterado.

**Tabela TipoReclamacao**

A **Tabela 26** dá resposta ao armazenamento dos tipos de reclamação que uma reclamação pode ter.

Tabela 26 - Tabela *TipoReclamacao*.

Atributos	Tipos de dados	Nulo	Descrição
<b>id_tipoReclamacao</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único do tipo de reclamação. É também uma chave primária da tabela.
<b>id_utilizador</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único da tabela <i>Utilizador</i> . É também uma chave forasteira da tabela.
<b>descricao</b>	Varchar(45)	Não	Este campo representa a descrição do tipo de reclamação.
<b>dataUpdate</b>	DateTime	Não	Este campo representa a data e hora em que o campo foi criado/alterado.

**Tabela TipoTensao**

A **Tabela 27** dá resposta ao armazenamento dos tipos de tensão que uma central de energia pode ter.

Tabela 27 - Tabela *TipoTensao*.

Atributos	Tipos de dados	Nulo	Descrição
<b>id_tipoTensao</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único

			do tipo de tensão. É também uma chave primária da tabela.
<b>id_utilizador</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único da tabela <i>Utilizador</i> . É também uma chave forasteira da tabela.
<b>nome</b>	Varchar(45)	Não	Este campo representa o nome do tipo de tensão.
<b>dataUpdate</b>	DateTime	Não	Este campo representa a data e hora em que o campo foi criado/alterado.

### **Tabela Utilizador**

A **Tabela 28** dá resposta ao armazenamento da lista de utilizadores registados na aplicação.

**Tabela 28** - Tabela *Utilizador*.

<b>Atributos</b>	<b>Tipos de Dados</b>	<b>Nulo</b>	<b>Descrição</b>
<b>id_utilizador</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único do utilizador. É também uma chave primária da tabela.
<b>id_privilegio</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único da tabela <i>Privilegio</i> . É também uma chave forasteira desta tabela.
<b>id_estado</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único da tabela <i>Estado</i> . É também uma chave forasteira da tabela.
<b>id_utilizadorCriouConta</b>	Int	Sim	Este campo representa o identificador único da tabela <i>Utilizador</i> . É também uma chave forasteira da tabela.
<b>id_sector</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único da tabela <i>Sector</i> . É também uma chave forasteira desta tabela.
<b>nome</b>	Varchar(50)	Não	Este campo representa o nome do utilizador.
<b>email</b>	Varchar(45)	Não	Este campo representa o <i>email</i> do utilizador.

<b>password</b>	Varchar(128)	Não	Este campo representa a <i>password</i> encriptada a 128bits do utilizador.
<b>contraCriada</b>	DateTime	Não	Este campo representa a data e hora em que a conta foi criada
<b>ultimoLogin</b>	DateTime	Sim	Este campo representa a data e hora em que o utilizador efetuou o <i>login</i> pela última vez.
<b>comentario</b>	Varchar(200)	Sim	Este campo representa um comentário ao utilizador.

### ***Tabela Utilizador\_has\_Sector***

A **Tabela 29** dá resposta ao armazenamento da lista de permissões que cada utilizador tem para aceder aos sectores.

Tabela 29 - Tabela *Utilizador\_has\_Sector*.

<b>Atributos</b>	<b>Tipos de dados</b>	<b>Nulo</b>	<b>Descrição</b>
<b>id_utilizador</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único do utilizador. É também uma chave primária da tabela.
<b>id_sector</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único do sector. É também uma chave primária da tabela.

### ***Tabela Valores\_Caudais***

A **Tabela 30** dá resposta ao armazenamento dos valores dos caudais de uma determinada data, capturados num ponto de entrega.

Tabela 30 - Tabela *Valores\_Caudais*.

<b>Atributos</b>	<b>Tipos de Dados</b>	<b>Nulo</b>	<b>Descrição</b>
<b>id_valores_caudais</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único do valor do caudal. É também uma chave primária da tabela.
<b>id_pontoEntrega</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único da tabela <i>PontoEntrega</i> . É também uma chave forasteira desta tabela.
<b>id_metodoMedicao</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único da tabela <i>MetodoMedicao</i> . É

			também uma chave forasteira da tabela.
<b>id_utilizador</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único da tabela <i>Utilizador</i> . É também uma chave forasteira desta tabela.
<b>leitura</b>	Double	Não	Este campo representa o valor da leitura no ponto de entrega.
<b>m3</b>	Double	Não	Este campo representa os metros cúbicos gastos desde a última leitura.
<b>dataCorrespondente</b>	Date	Não	Este campo representa a data correspondente à leitura dos dados.
<b>dataLeitura</b>	Date	Não	Este campo representa a data em que efetuada a leitura dos dados.
<b>dataUpdate</b>	DateTime	Não	Este campo representa a data e hora em que o campo foi criado/alterado.
<b>comentario</b>	Varchar(200)	Sim	Este campo representa um comentário ao valor do caudal.

### **Tabela Valores\_CentralEnergia**

A **Tabela 31** dá resposta ao armazenamento dos valores das centrais de energia sobre as quantidades de energia gastos e seus custos, capturados numa central de energia.

**Tabela 31** - Tabela *Valores\_CentralEnergia*.

<b>Atributos</b>	<b>Tipos de Dados</b>	<b>Nulo</b>	<b>Descrição</b>
<b>id_valores_centralEnergia</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único dos valores da central de energia de um período. É também uma chave primária desta tabela.
<b>Vn_kw</b>	Double	Não	Este campo representa a quantidade de consumo da energia ativa no vazio normal, em kW.
<b>Vn_custo</b>	Double	Não	Este campo representa o custo de consumo da energia ativa no vazio normal, em €.
<b>SV_kw</b>	Double	Não	Este campo representa a quantidade de consumo da energia ativa no super normal, em kW.

<b>SV_custo</b>	Double	Não	Este campo representa o custo de consumo da energia ativa no super normal, em €.
<b>P_kw</b>	Double	Não	Este campo representa a quantidade de consumo da energia ativa na ponta, em kW.
<b>P_custo</b>	Double	Não	Este campo representa o custo de consumo da energia ativa na ponta, em €.
<b>C_kw</b>	Double	Não	Este campo representa a quantidade de consumo da energia ativa na cheia, em kW.
<b>C_custo</b>	Double	Não	Este campo representa o custo de consumo da energia ativa na cheia, em €.
<b>redes_Vn</b>	Double	Não	Este campo representa o custo de consumo das redes de energia ativa no vazio normal, em €.
<b>redes_SV</b>	Double	Não	Este campo representa o custo de consumo das redes de energia ativa no super vazio, em €.
<b>redes_P</b>	Double	Não	Este campo representa o custo de consumo das redes de energia ativa na ponta, em €.
<b>redes_C</b>	Double	Não	Este campo representa o custo de consumo das redes de energia ativa na cheia, em €.
<b>contratada_kw</b>	Double	Não	Este campo representa a quantidade de potência de energia contratada, em kW.
<b>contratada_custo</b>	Double	Não	Este campo representa o custo da potência de energia contratada, em kW
<b>horasPonta_kw</b>	Double	Não	Este campo representa a quantidade de potência de energia em horas de ponta, em kW.
<b>horasPonta_custo</b>	Double	Não	Este campo representa o custo da potência de energia em horas de ponta, em €.
<b>escalao1_kw</b>	Double	Não	Este campo representa a quantidade de energia reativa no escalão 1, em kW.
<b>escalao1_custo</b>	Double	Não	Este campo representa o custo de energia reativa no escalão 1, em €.

<b>escalao2_kw</b>	Double	Não	Este campo representa a quantidade de energia reativa no escalão 2, em kW.
<b>escalao2_custo</b>	Double	Não	Este campo representa o custo de energia reativa no escalão 2, em €.
<b>escalao3_kw</b>	Double	Não	Este campo representa a quantidade de energia reativa no escalão 3, em kW.
<b>escalao3_custo</b>	Double	Não	Este campo representa o custo de energia reativa no escalão 3, em €.
<b>Vz_kw</b>	Double	Não	Este campo representa a quantidade de energia reativa fornecida no vazio, em kW.
<b>Vz_custo</b>	Double	Não	Este campo representa o custo de energia reativa fornecida no vazio, em €.
<b>impostoElectricidade</b>	Double	Não	Este campo representa o custo do imposto sobre consumo eletricidade, em €.
<b>taxaDGEG</b>	Double	Não	Este campo representa a taxa DGEG em €.
<b>contribuicaoAudioVisual</b>	Double	Não	Este campo representa a taxa de contribuição de áudio visual, em €.
<b>total_sIVA</b>	Double	Não	Este campo representa o valor total sem Imposto sobre o Valor Acrescentado (IVA)
<b>total_cIVA</b>	Double	Não	Este campo representa o valor total com IVA

### **Tabela XMLFiles**

A **Tabela 32** dá resposta ao armazenamento da lista de ficheiros XML que foram introduzidos na aplicação.

**Tabela 32** - Tabela *XMLFiles*.

<b>Atributos</b>	<b>Tipos de dados</b>	<b>Nulo</b>	<b>Descrição</b>
<b>id_xmlFiles</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único do ficheiro XML. É também uma chave primária da tabela.
<b>id_utilizador</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único da tabela <i>Utilizador</i> . É também uma chave forasteira da tabela.

<b>nome</b>	Varchar(45)	Não	Este campo representa o nome do ficheiro XML.
<b>data_import</b>	DateTime	Não	Este campo representa a data e hora em que o ficheiro XML foi importado.
<b>comentario</b>	Varchar(200)	Sim	Este campo representa um comentário ao ficheiro XML.

### **Tabela XMLFiles\_has\_CentralEnergia**

A **Tabela 33** dá resposta ao armazenamento dos valores capturados numa central de energia introduzidos por um ficheiros XML na base de dados.

Tabela 33 - Tabela XMLFiles\_has\_CentralEnergia.

<b>Atributos</b>	<b>Tipos de dados</b>	<b>Nulo</b>	<b>Descrição</b>
<b>id_xmlFiles</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único da tabela <i>XMLFiles</i> . É também uma chave primária da tabela.
<b>id_CPE</b>	Varchar(45)	Não	Este campo representa o identificador único da tabela <i>CentralEnergia</i> . É também uma chave primária da tabela.
<b>id_valores_centralEnergia</b>	Int	Não	Este campo representa o identificador único da tabela <i>Valores_CentralEnergia</i> . É também uma chave primária desta tabela.
<b>data_inicio</b>	Date	Não	Este campo representa a data de início do período referente aos valores da central de energia.
<b>data_fim</b>	Date	Não	Este campo representa a data final do período referente aos valores da central de energia.

### 3.4. Desenho

Nesta fase foi selecionada e desenhada a arquitetura da aplicação. Adotou-se um modelo de quatro camadas [25]. Ainda nesta fase foram criados os diagramas de sequência com base no diagrama de classes e nos diagramas de robustez, de modo a haver um relacionamento entre os diagramas para que a modelação seja consistente e coerente. Para um melhor entendimento, esta fase pode ser visualizada através da **Figura 217**.

De acordo com [18], na metodologia ICONIX, a terceira fase consiste no desenho e é constituída pelas seguintes atividades:

- Especificar o comportamento para cada caso de utilização.
- Terminar o modelo estático, adicionando informação detalhada sobre o desenho.

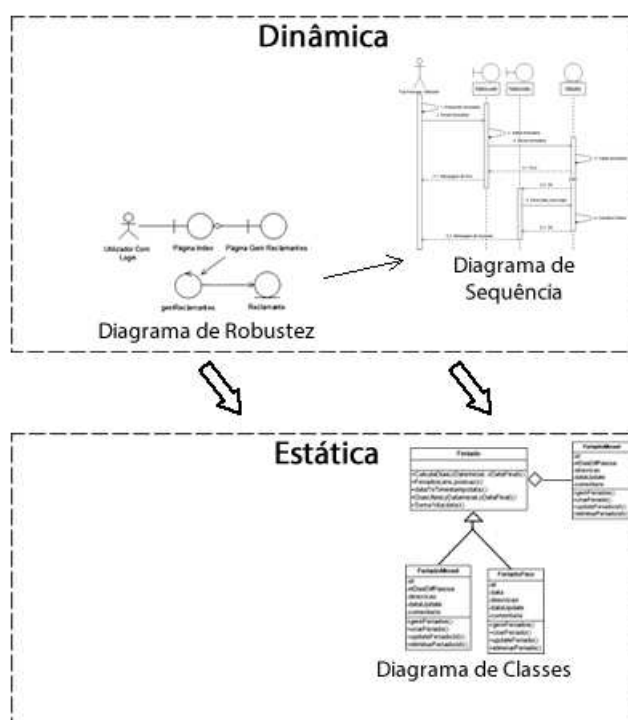


Figura 217 - ICONIX - Fase de desenho.

#### 3.4.1. Arquitetura da aplicação

Nesta subsecção apresenta-se o modelo adotado pela arquitetura da aplicação e a sua descrição.

A aplicação desenvolvida implementa a arquitetura de quatro camadas [25]. Adotou-se um modelo de quatro camadas [25], devido a ser necessário uma camada

de lógica de negócio onde a aplicação é coordenada, os processos são executados, são tomadas decisões de lógica e realização de cálculos. Nesta camada recorreu-se ao uso da programação em “*Hypertext Pre-Processor (PHP)*”, uma vez que este é o ponto de ligação entre a camada de apresentação e a camada de armazenamento de dados, uma camada para armazenar e recuperar a informação a partir de uma base de dados. A informação passa desta camada para a camada de lógica de negócio para ser processada. Como esta camada está separada das outras pode-se alterar a base de dados sem ser necessário alterar as outras camadas. É necessária a camada de apresentação, também conhecida como GUI ou interface, cuja função é passar a informação ao utilizador, necessitando este de um navegador, em vez de um terminal, instalado no dispositivo do cliente, para efetuar a ligação entre o dispositivo cliente e a camada de lógica, sendo esta a quarta camada. Pode-se visualizar uma imagem representativa do modelo de quatro camadas através da **Figura 218**.

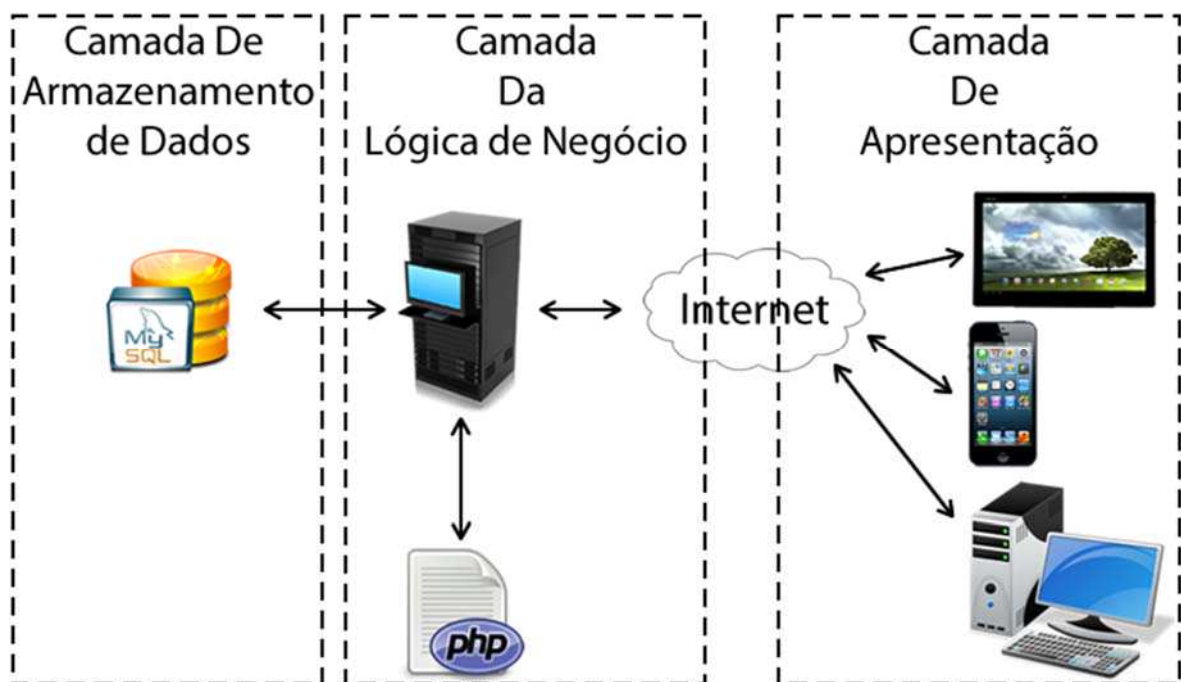


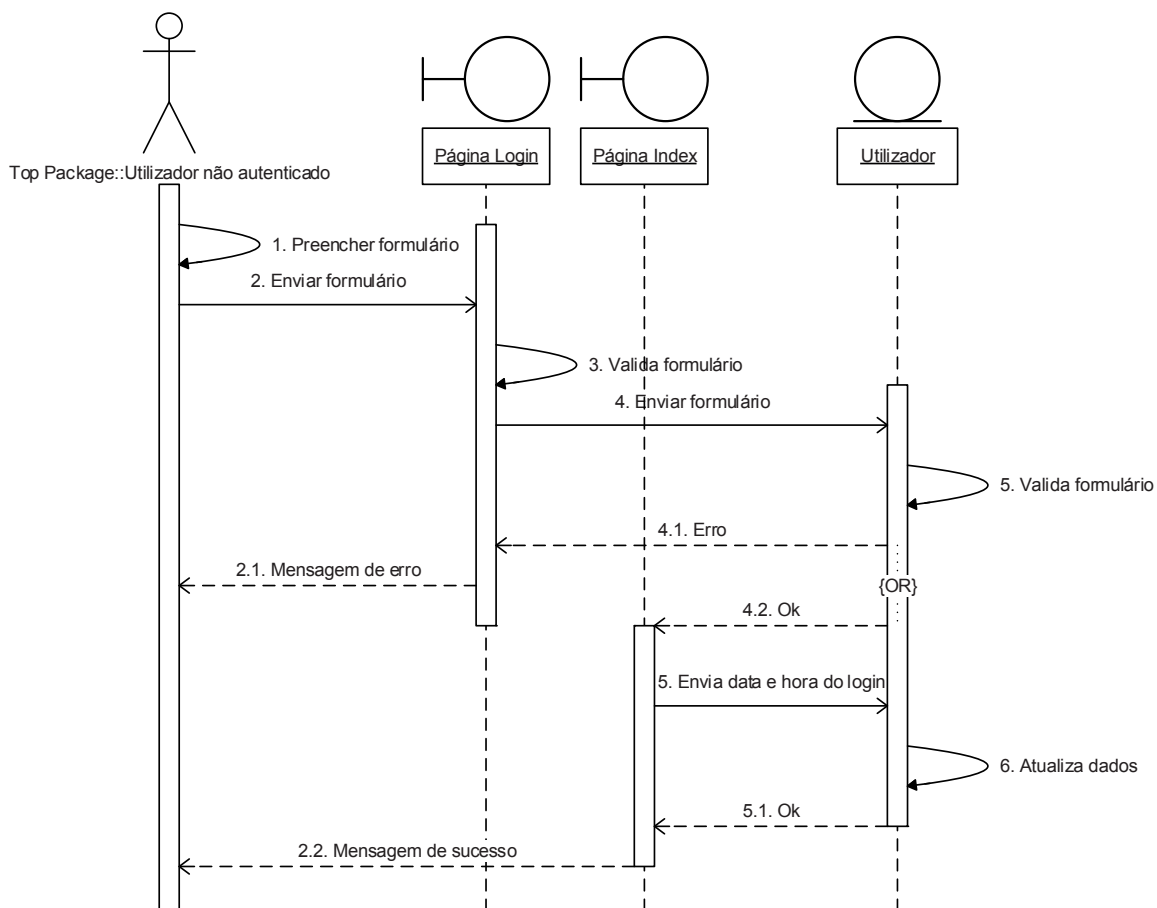
Figura 218 - Representação da arquitetura da aplicação - modelo de quatro camadas.

### 3.4.2. Especificar o comportamento

Os diagramas de sequência foram construídos para ilustrar graficamente os passos que os atores intervenientes necessitam de executar para realizar uma determinada ação.

## Efetuar login

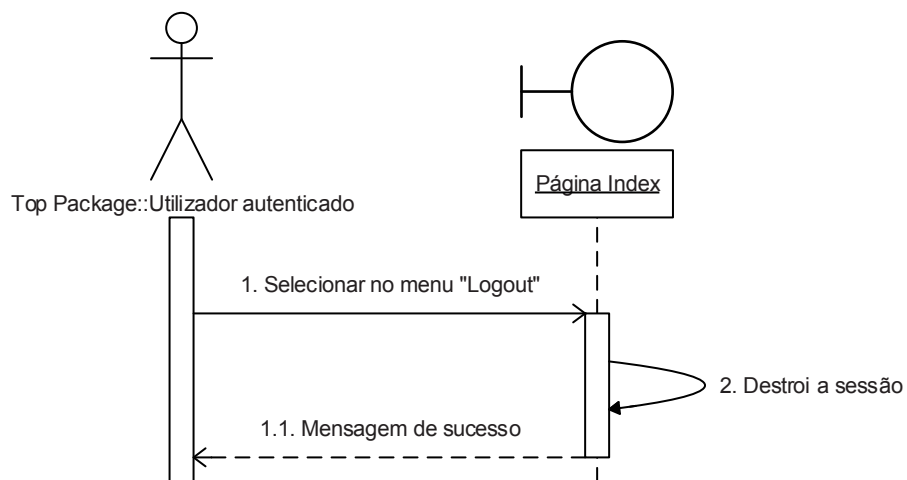
A **Figura 219** representa o processo de atividades necessário para um utilizador não autenticado efetuar o *login* na aplicação.



**Figura 219** - Sequência de ações para um utilizador não autenticado efetuar o *login*.

## Efetuar logout

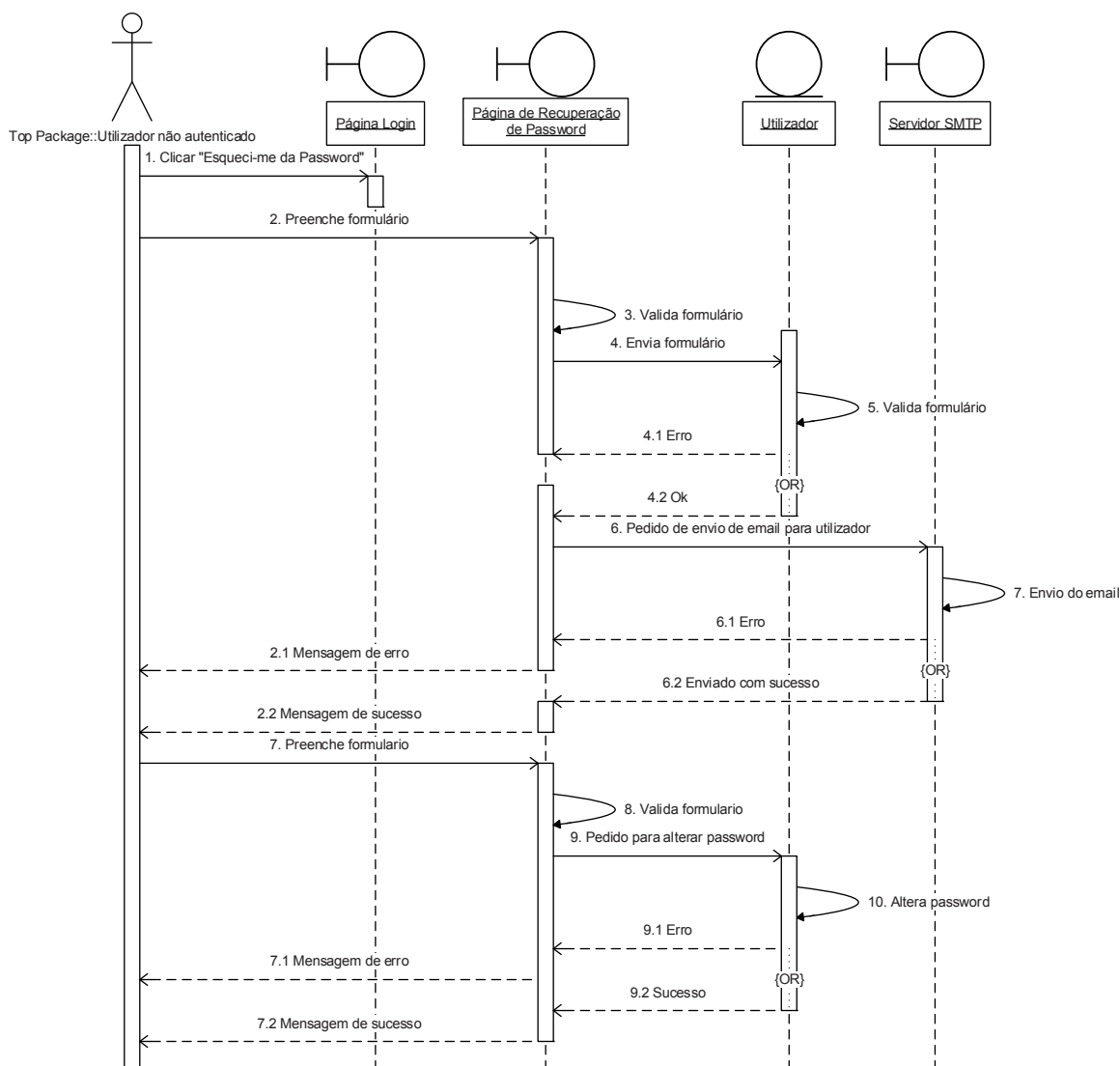
A **Figura 220** representa o processo de atividades necessário para efetuar o *logout* na aplicação. Para efetuar esta atividade o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação.



**Figura 220** - Sequência de ações para um utilizador autenticado efetuar o *logout*.

### Recuperar password

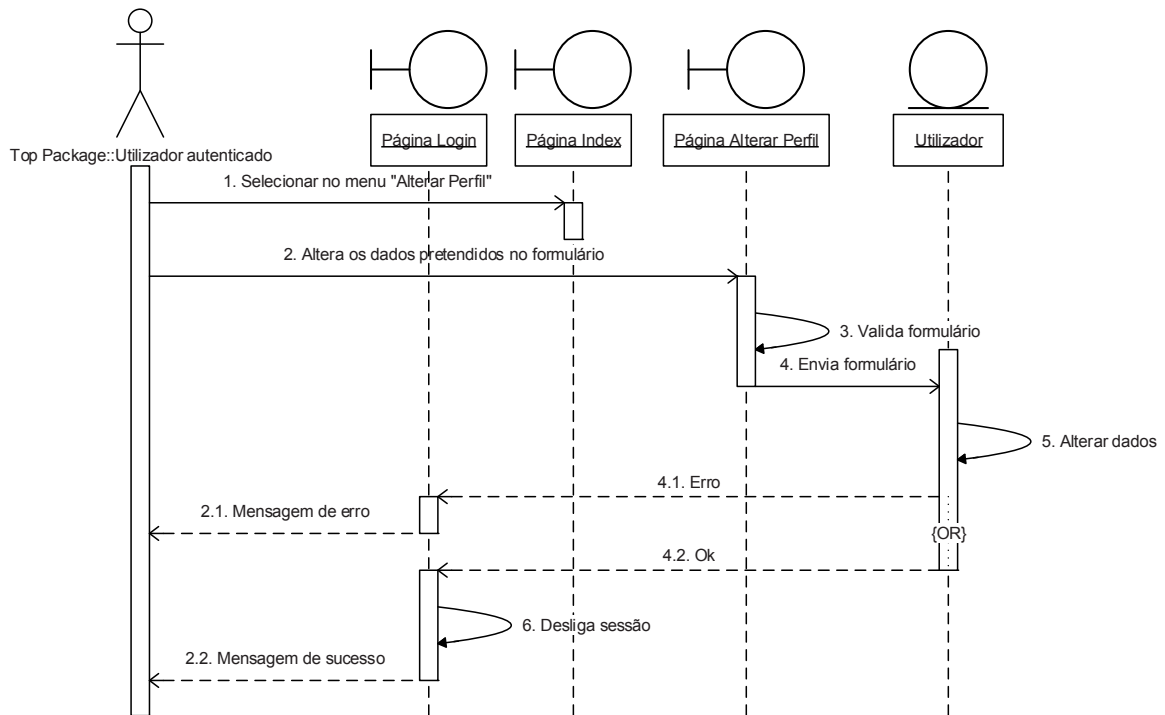
A **Figura 221** representa o processo de atividades necessário para um utilizador registado na aplicação que se tenha esquecido da sua *password*, necessite efetuar para voltar a recuperá-la.



**Figura 221** - Sequência de ações para um utilizador registado recupere a *password*.

## Alterar os dados pessoais

A **Figura 222** representa o processo de atividades necessário para que um utilizador altere os seus dados pessoais. Para efetuar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação.



**Figura 222** - Sequência de ações para que um utilizador autenticado altere os seus dados pessoais.

### Criar uma área

A **Figura 223** representa o processo de atividades necessário para criar uma área na aplicação. Para efetuar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.

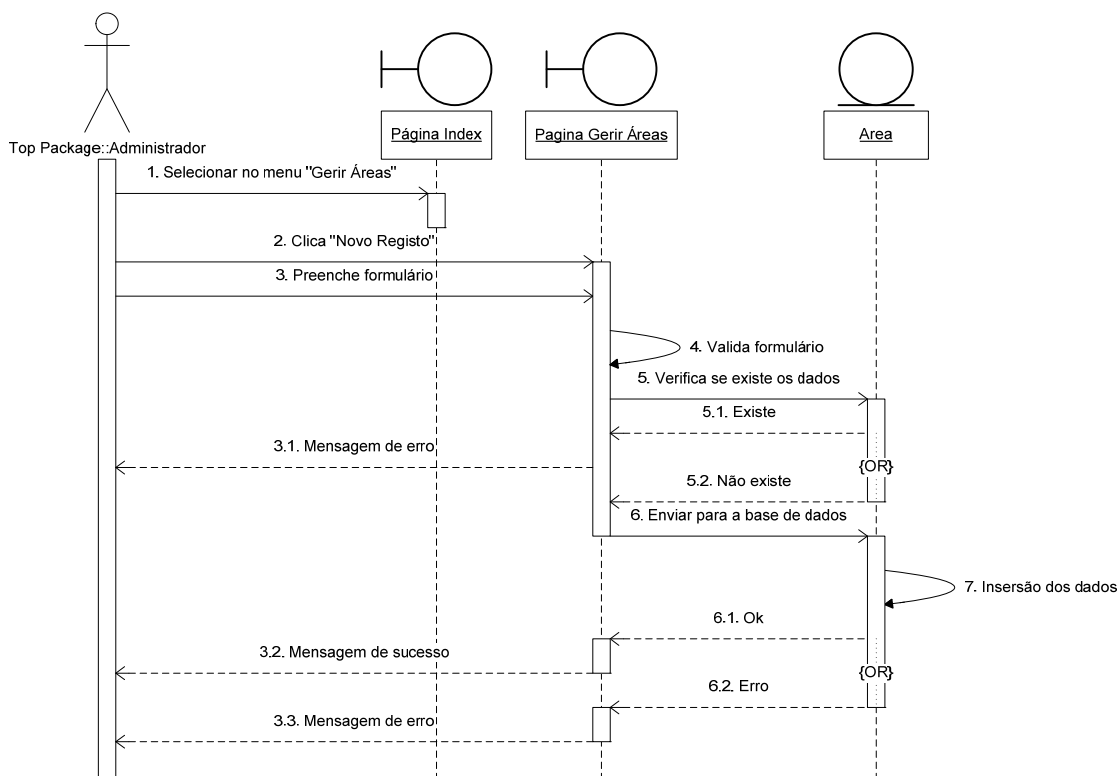


Figura 223 - Sequência de ações para que o administrador crie uma nova área.

## Alterar uma área

A **Figura 224** representa o processo de atividades necessário para alterar uma área na aplicação. Para efetuar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.

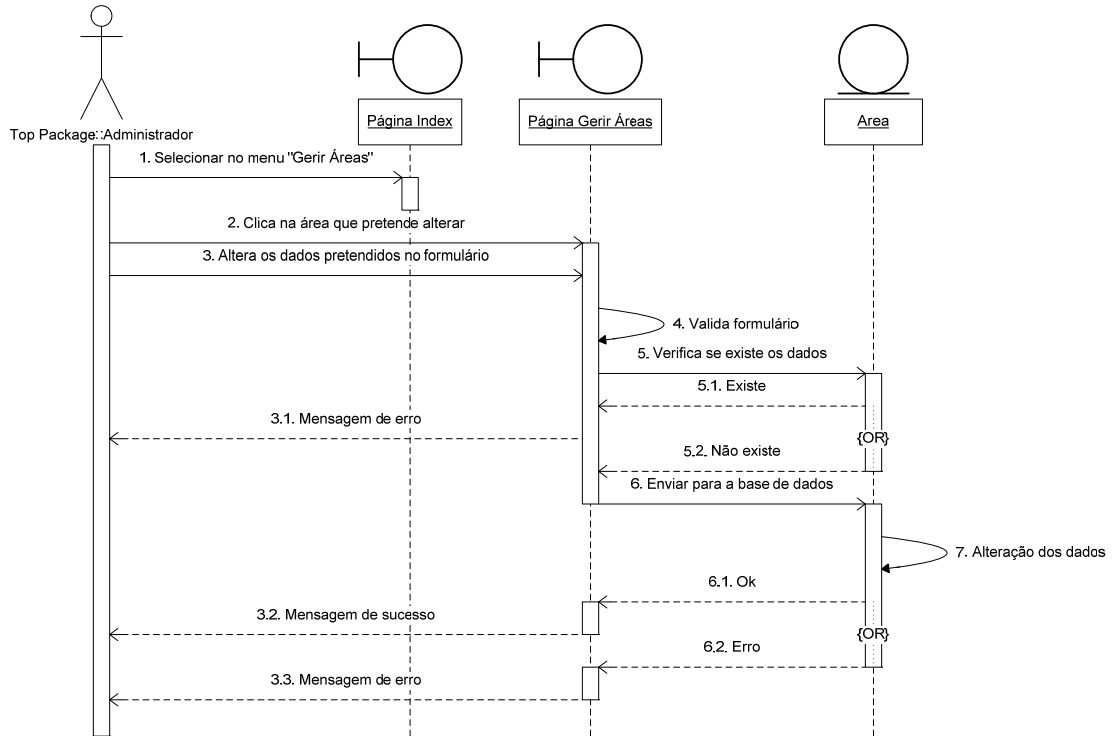


Figura 224 - Sequência de ações para que o administrador altere uma área.

## Apagar uma área

A **Figura 225** representa o processo de atividades necessário para apagar uma área na aplicação. Para efetuar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.

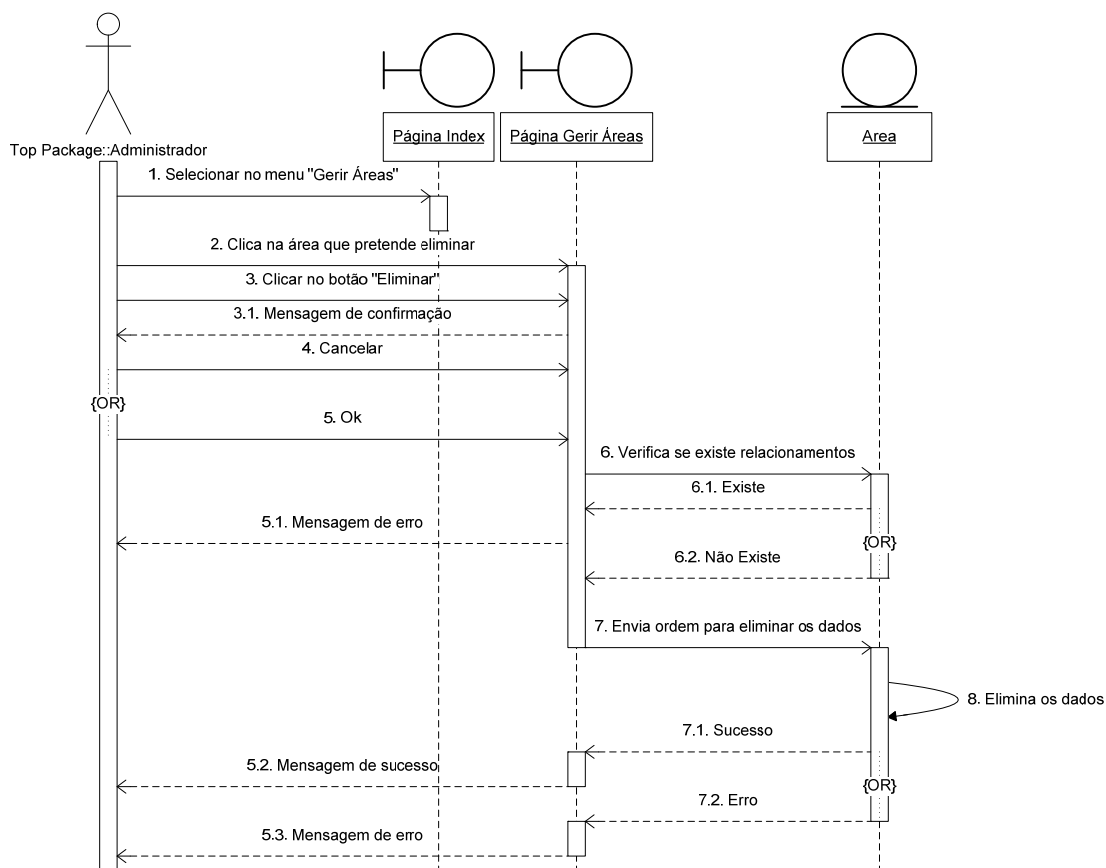
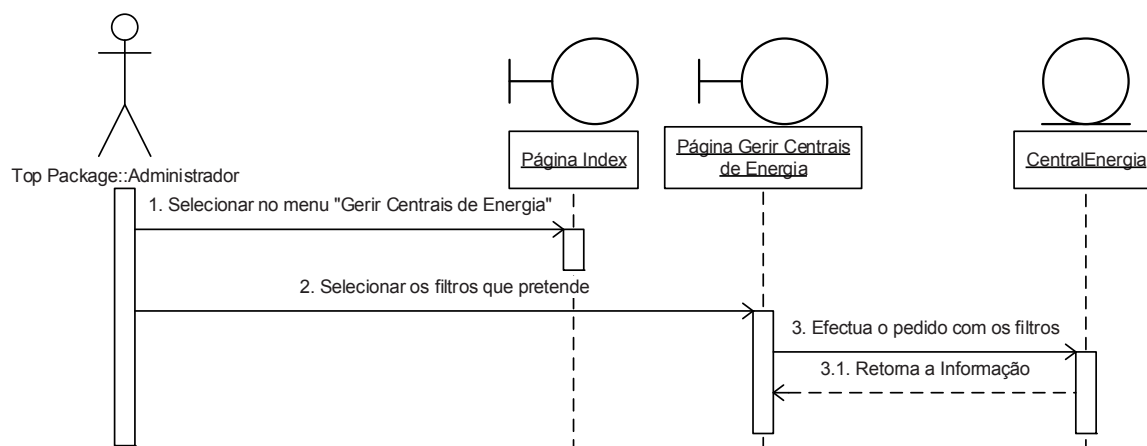


Figura 225 - Sequência de ações para que o administrador apague uma área.

### Procurar uma central de energia

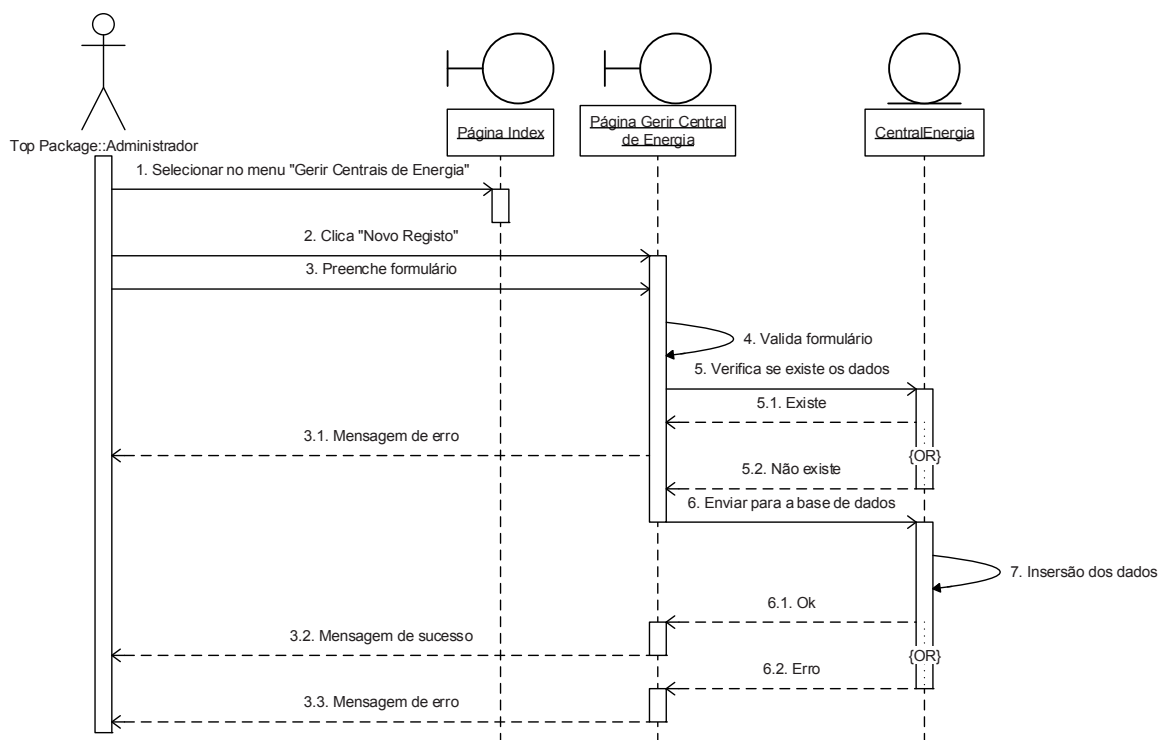
A **Figura 226** representa o processo de atividades necessário para procurar uma central de energia na aplicação. Para efetuar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.



**Figura 226** - Sequência de ações para que o administrador procure uma central de energia.

### Criar uma central de energia

A **Figura 227** representa o processo de atividades necessário para criar uma central de energia na aplicação. Para efetuar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.



**Figura 227** - Sequência de ações para que o administrador crie uma nova central de energia.

## Alterar uma central de energia

A **Figura 228** representa o processo de atividades necessário para alterar uma central de energia na aplicação. Para efetuar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.

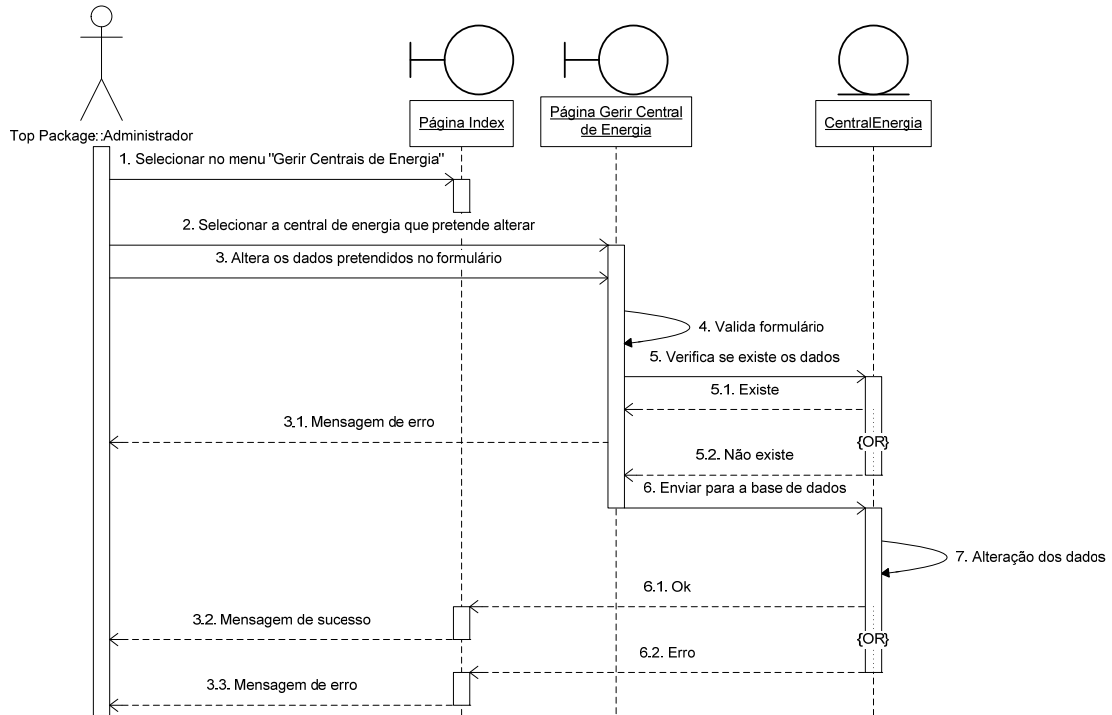
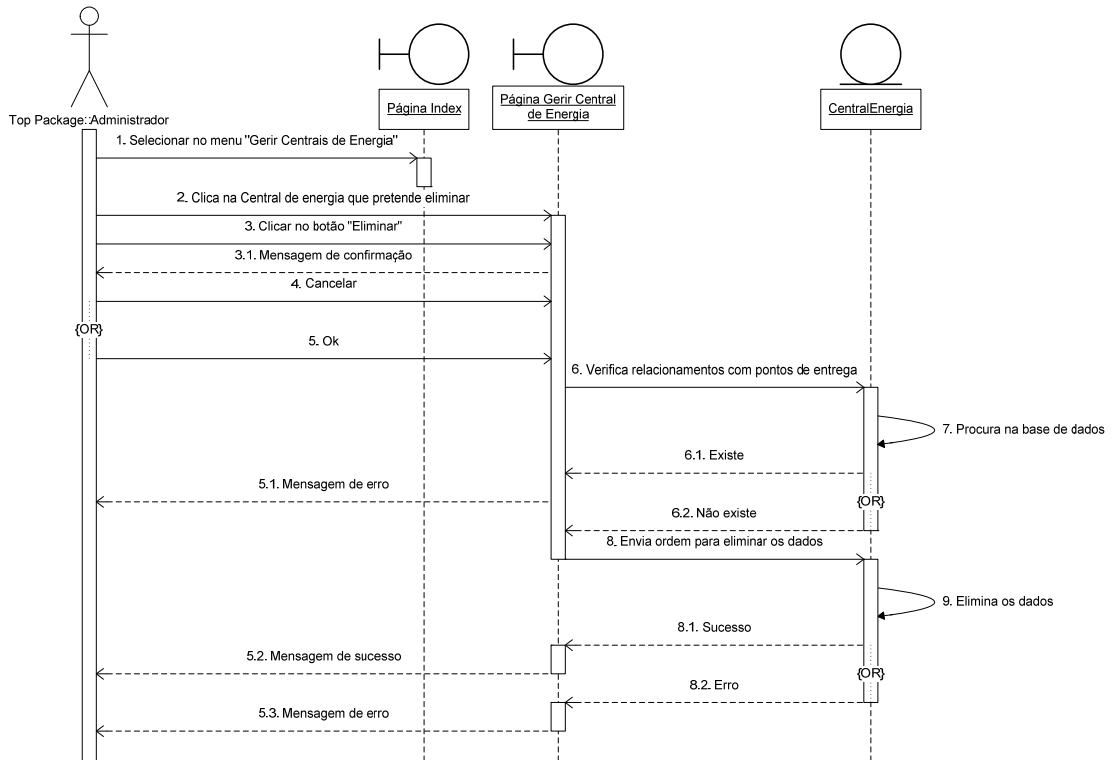


Figura 228 - Sequência de ações para que o administrador altere uma central de energia.

## Apagar uma central de energia

A **Figura 229** representa o processo de atividades necessário para apagar uma central de energia na aplicação. Para efetuar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.



**Figura 229** - Sequência de ações para que o administrador apague uma central de energia.

### Procurar um ficheiro XML

A **Figura 230** representa o processo de atividades necessário para procurar um ficheiro XML na aplicação. Para efetuar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.

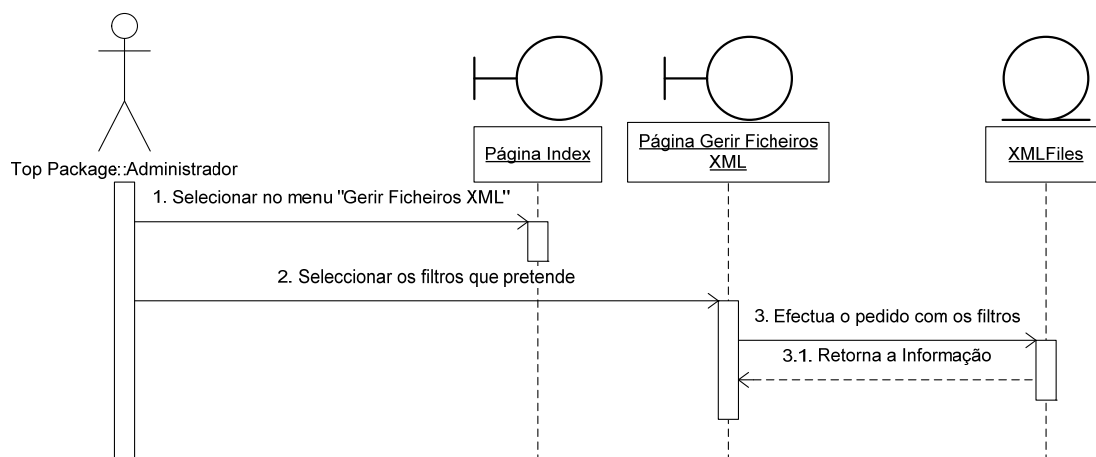
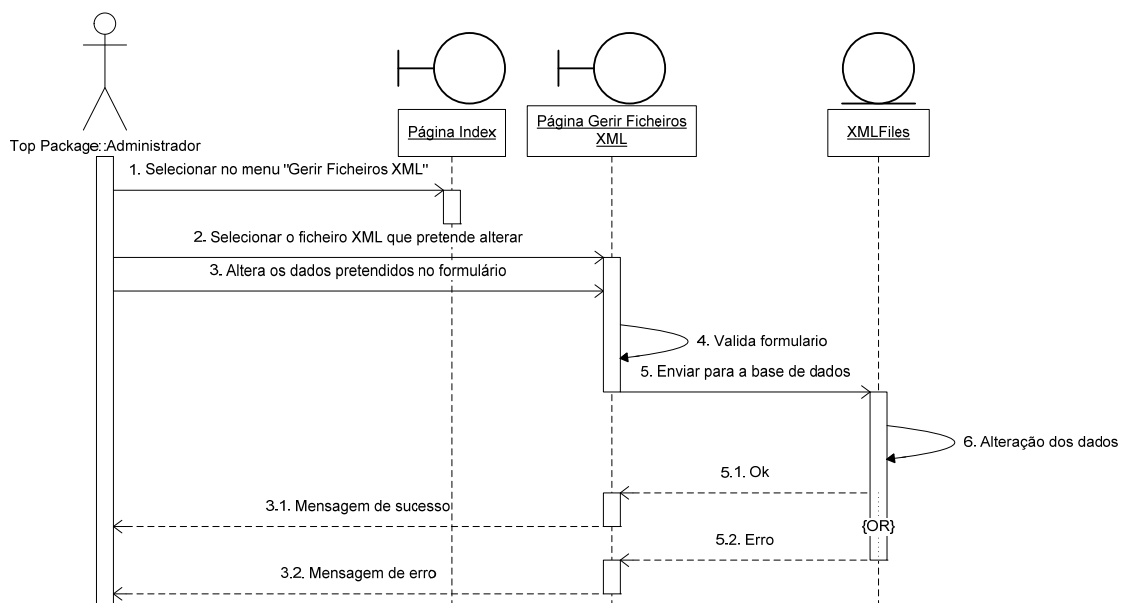


Figura 230 - Sequência de ações para que o administrador procure um ficheiro XML.

### Alterar um ficheiro XML

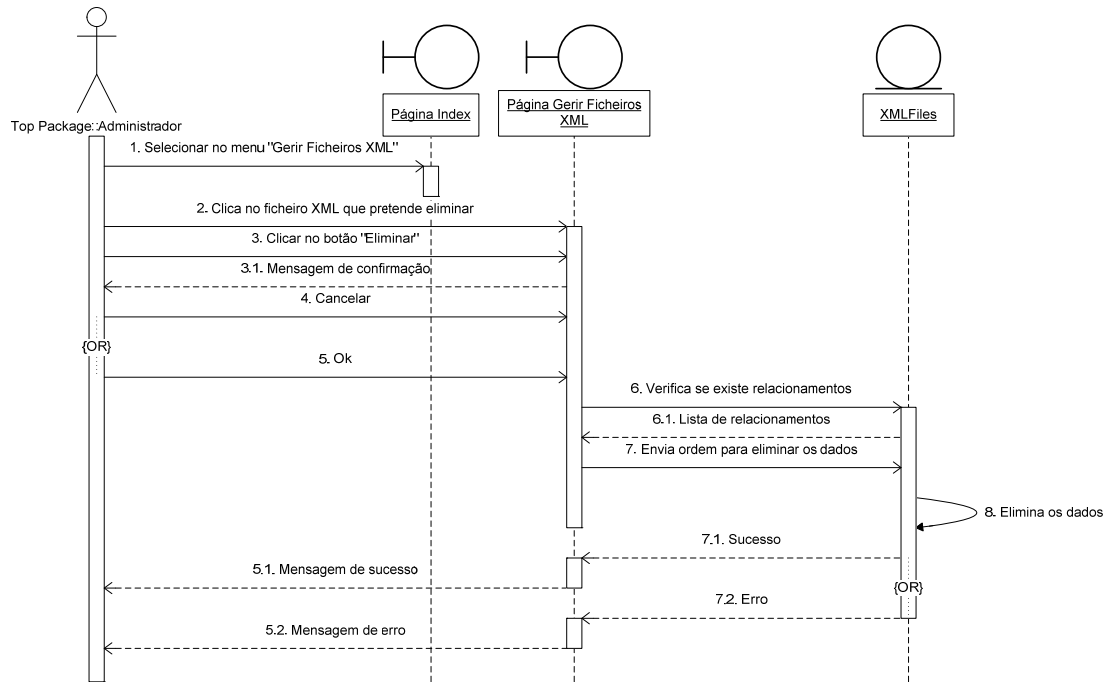
A **Figura 231** representa o processo de atividades necessário para alterar um ficheiro XML na aplicação. Para efetuar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.



**Figura 231** - Sequência de ações para que o administrador altera um ficheiro XML.

## Apagar um ficheiro XML

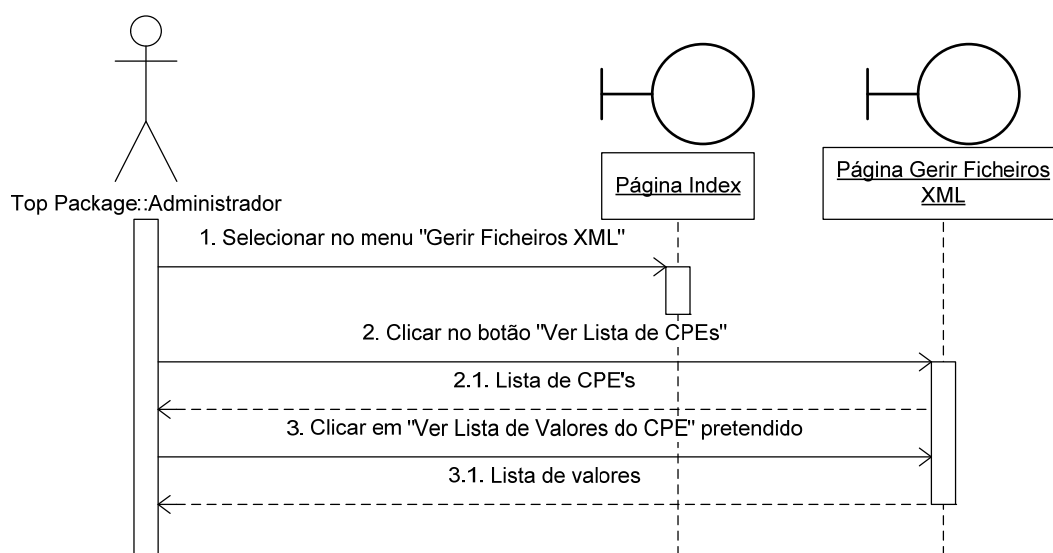
A **Figura 232** representa o processo de atividades necessário para apagar um ficheiro XML na aplicação. Para efetuar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.



**Figura 232** - Sequência de ações para que o administrador apague um ficheiro XML.

### Ver lista de centrais de energia contidas no ficheiro XML

A **Figura 233** representa o processo de atividades necessário para visualizar a lista de dados das centrais de energia que um ficheiro XML importou para a aplicação. Para efetuar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.



**Figura 233** - Sequência de ações para que o administrador visualiza a lista de centrais de energia contidas no ficheiro XML.

## Criar uma etapa

A **Figura 234** representa o processo de atividades necessário para criar uma etapa na aplicação. Para efetuar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.

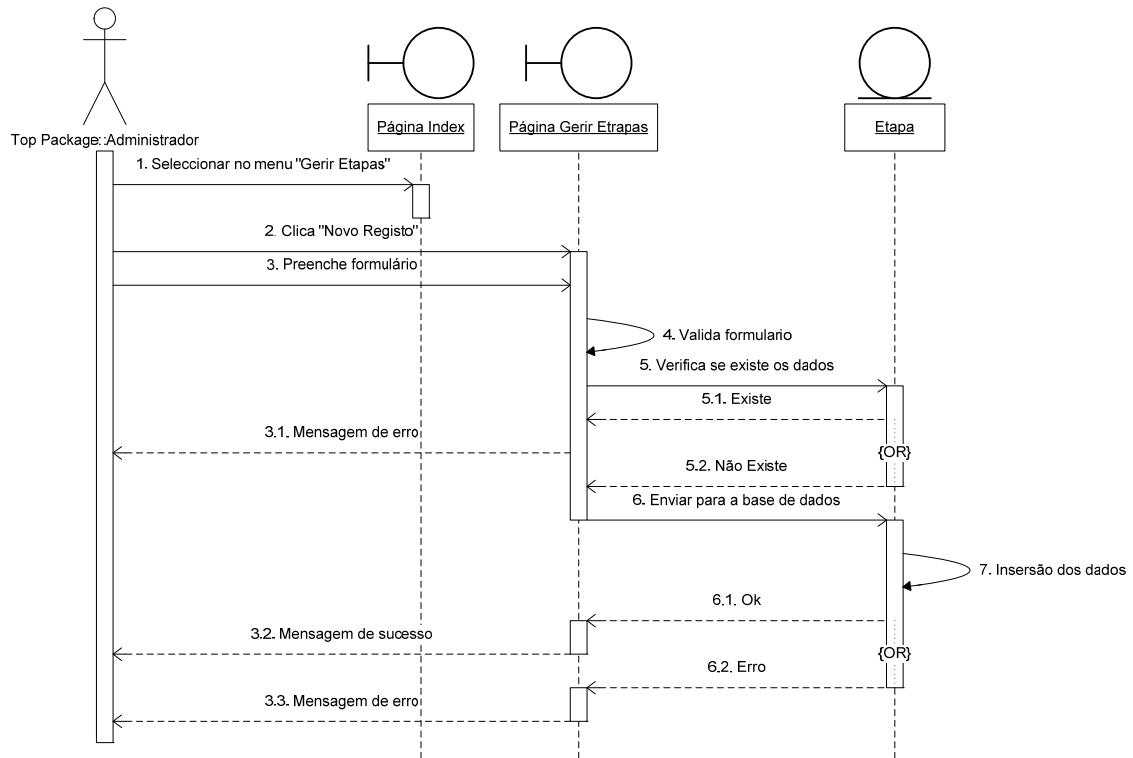


Figura 234 - Sequência de ações para que o administrador crie uma nova etapa.

### Alterar uma etapa

A **Figura 235** representa o processo de atividades necessário para alterar uma etapa na aplicação. Para efetuar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.

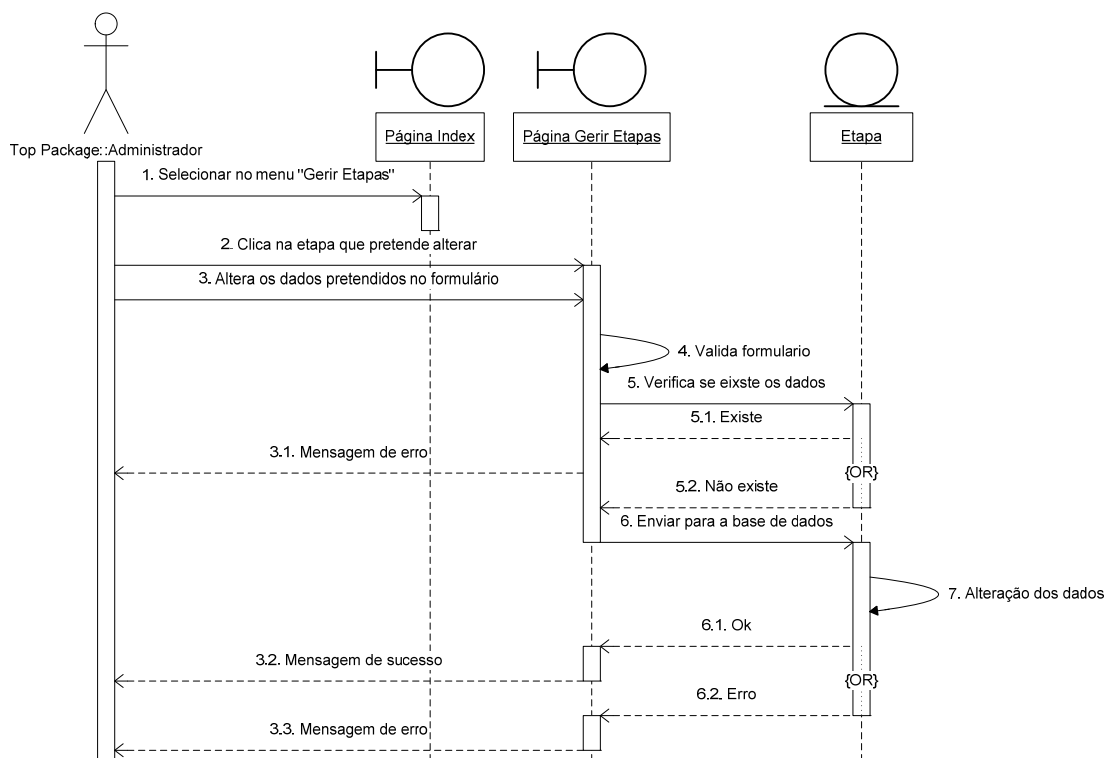


Figura 235 - Sequência de ações para que o administrador altere uma etapa.

## Apagar uma etapa

A **Figura 236** representa o processo de atividades necessário para apagar uma etapa na aplicação. Para efetuar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.

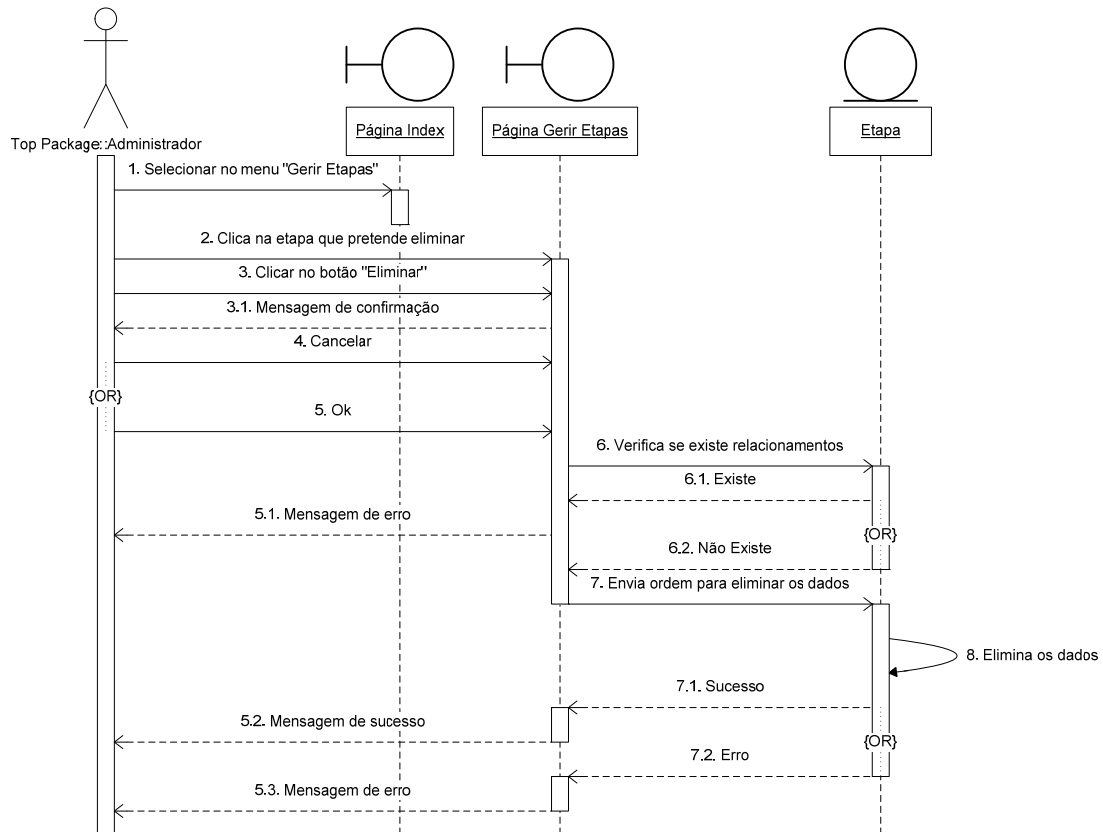
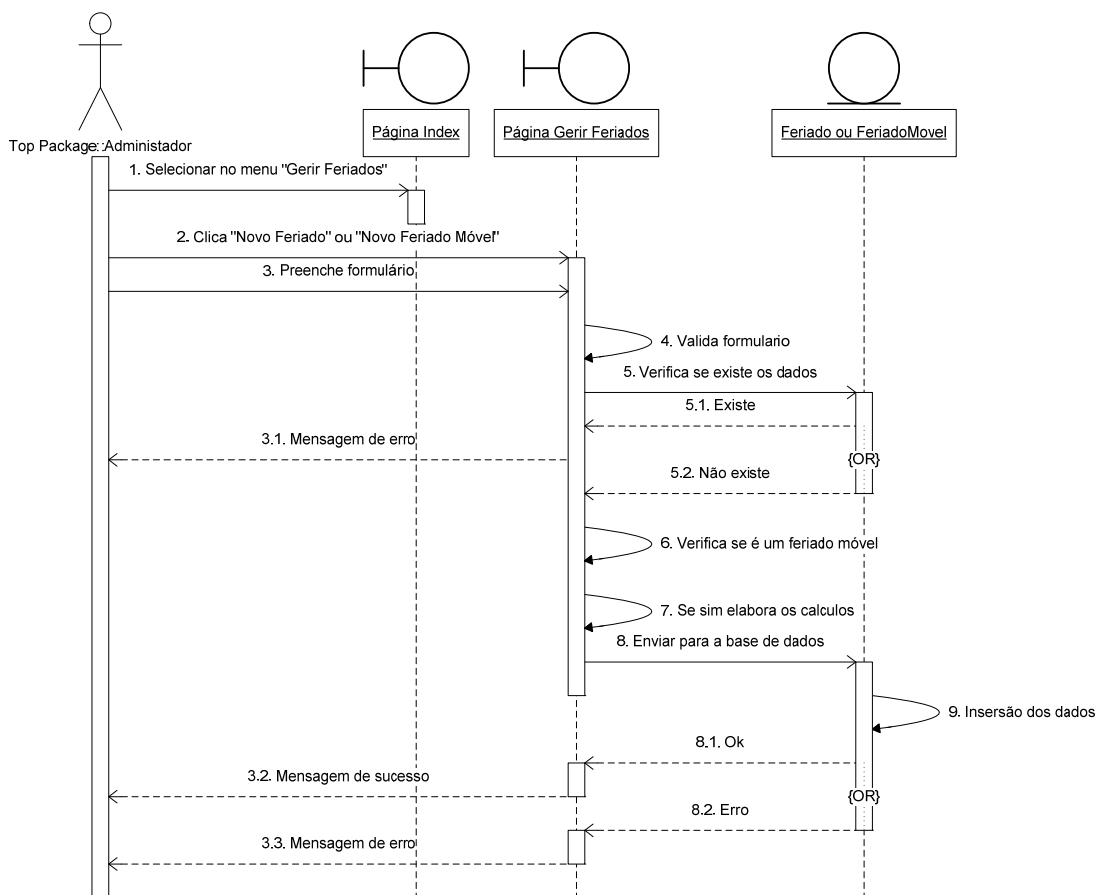


Figura 236 - Sequência de ações para que o administrador apague uma etapa.

### Criar um feriado

A **Figura 237** representa o processo de atividades necessário para criar um feriado na aplicação. Para efetuar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.



**Figura 237** - Sequência de ações para que o administrador crie um novo feriado.

## Alterar um feriado

A **Figura 238** representa o processo de atividades necessário para alterar um feriado na aplicação. Para efetuar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.

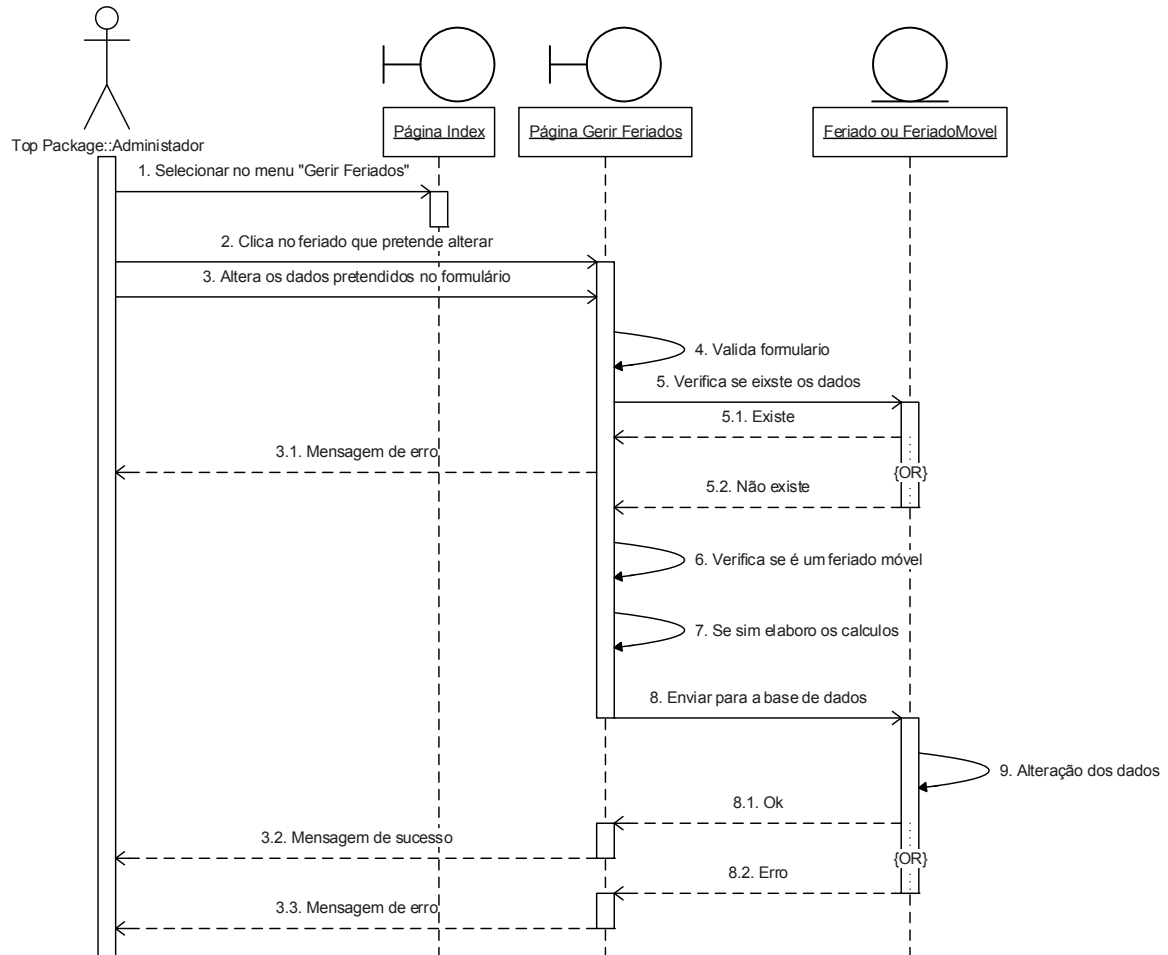
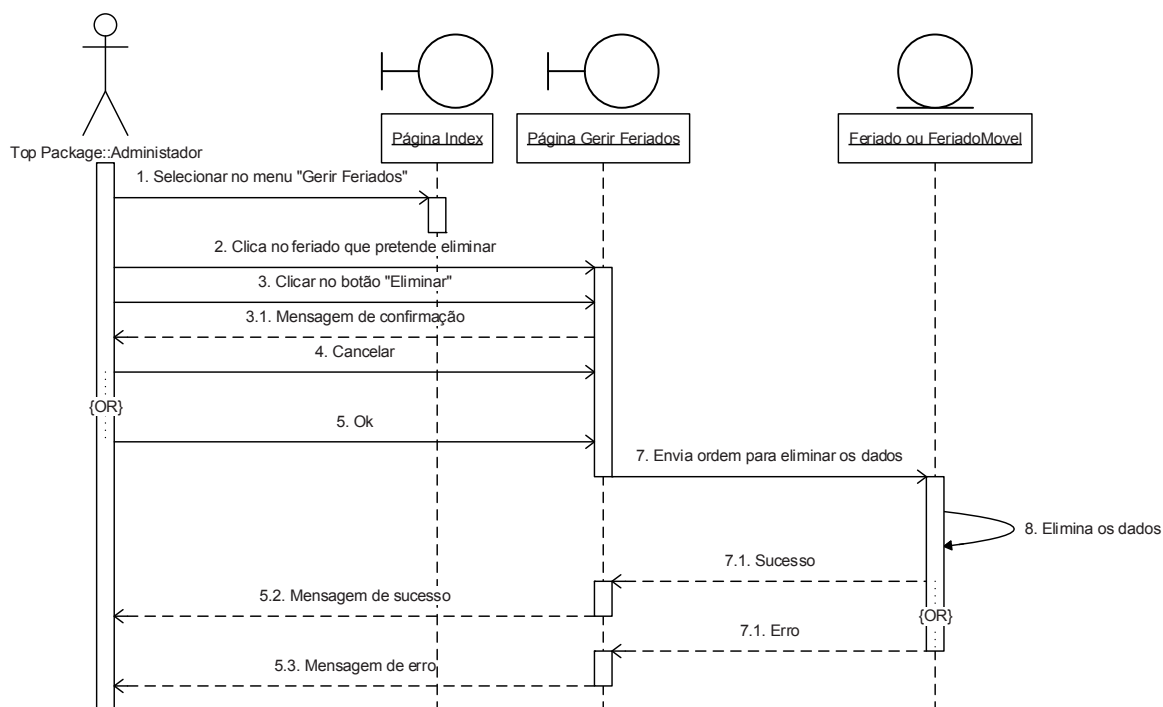


Figura 238 - Sequência de ações para que o administrador altere um feriado.

### Apagar um feriado

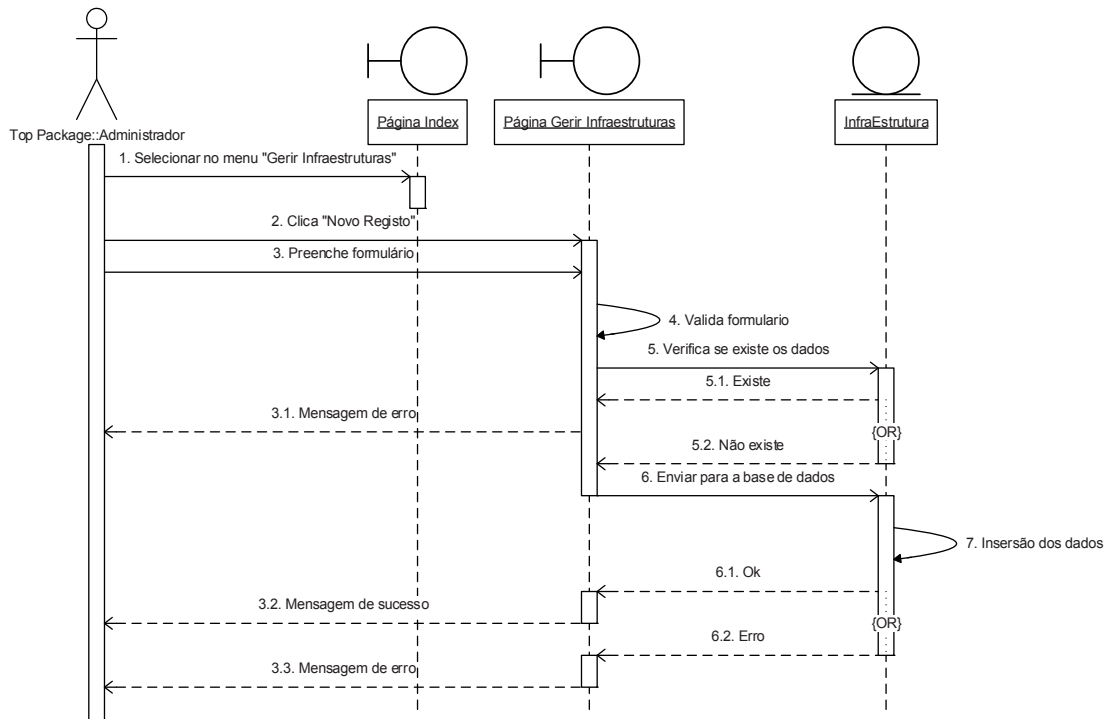
A **Figura 239** representa o processo de atividades necessário para apagar um feriado na aplicação. Para efetuar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.



**Figura 239** - Sequência de ações para que o administrador apague um feriado.

## Criar uma infraestrutura

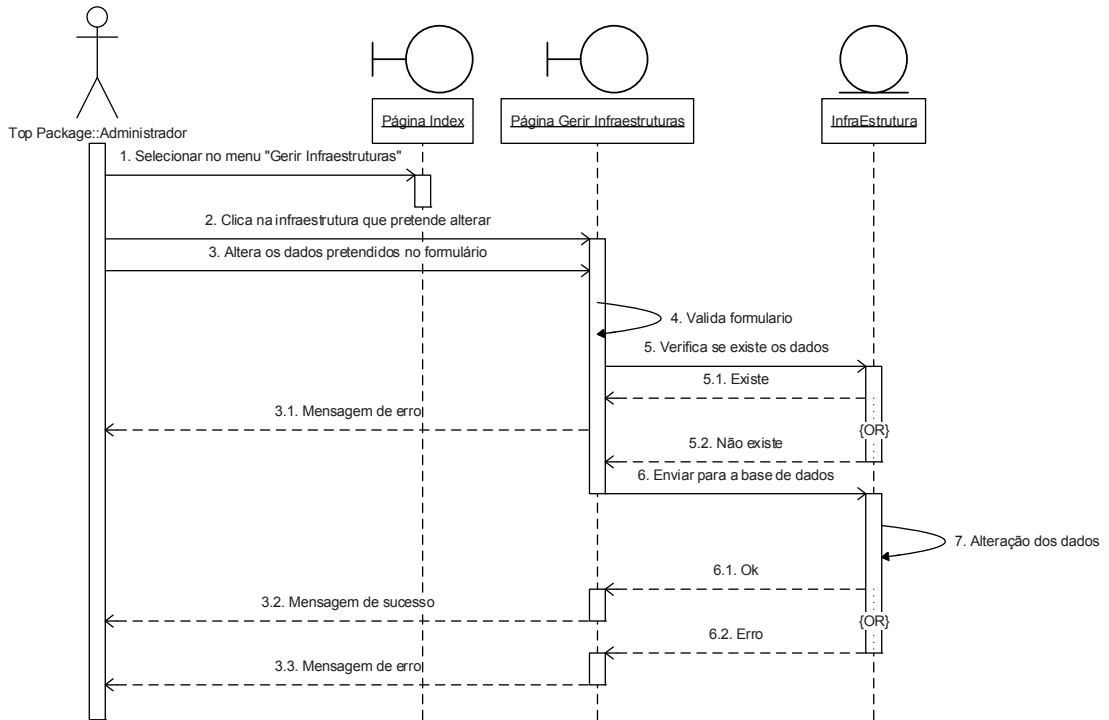
A **Figura 240** representa o processo de atividades necessário para criar uma infraestrutura na aplicação. Para efetuar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.



**Figura 240** - Sequência de ações para que o administrador crie uma nova infraestrutura.

## Alterar uma infraestrutura

A **Figura 241** representa o processo de atividades necessário para alterar uma infraestrutura na aplicação. Para efetuar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.



**Figura 241** - Sequência de ações para que o administrador altere uma infraestrutura.

## Apagar uma infraestrutura

A **Figura 242** representa o processo de atividades necessário para apagar uma infraestrutura na aplicação. Para efetuar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.

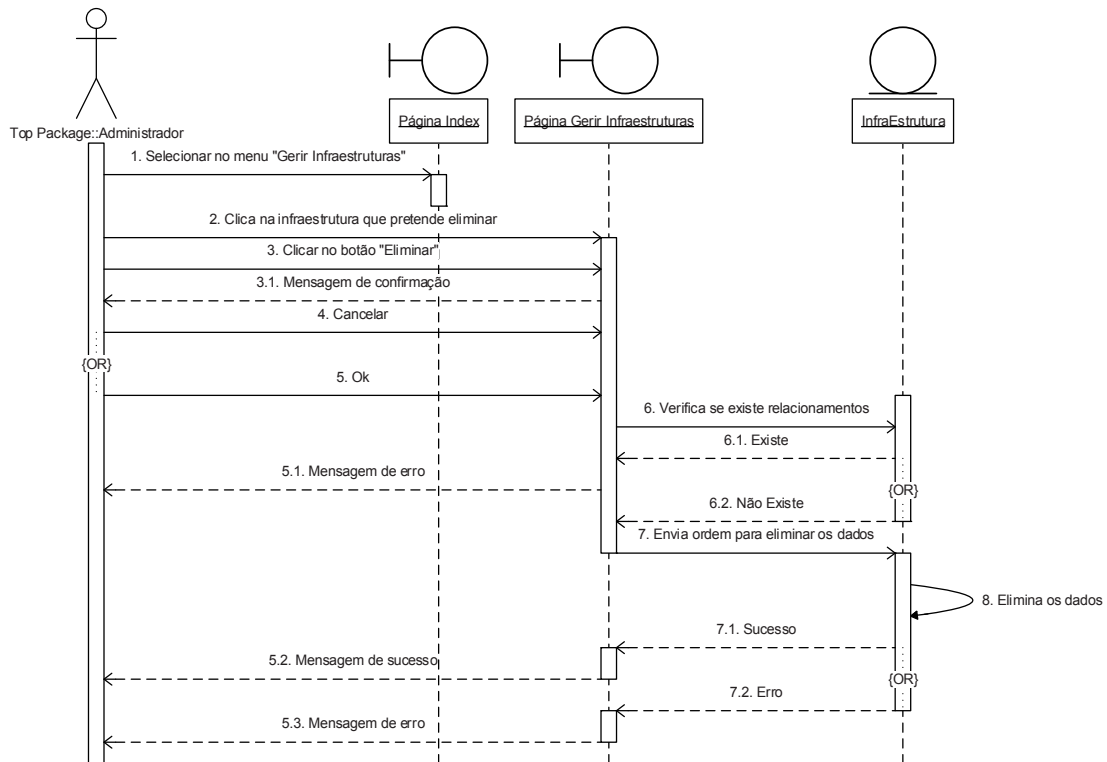
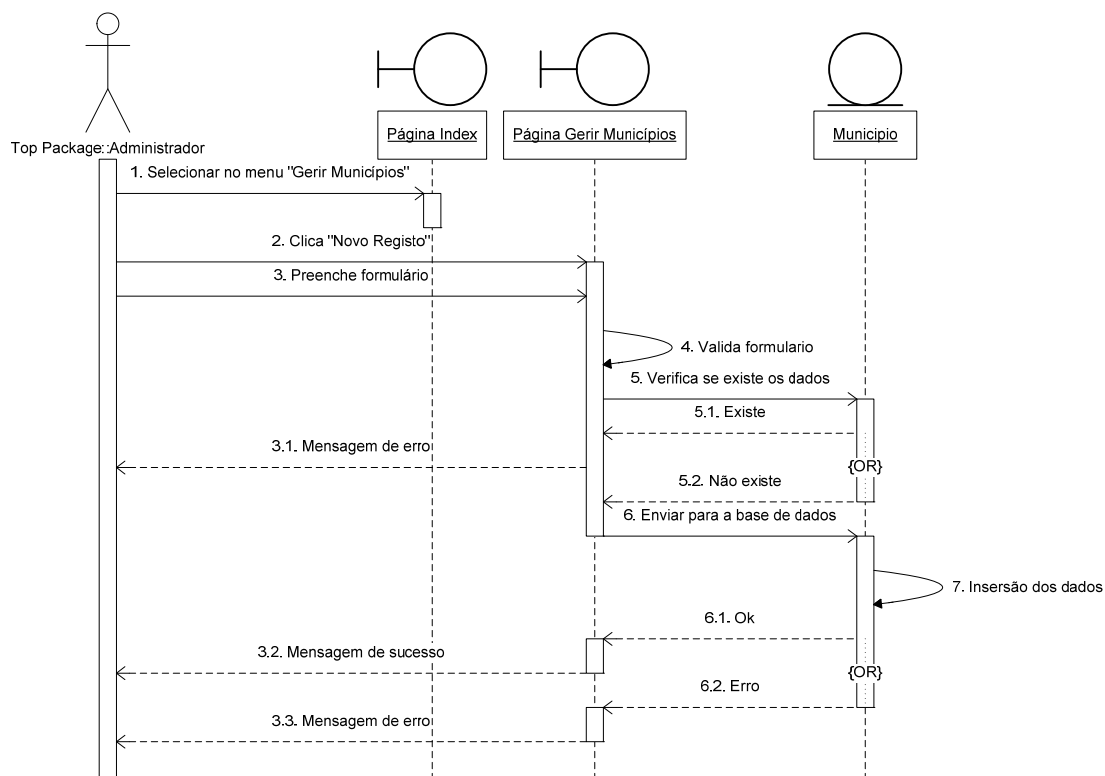


Figura 242 - Sequência de ações para que o administrador apague uma infraestrutura.

## Criar um município

A **Figura 243** representa o processo de atividades necessário para criar um município na aplicação. Para efetuar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.



**Figura 243** - Sequência de ações para que o administrador crie um novo município.

## Alterar um município

A **Figura 244** representa o processo de atividades necessário para alterar um município na aplicação. Para efetuar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.

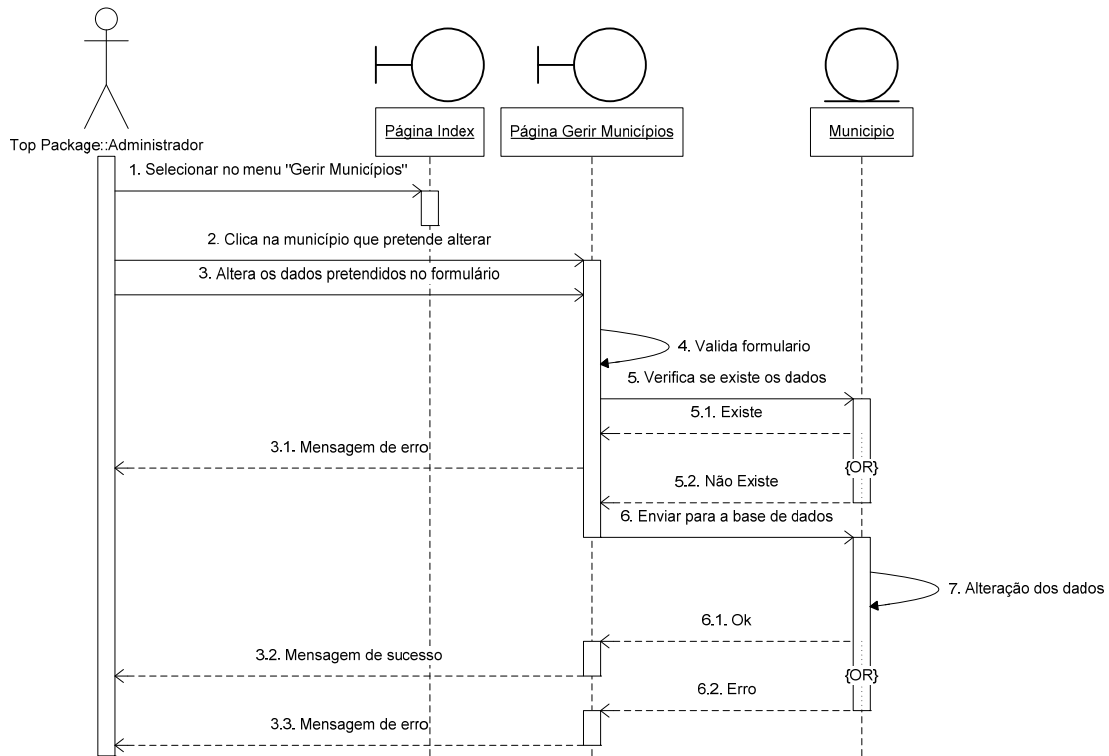


Figura 244 - Sequência de ações para que o administrador altere um município.

### Apagar um município

A **Figura 245** representa o processo de atividades necessário para apagar um município na aplicação. Para efetuar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.

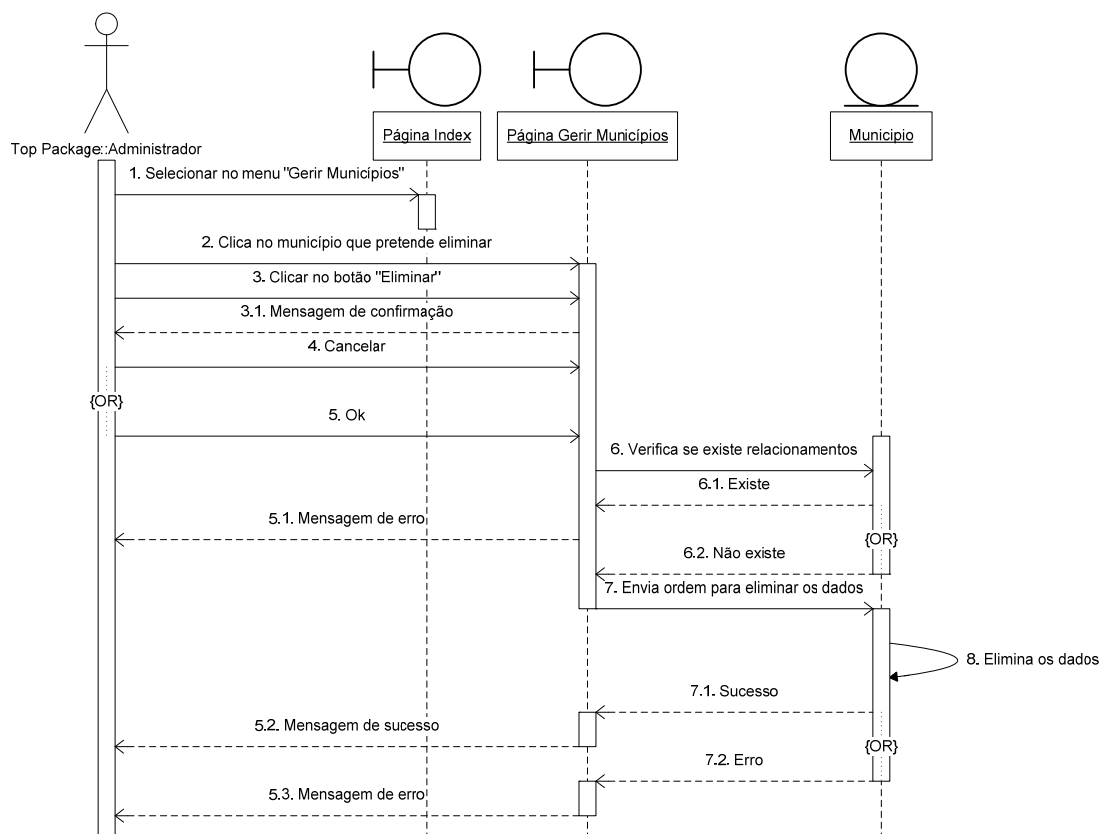


Figura 245 - Sequência de ações para que o administrador apague um município.

## Criar um sistema

A **Figura 246** representa o processo de atividades necessário para criar um sistema na aplicação. Para efetuar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.

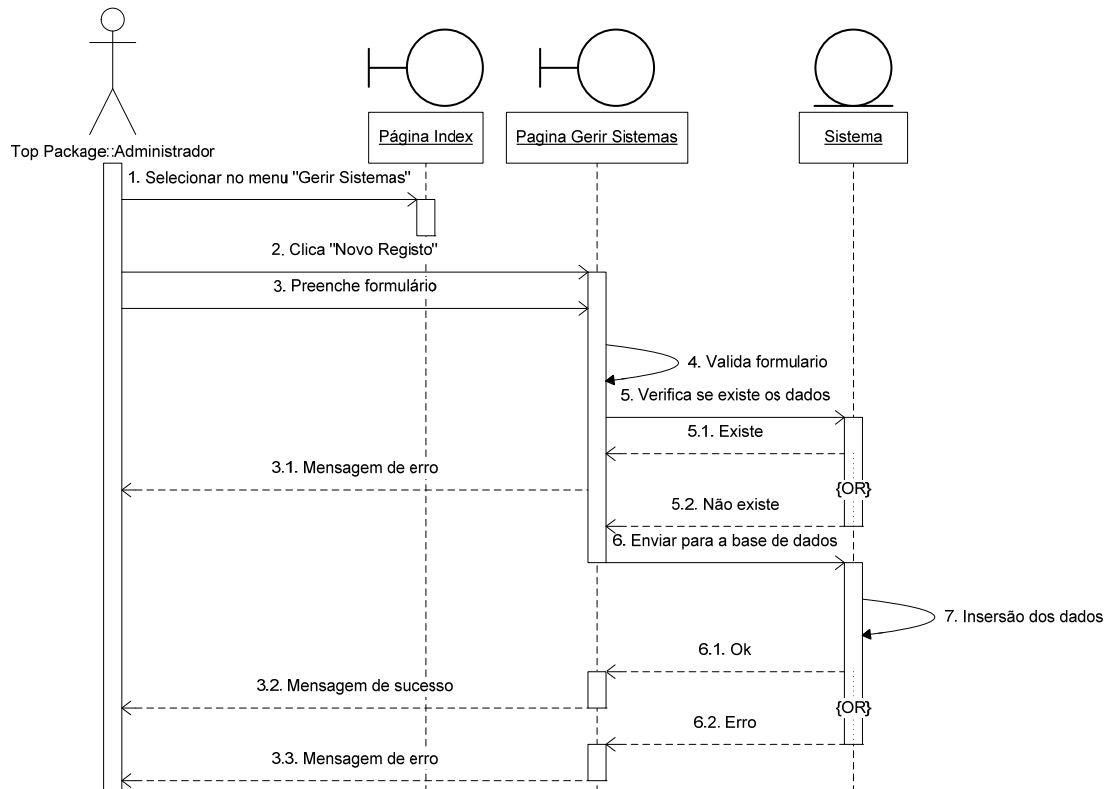


Figura 246 - Sequência de ações para que o administrador crie um novo sistema.

### Alterar um sistema

A **Figura 247** representa o processo de atividades necessário para alterar um sistema na aplicação. Para efetuar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.

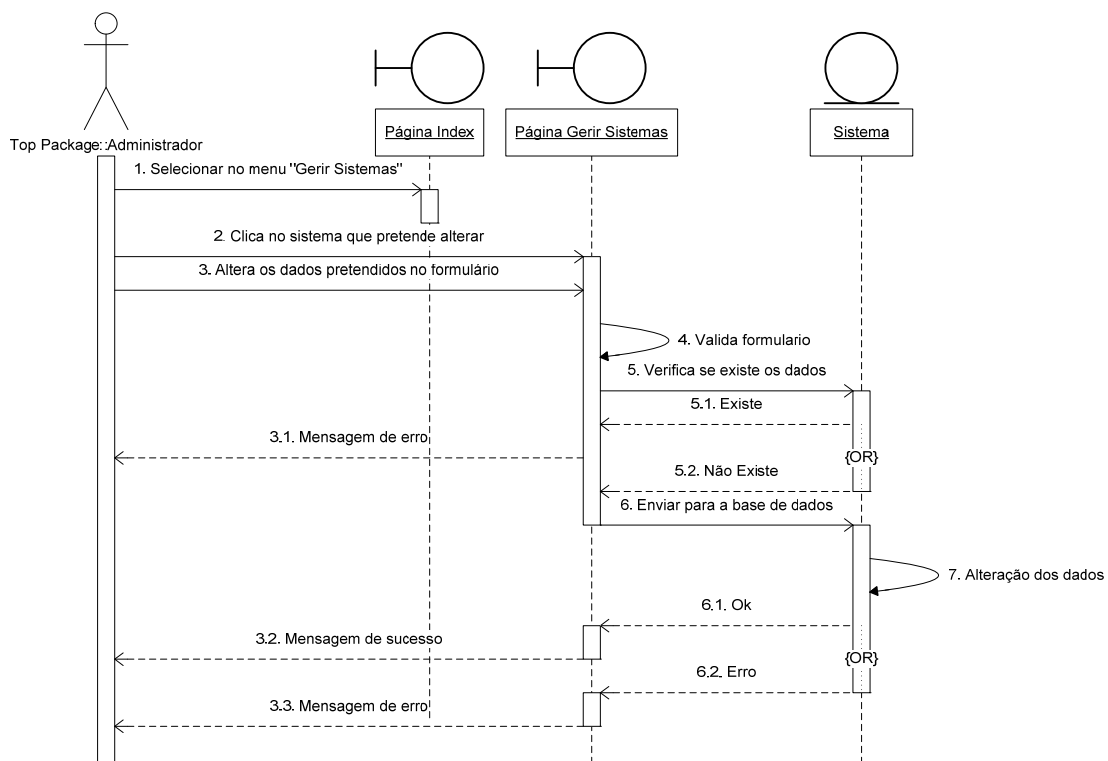


Figura 247 - Sequência de ações para que o administrador altere um sistema.

## Apagar um sistema

A **Figura 248** representa o processo de atividades necessário para apagar um sistema na aplicação. Para efetuar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.

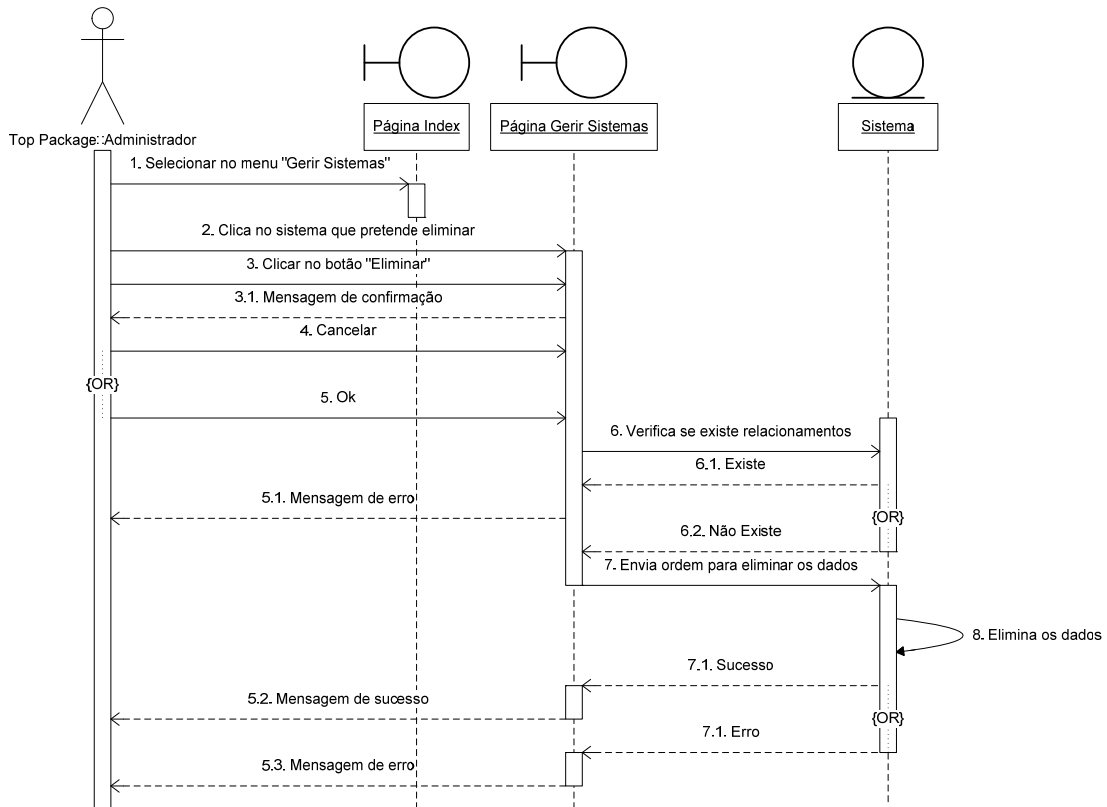
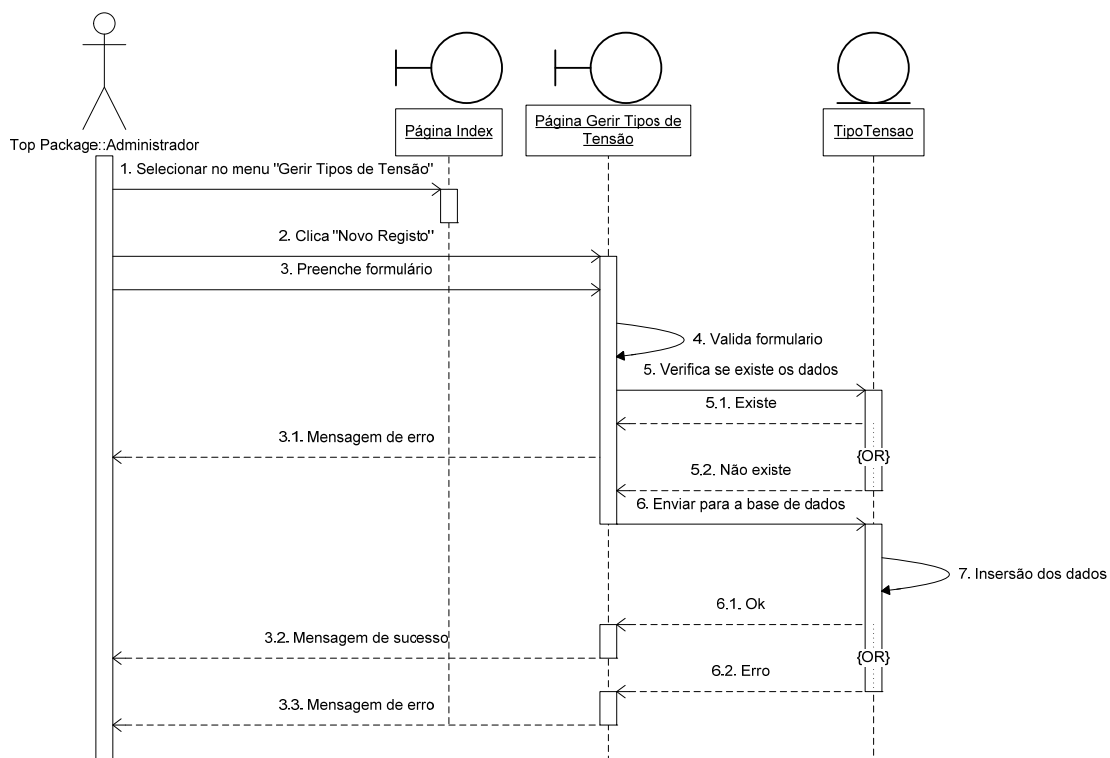


Figura 248 - Sequência de ações para que o administrador apague um sistema.

### Criar um tipo de tensão

A **Figura 249** representa o processo de atividades necessário para criar um tipo de tensão na aplicação. Para efetuar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.



**Figura 249** - Sequência de ações para que o administrador crie um novo tipo de tensão.

## Alterar um tipo de tensão

A **Figura 250** representa o processo de atividades necessário para alterar um tipo de tensão na aplicação. Para efetuar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.

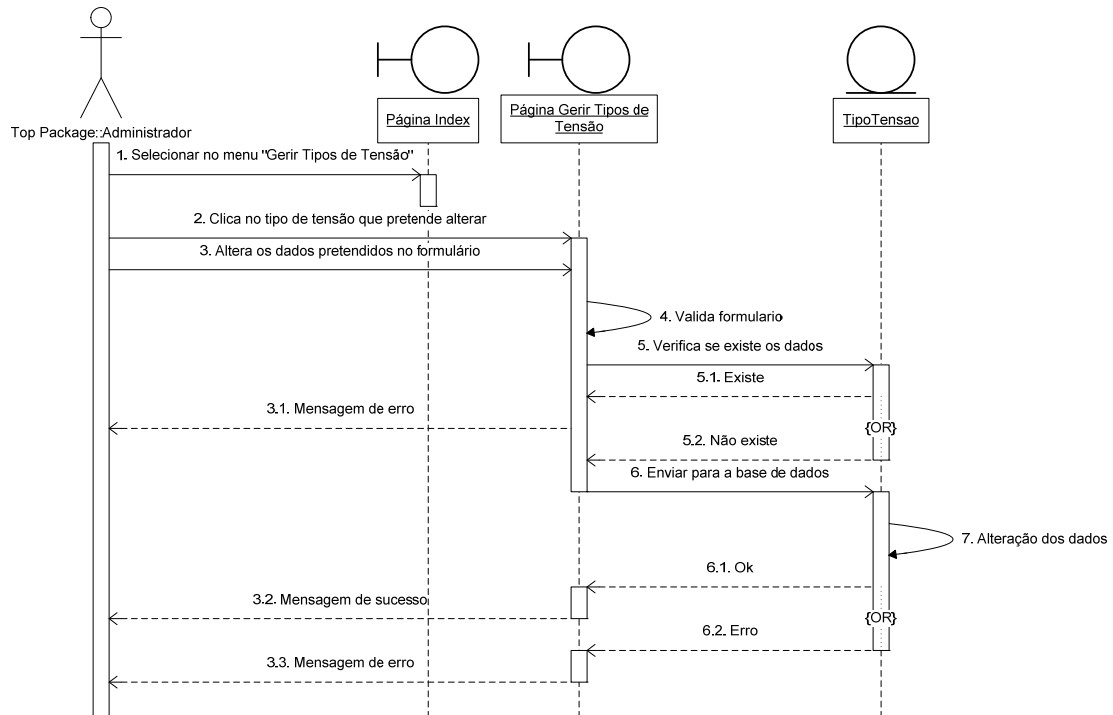
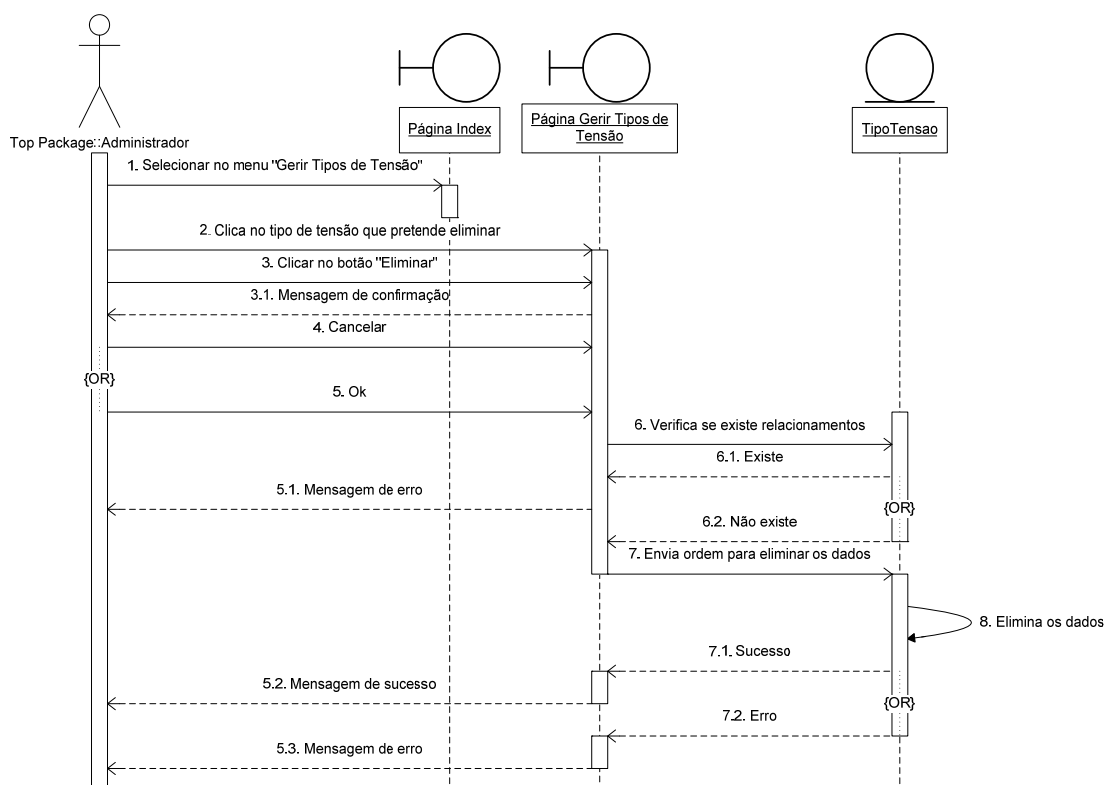


Figura 250 - Sequência de ações para que o administrador altere um tipo de tensão.

### Apagar um tipo de tensão

A **Figura 251** representa o processo de atividades necessário para apagar um tipo de tensão na aplicação. Para efetuar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.



**Figura 251** - Sequência de ações para que o administrador apague um tipo de tensão.

## Procurar um utilizador

A **Figura 252** representa o processo de atividades necessário para procurar um utilizador na aplicação. Para efetuar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.

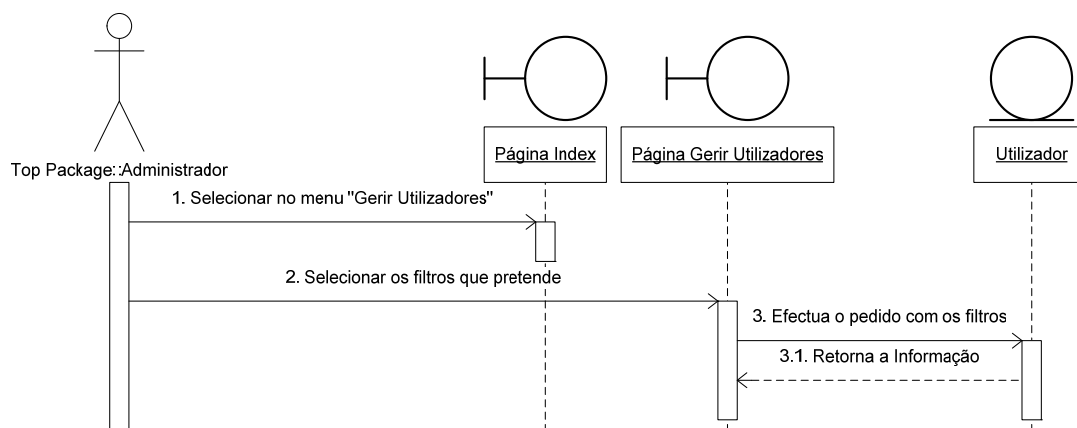


Figura 252 - Sequência de ações para que o administrador procure um utilizador.

### Criar um utilizador

A **Figura 253** representa o processo de atividades necessário para criar um utilizador na aplicação. Para efetuar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.

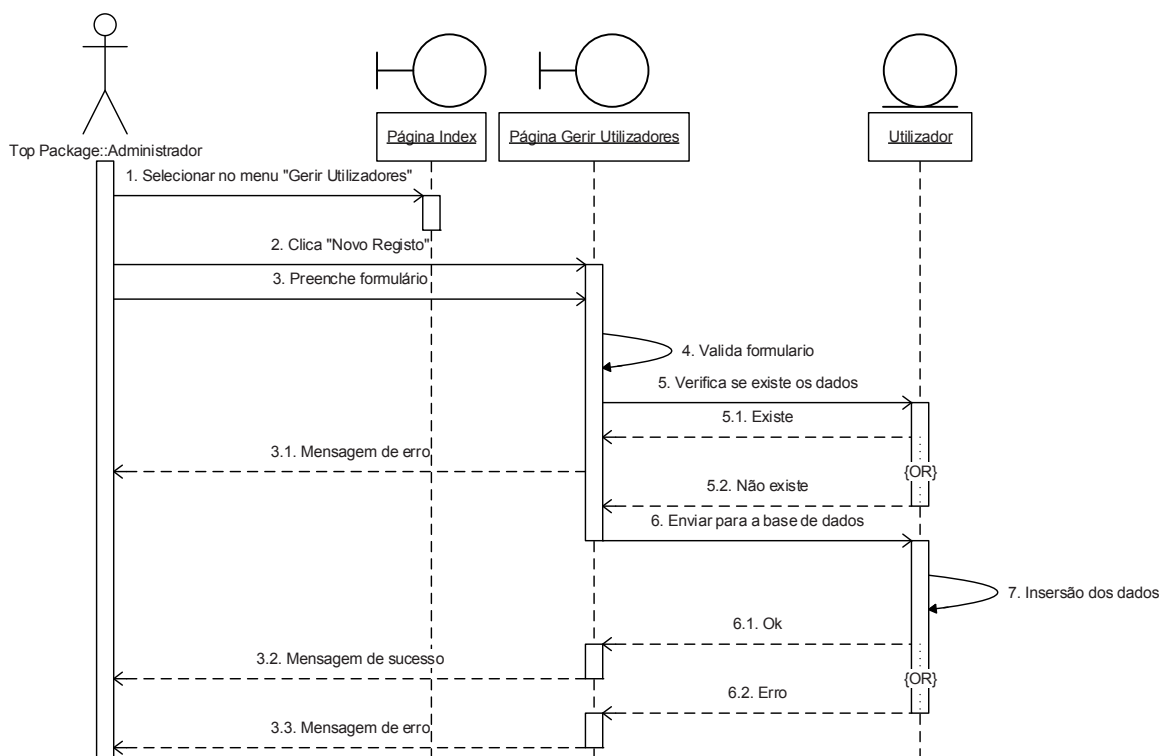
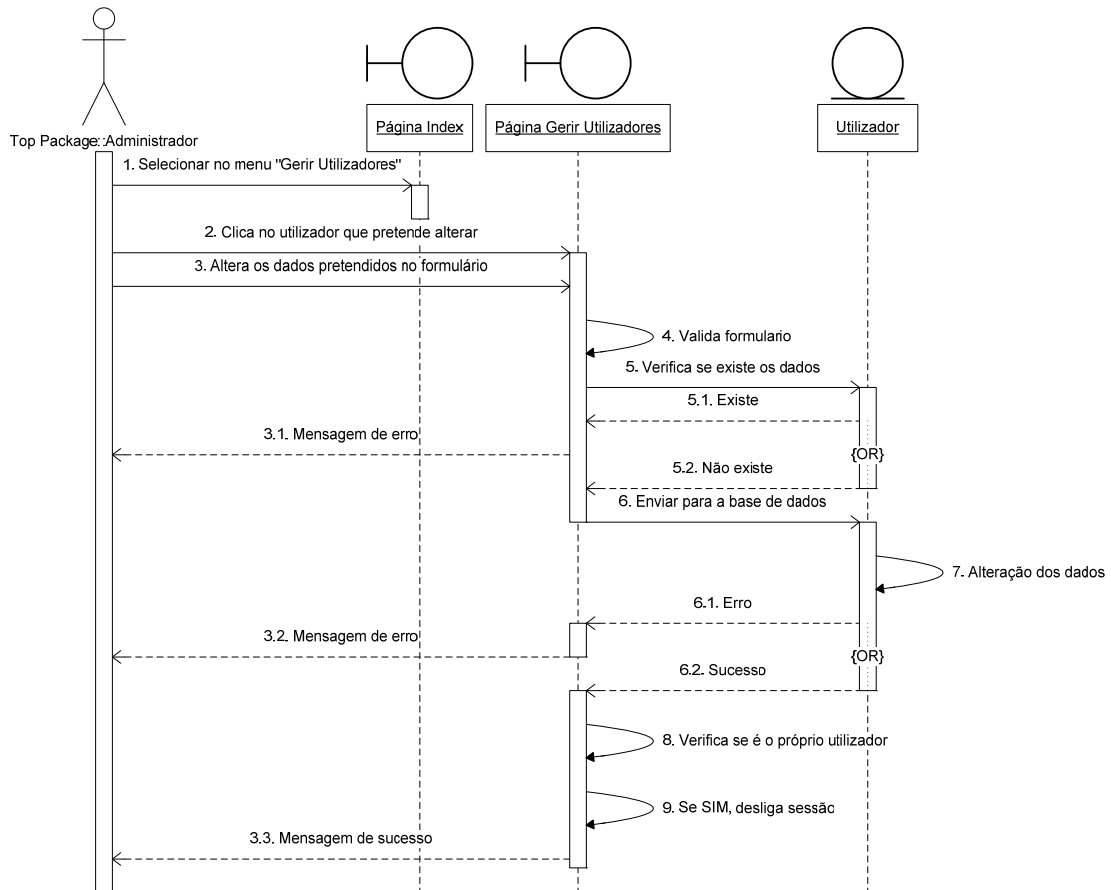


Figura 253 - Sequência de ações para que o administrador crie um novo utilizador.

## Alterar um utilizador

A **Figura 254** representa o processo de atividades necessário para alterar um utilizador na aplicação. Para efetuar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.



**Figura 254** - Sequência de ações para que o administrador altere um utilizador.

## Apagar um utilizador

A **Figura 255** representa o processo de atividades necessário para apagar um utilizador na aplicação. Para efetuar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.

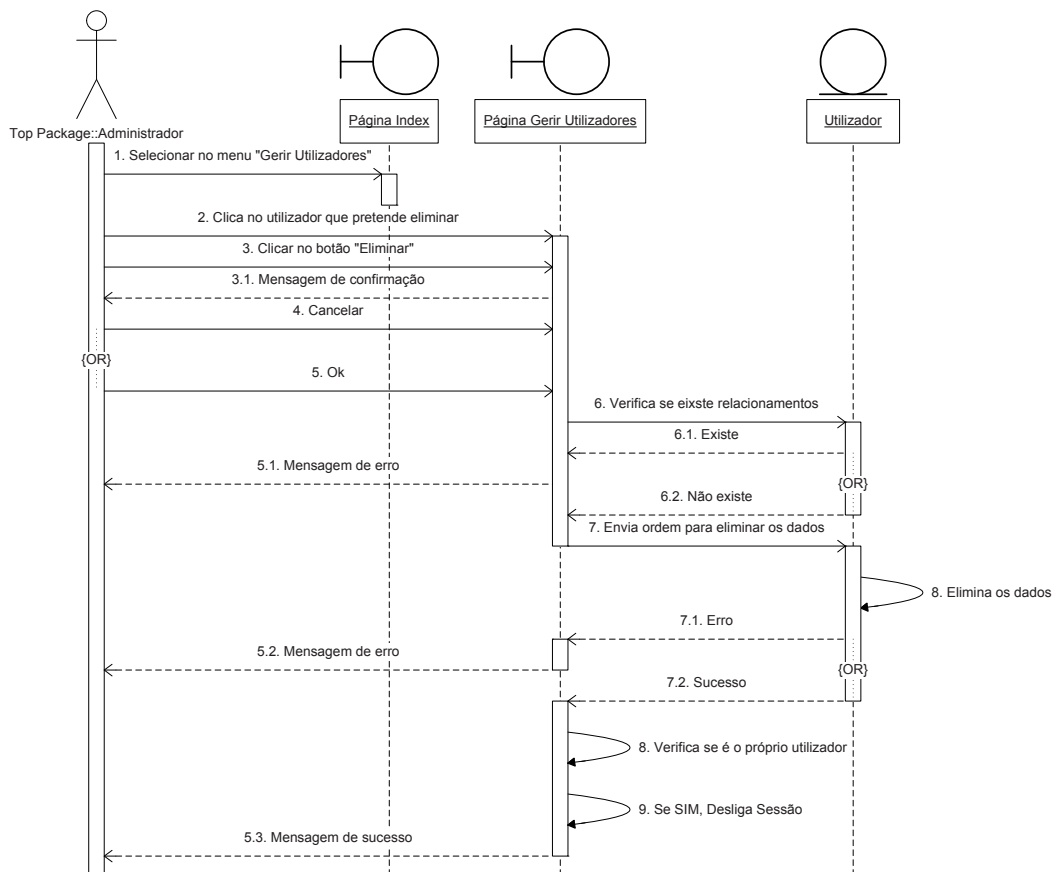
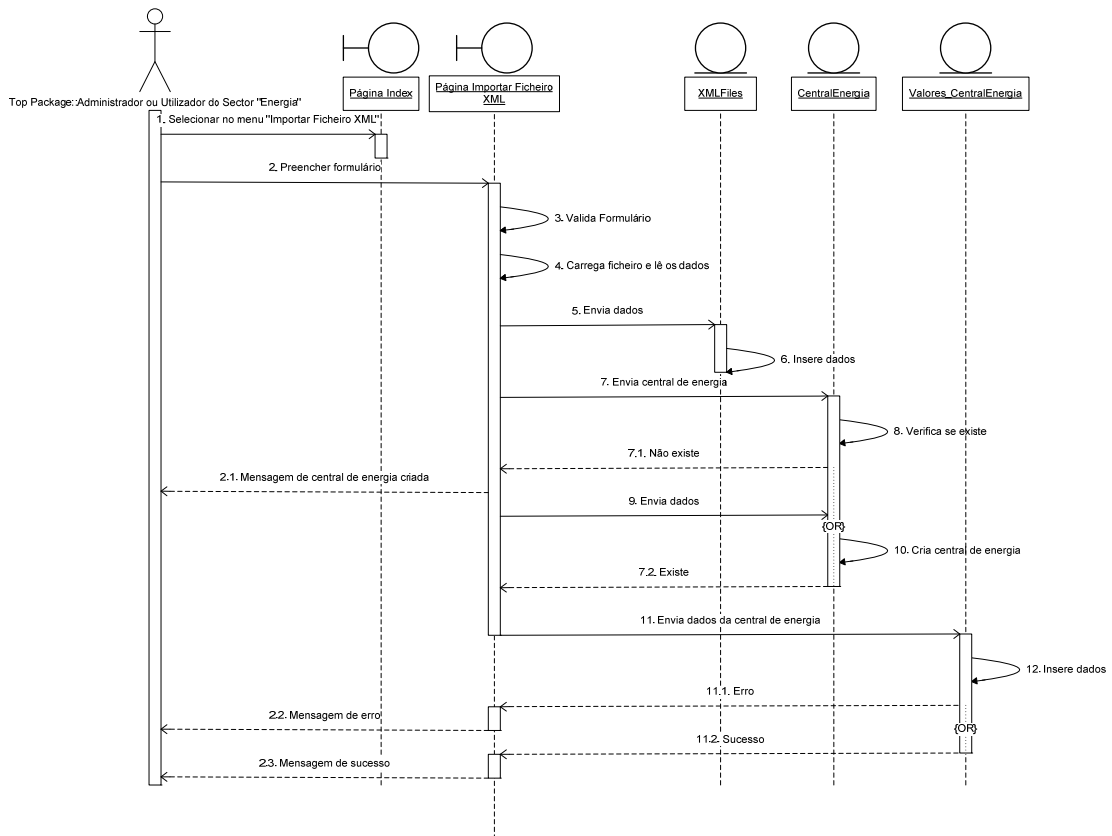


Figura 255 - Sequência de ações para que o administrador apague um utilizador.

## Importar ficheiro XML

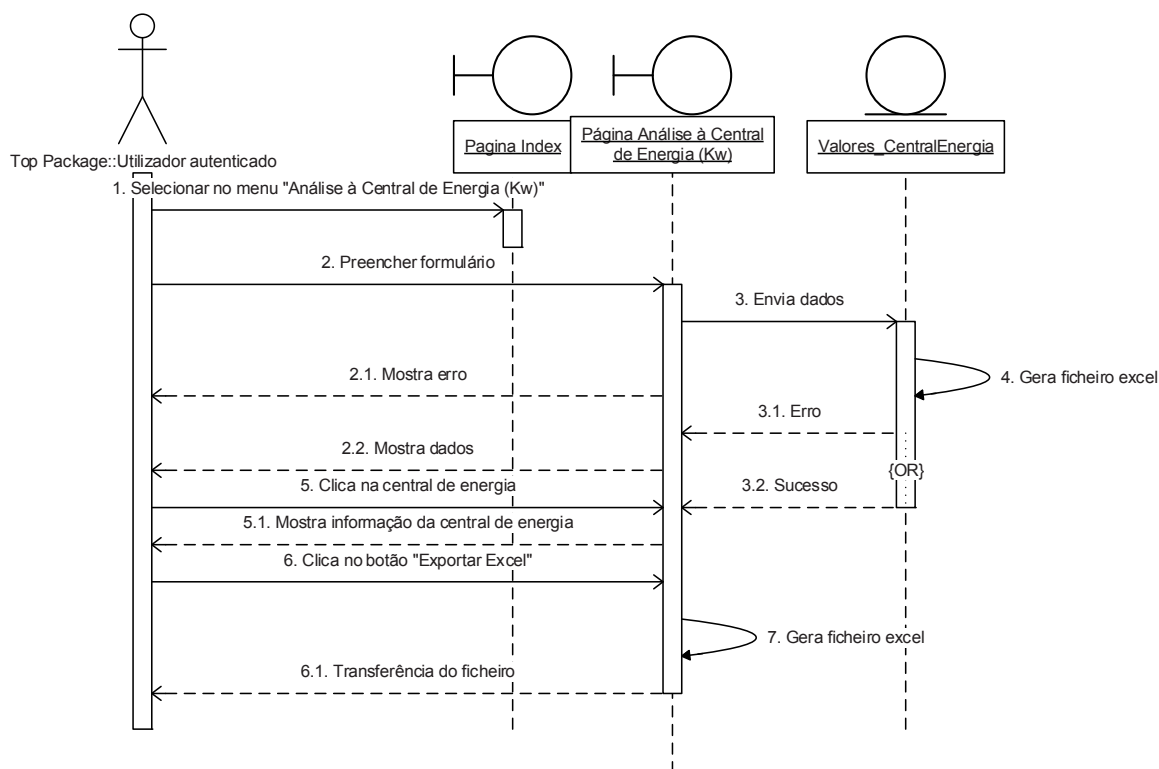
A **Figura 256** representa o processo de atividades necessário para efetuar a importação de um ficheiro XML para a aplicação. Para efetuar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e ter permissões de administrador ou pertencer ao sector “energia”.



**Figura 256** - Sequência de ações para que um administrador ou utilizador do sector “Energia”, efetue o importe de um ficheiro XML.

### Análise à central de energia (consumo)

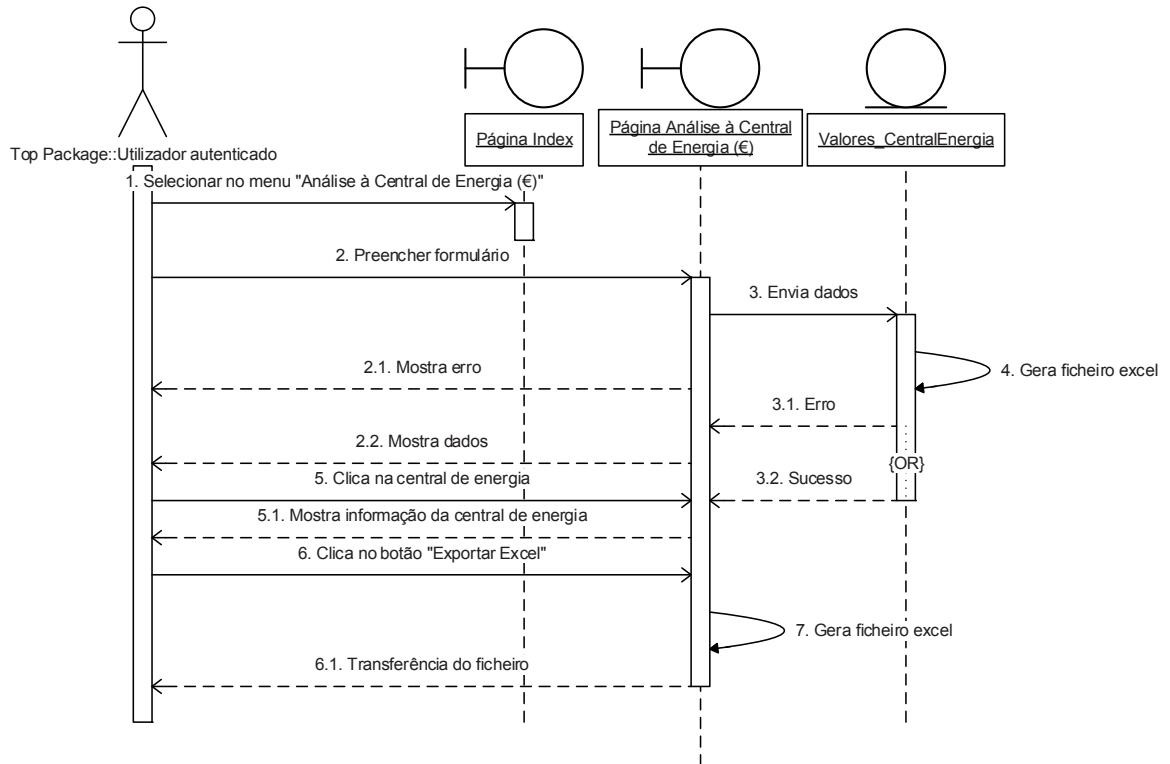
A **Figura 257** representa o processo de atividades necessário para efetuar uma análise de consumo de energia às centrais de energia na aplicação. Para efetuar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação.



**Figura 257** - Sequência de ações para que um utilizador autenticado efetue uma análise ao consumo de energia.

## Análise de energia (custo)

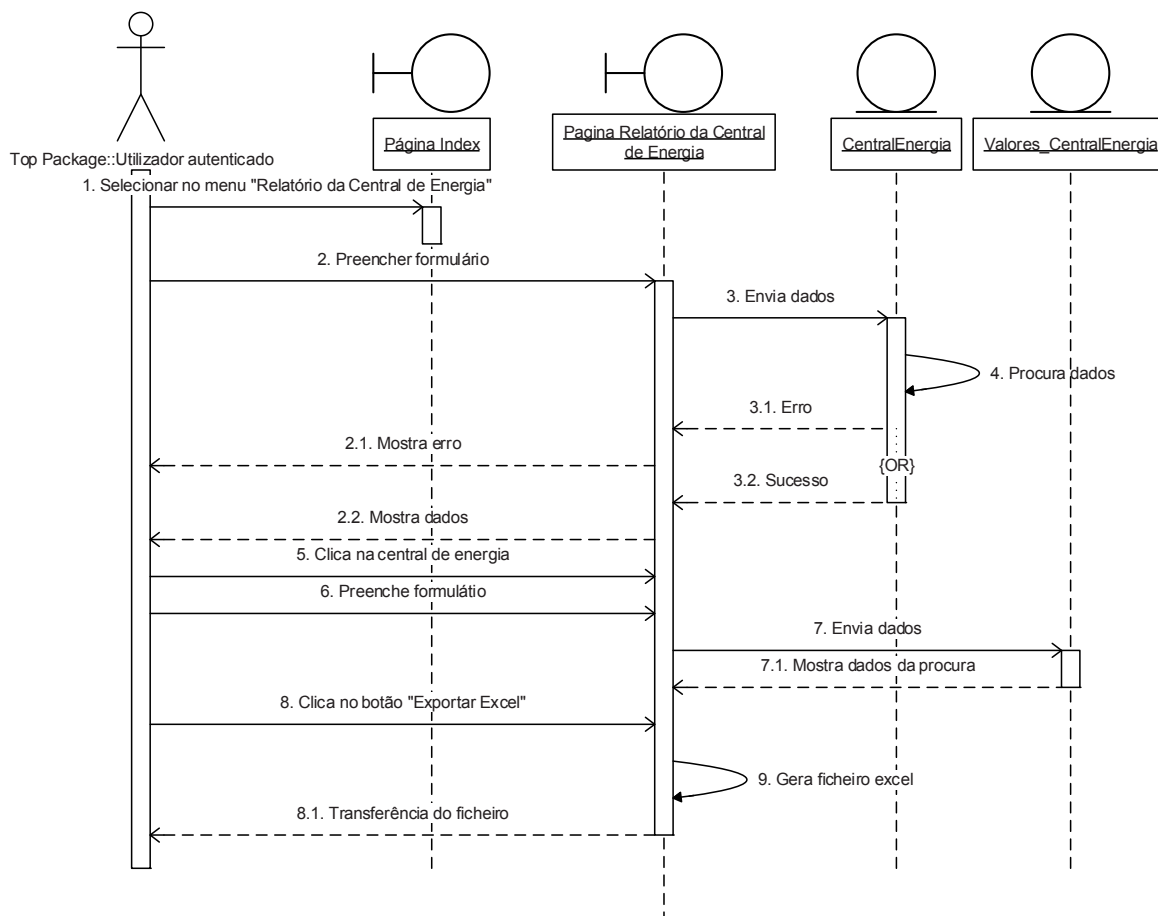
A **Figura 258** representa o processo de atividades necessário para efetuar a análise de custo de energia às centrais de energia na aplicação. Para efetuar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação.



**Figura 258** - Sequência de ações para que um utilizador autenticado efetue uma análise ao custo de energia.

### Relatório da central de energia

A **Figura 259** representa o processo de atividades necessário para visualizar um relatório de uma central de energia. Para efetuar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação. O utilizador após visualização dos dados do relatório poderá visualizar um gráfico dos valores e efetuar a transferência de um documento Excel com os dados.



**Figura 259** - Sequência de acções para um utilizador autenticado visualizar e criar um relatório de uma central de energia.

## Criar um sector

A **Figura 260** representa o processo de atividades necessário para criar um sector na aplicação. Para efetuar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.

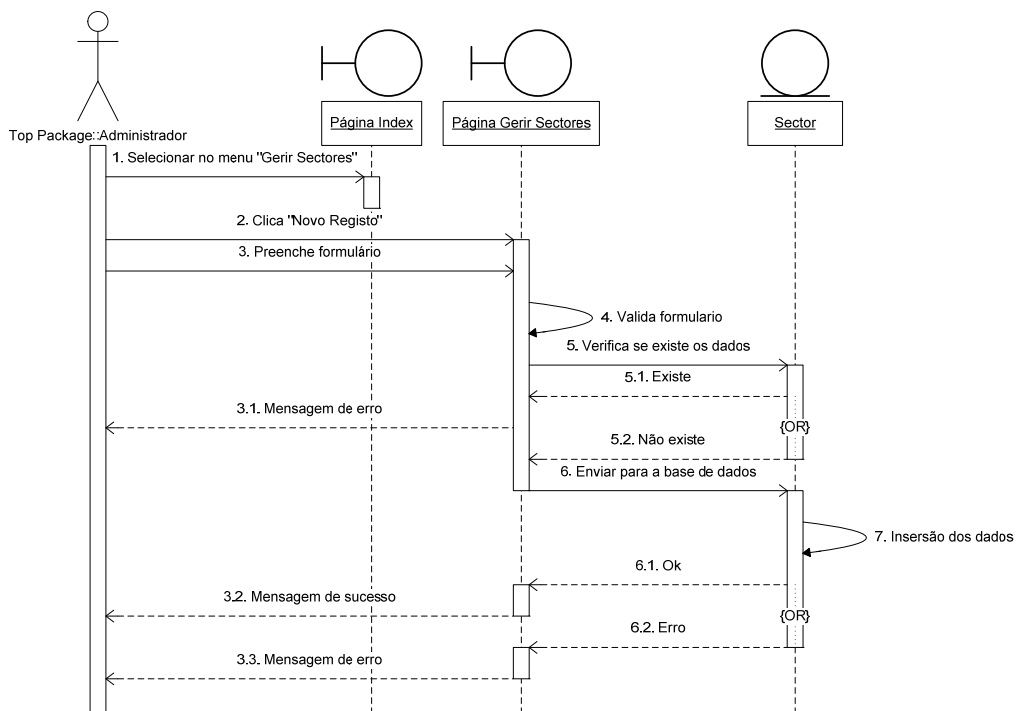
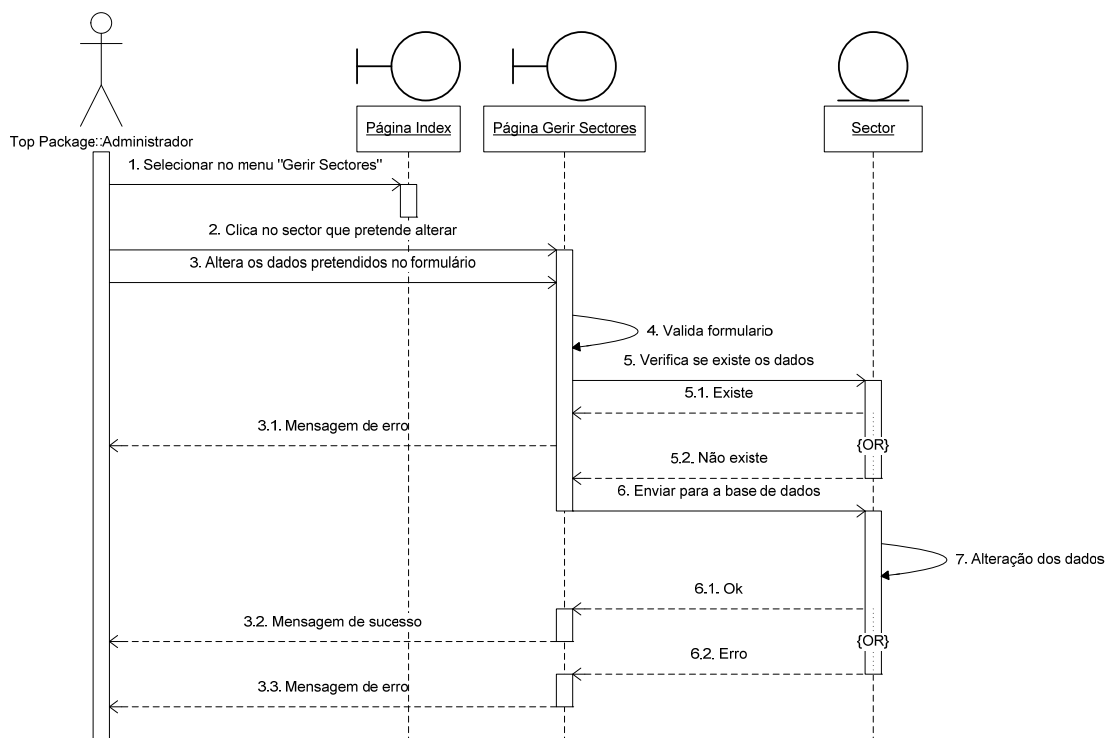


Figura 260 - Sequência de ações para que o administrador crie um novo sector.

## Alterar um sector

A **Figura 261** representa o processo de atividades necessário para alterar um sector na aplicação. Para executar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.



**Figura 261** - Sequência de ações para que o administrador altere um sector.

## Apagar um sector

A **Figura 262** representa o processo de atividades necessário para apagar um sector na aplicação. Para executar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.

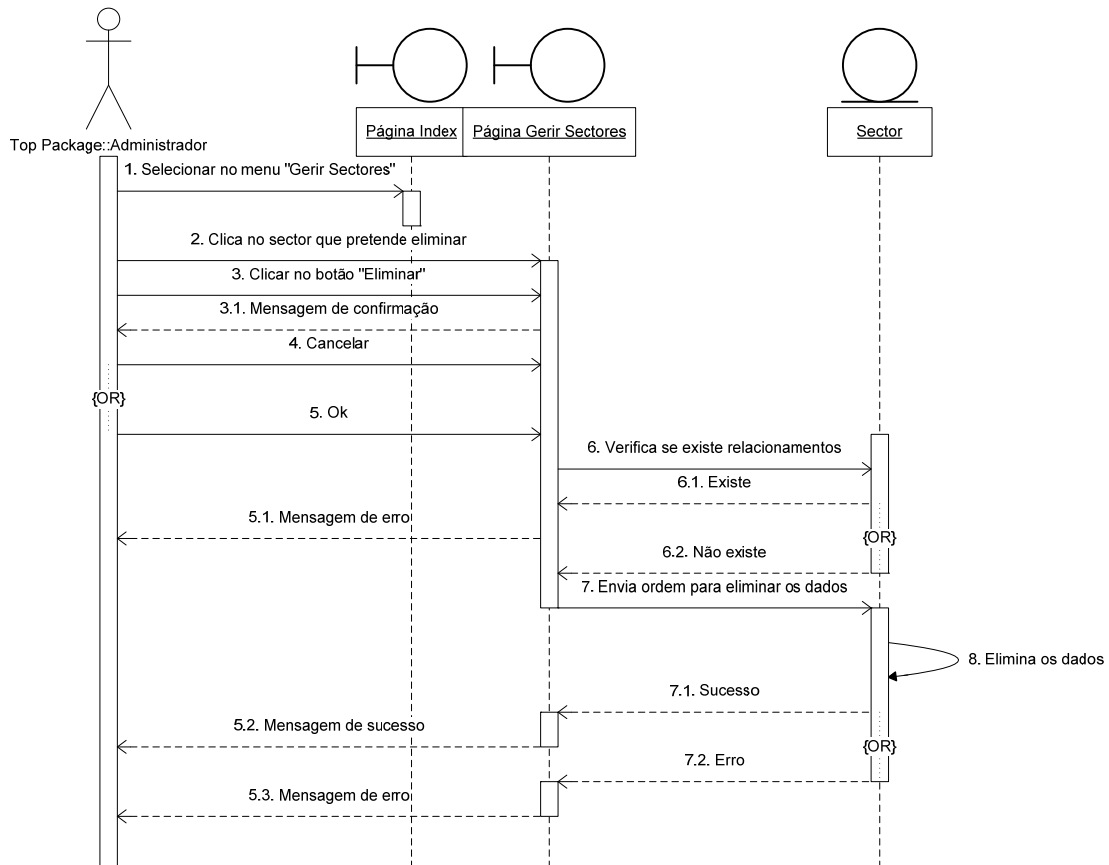


Figura 262 - Sequência de ações para que o administrador apague um sector.

### Criar um assunto

A **Figura 263** representa o processo de atividades necessário para criar um assunto na aplicação. Para executar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.

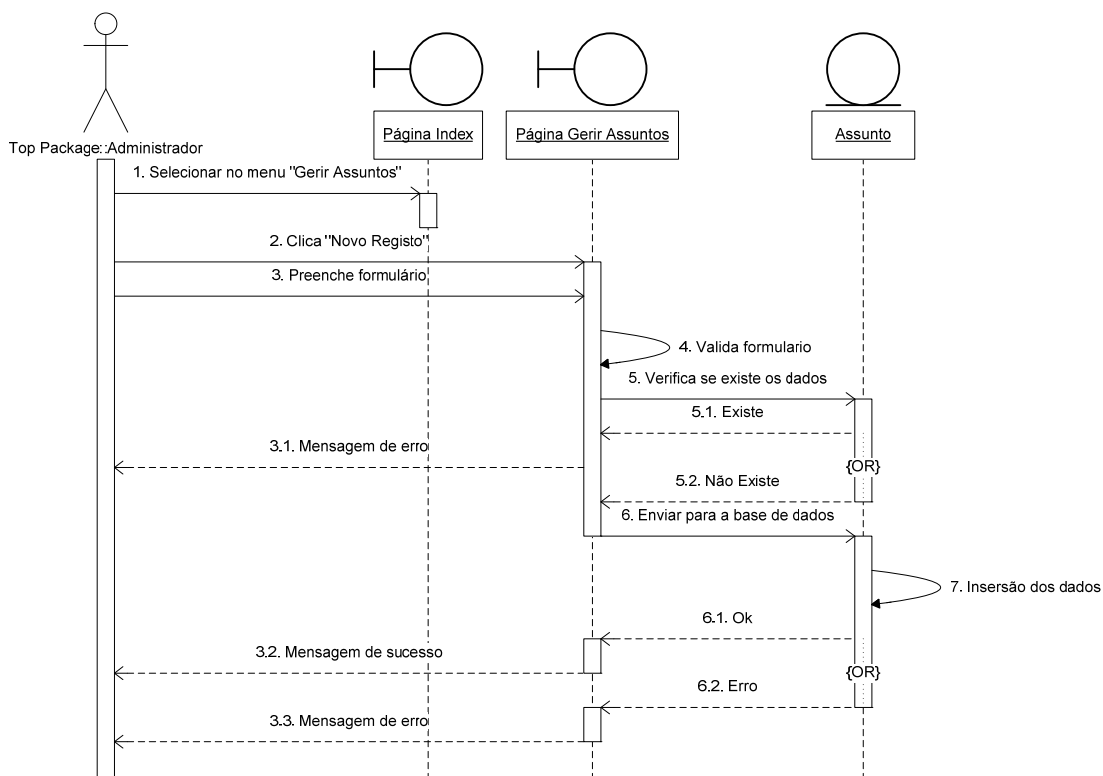
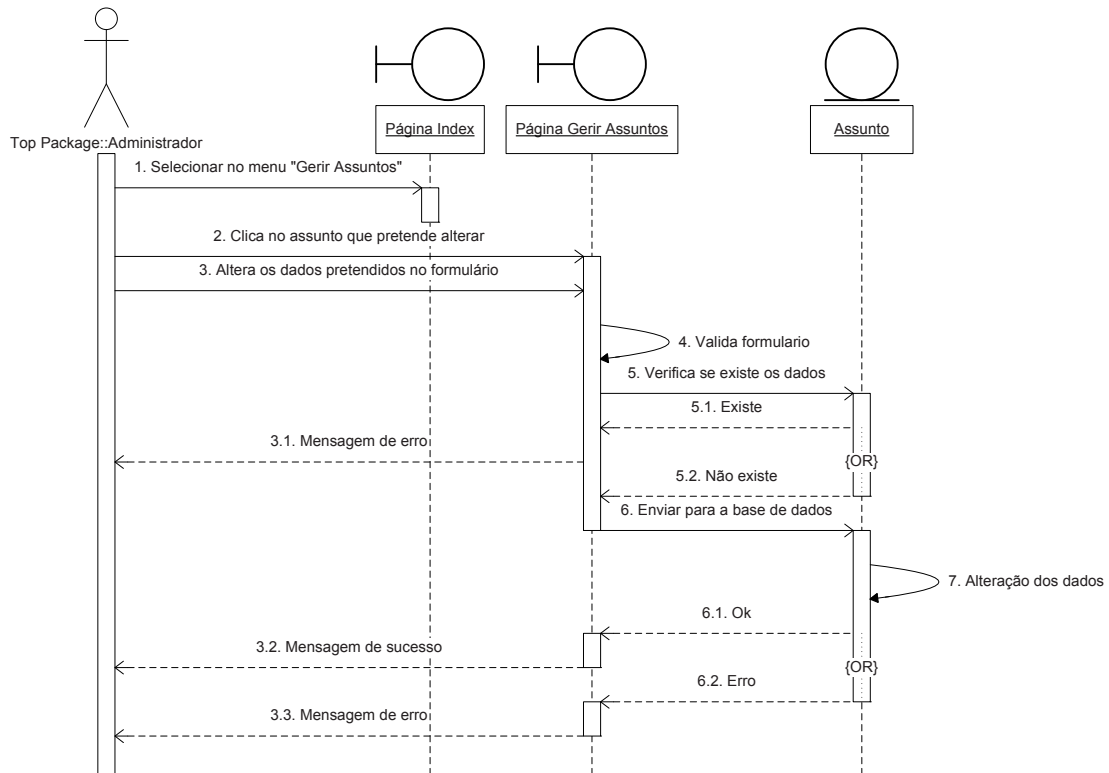


Figura 263 - Sequência de ações para que o administrador crie um novo assunto.

## Alterar um assunto

A **Figura 264** representa o processo de atividades necessário para alterar um assunto na aplicação. Para executar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.



**Figura 264** - Sequência de ações para que o administrador altere um assunto.

### Apagar um assunto

A **Figura 265** representa o processo de atividades necessário para apagar um assunto na aplicação. Para executar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.

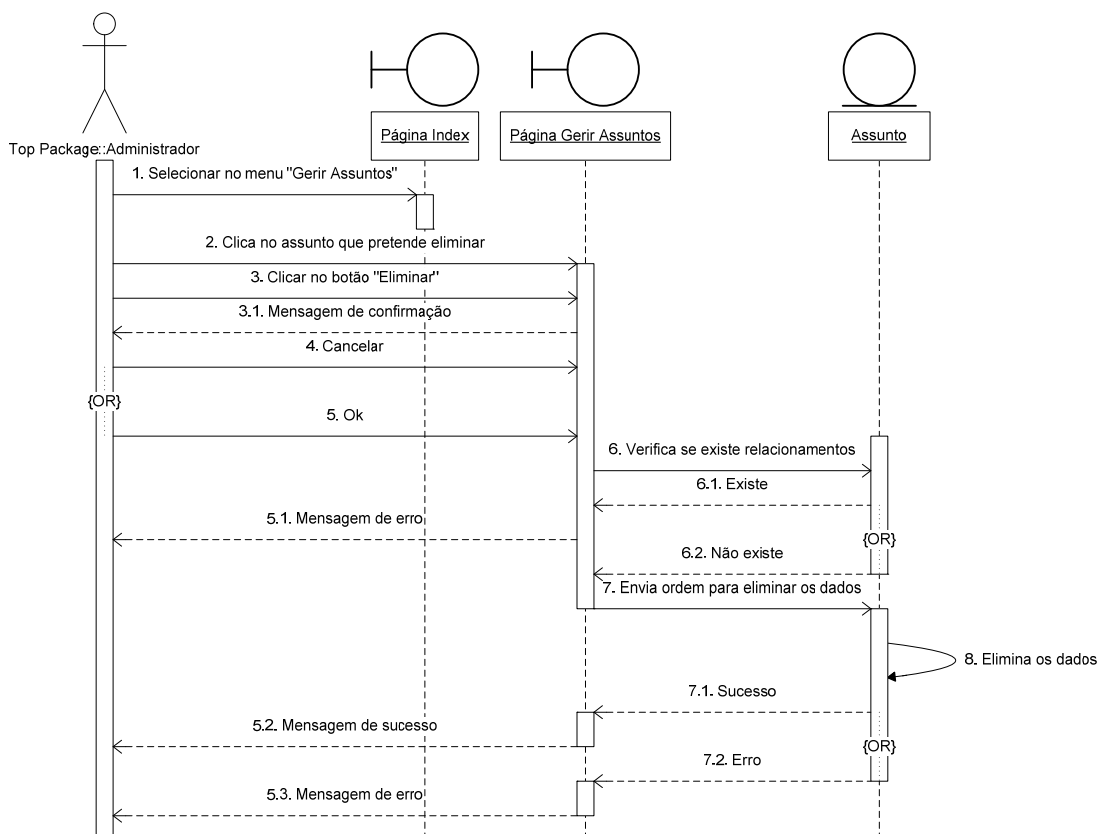
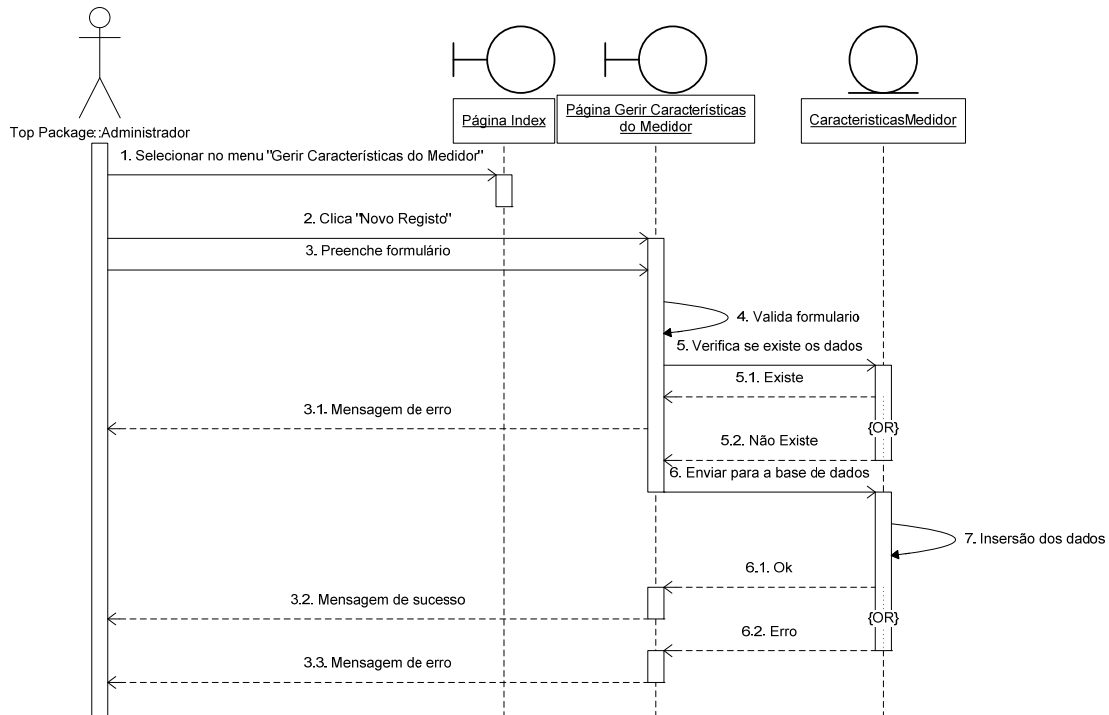


Figura 265 - Sequência de ações para que o administrador apague um assunto.

## Criar uma característica do medidor

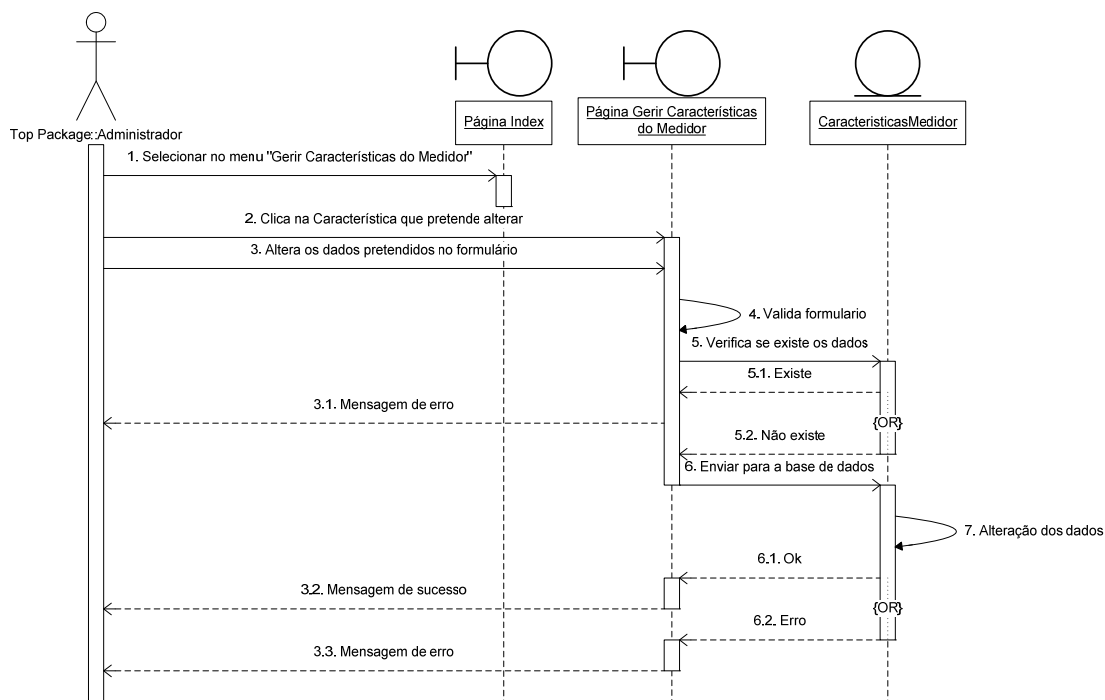
A **Figura 266** representa o processo de atividades necessário para criar uma característica do medidor na aplicação. Para executar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.



**Figura 266** - Sequência de ações para que o administrador crie uma nova característica do medidor.

### Alterar uma característica do medidor

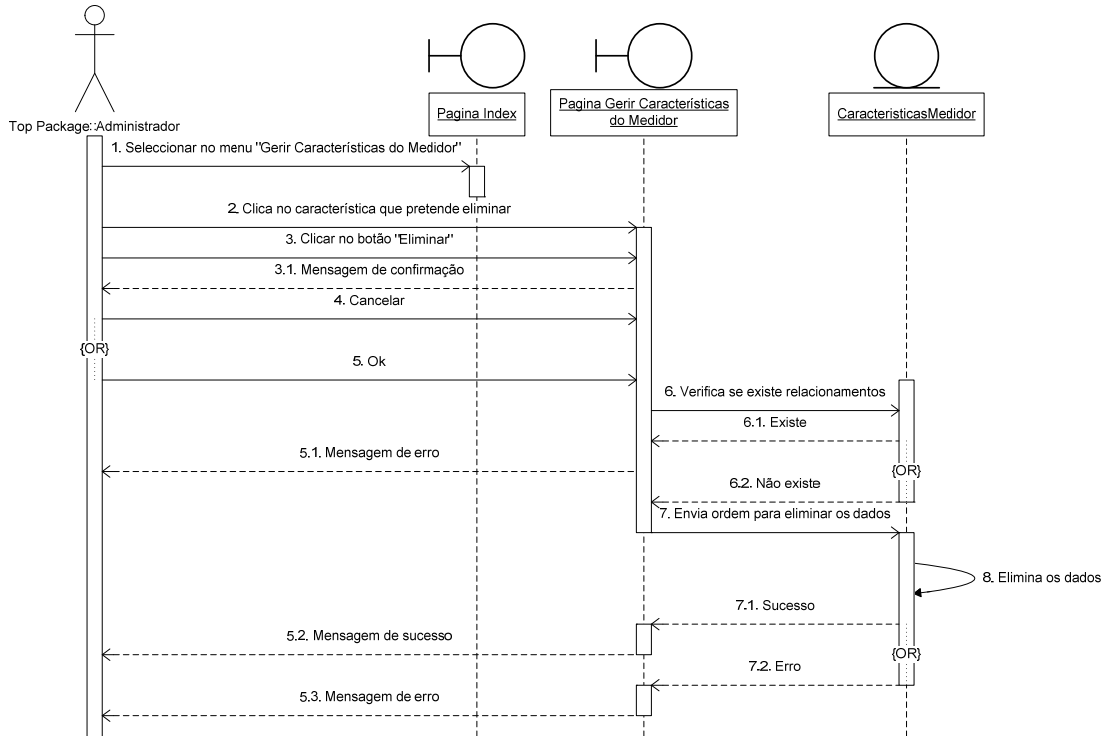
A **Figura 267** representa o processo de atividades necessário para alterar uma característica do medidor na aplicação. Para executar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.



**Figura 267** - Sequência de ações para que o administrador altere uma característica do medidor.

### Apagar uma característica do medidor

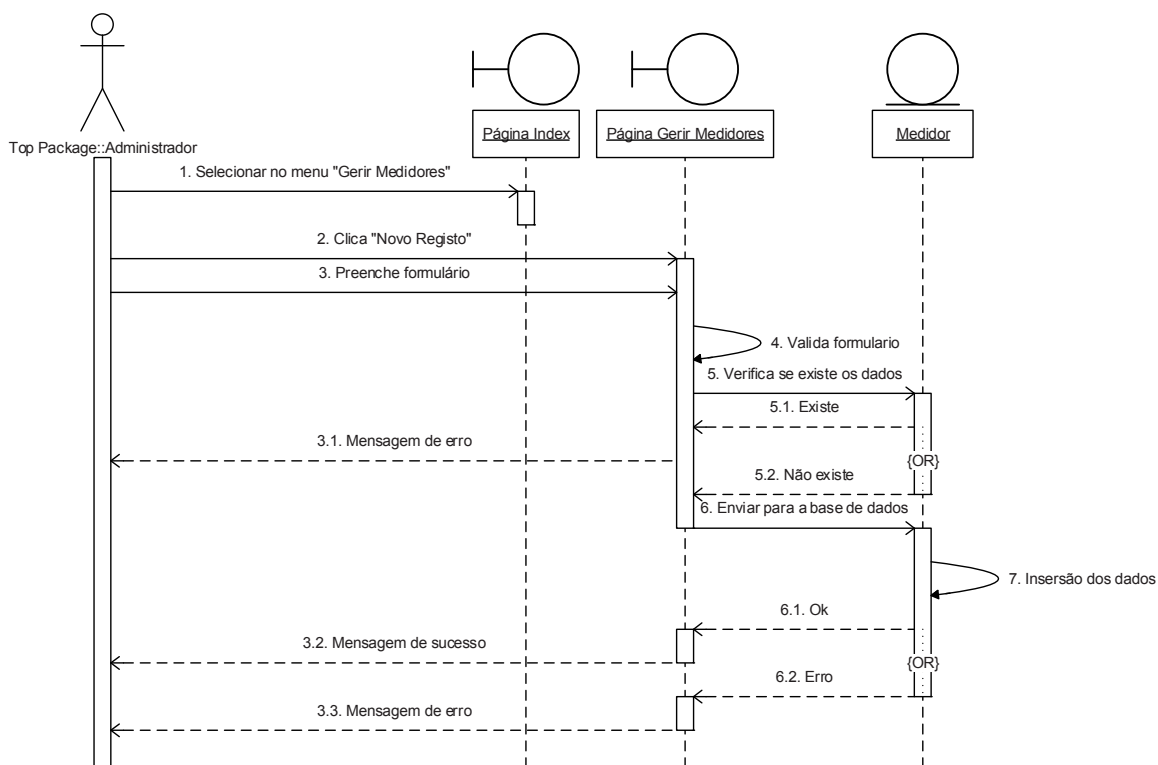
A **Figura 268** representa o processo de atividades necessário para apagar uma característica do medidor na aplicação. Para executar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.



**Figura 268** - Sequência de ações para que o administrador apague uma característica do medidor.

### Criar um medidor

A **Figura 269** representa o processo de atividades necessário para criar um medidor na aplicação. Para executar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.



**Figura 269** - Sequência de ações para que o administrador crie um novo medidor.

## Alterar um medidor

A **Figura 270** representa o processo de atividades necessário para alterar um medidor na aplicação. Para executar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.

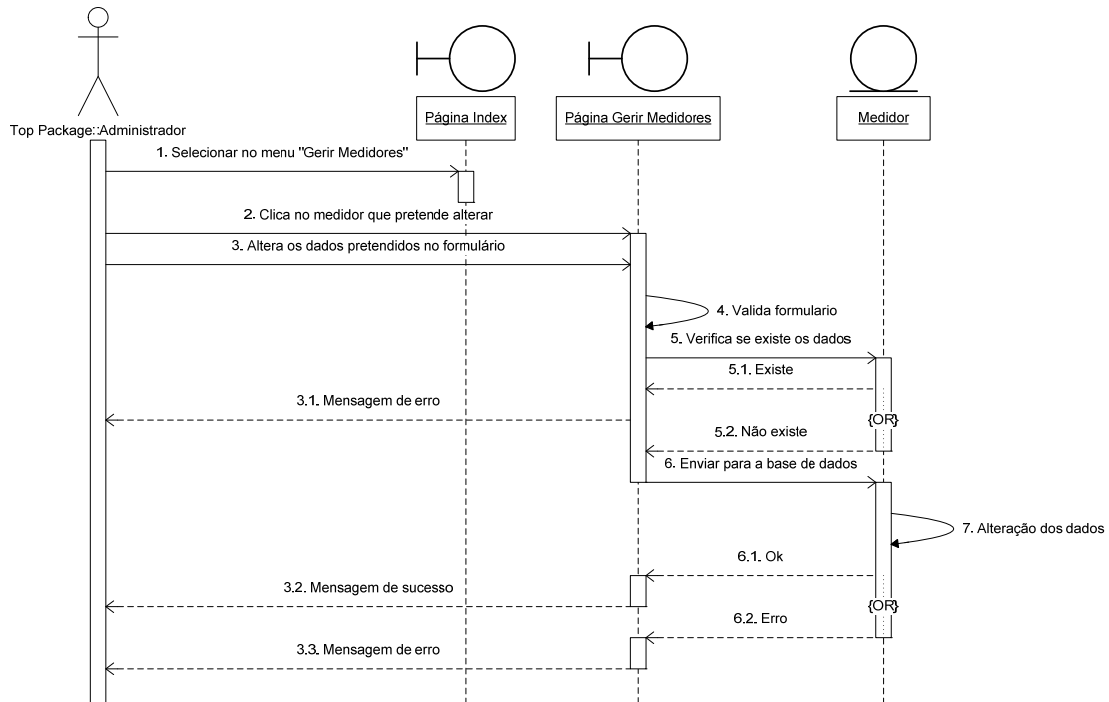
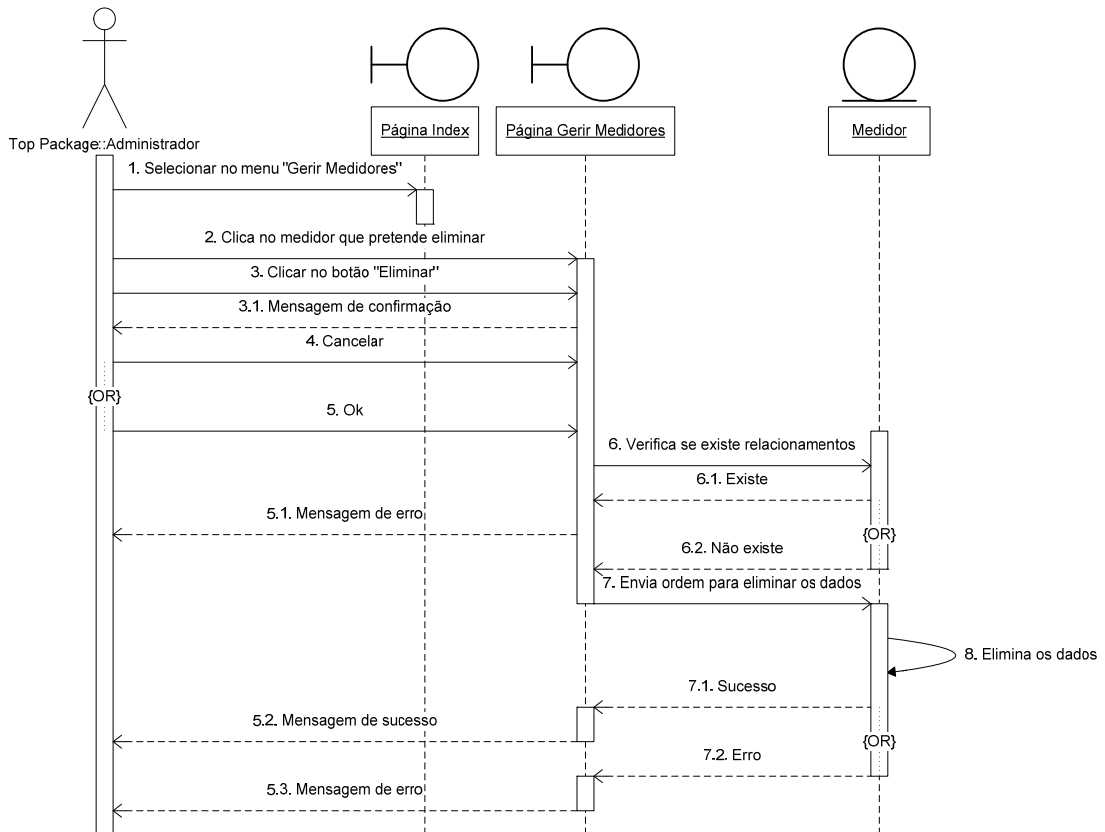


Figura 270 - Sequência de ações para que o administrador altere um medidor.

## Apagar um medidor

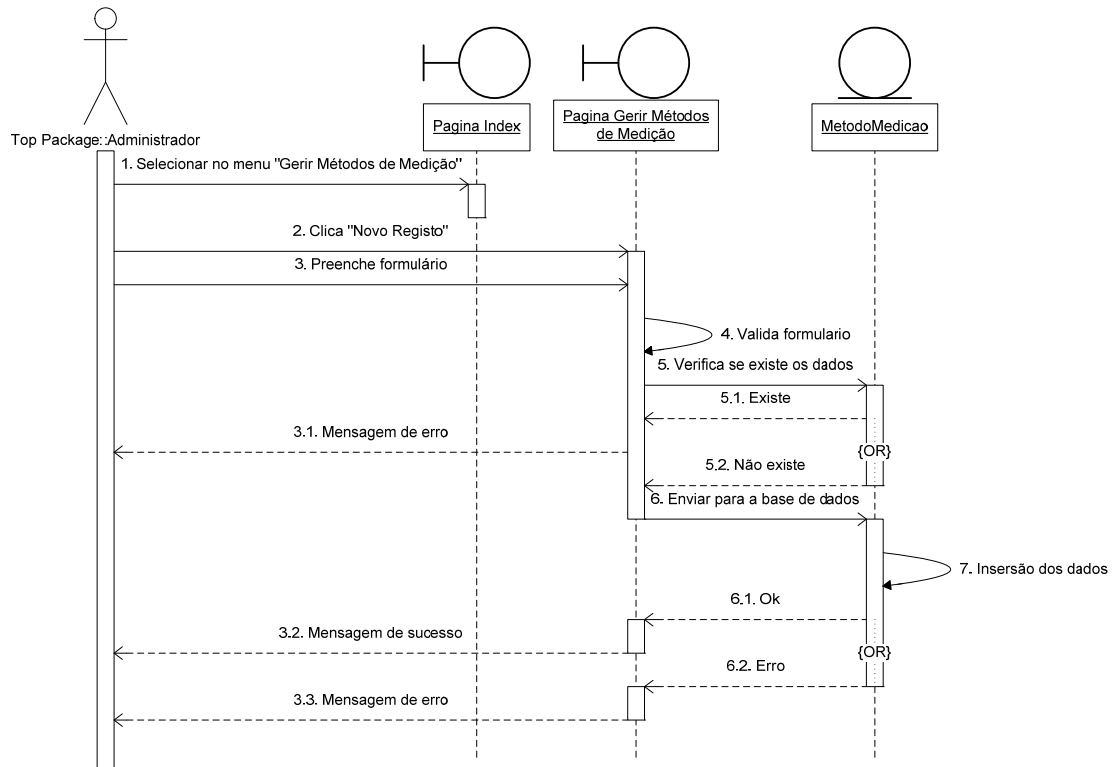
A **Figura 271** representa o processo de atividades necessário para apagar um medidor na aplicação. Para executar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.



**Figura 271** - Sequência de ações para que o administrador apague um medidor.

## Criar um método de medição

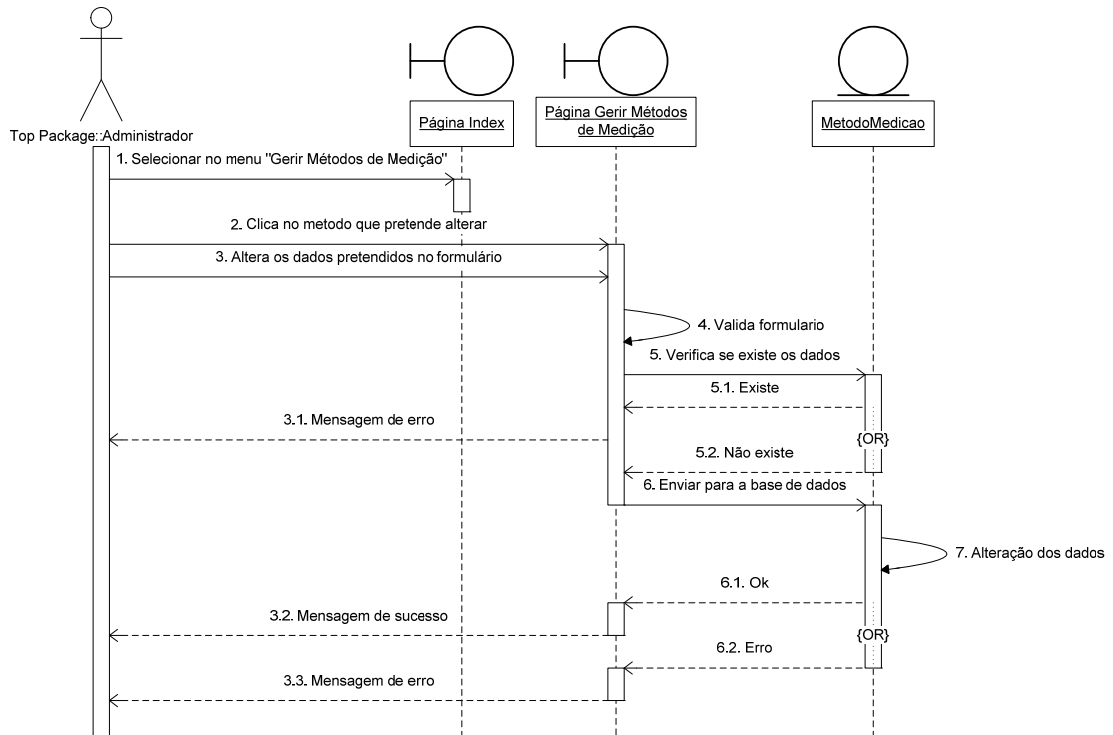
A **Figura 272** representa o processo de atividades necessário para criar um método de medição na aplicação. Para executar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.



**Figura 272** - Sequência de ações para que o administrador crie um novo método de medição.

### Alterar um método de medição

A **Figura 273** representa o processo de atividades necessário para alterar um método de medição na aplicação. Para executar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.



**Figura 273** - Sequência de ações para que o administrador altere um método de medição.

## Apagar um método de medição

A **Figura 274** representa o processo de atividades necessário para apagar um método de medição na aplicação. Para executar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.

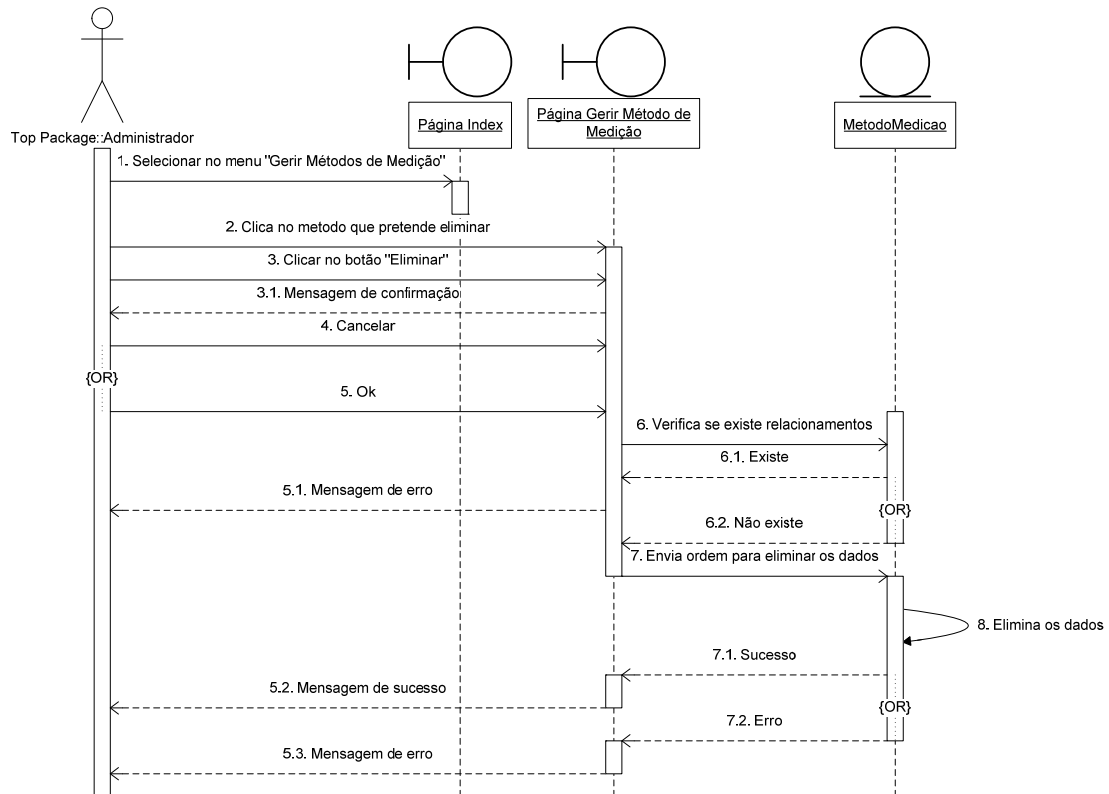
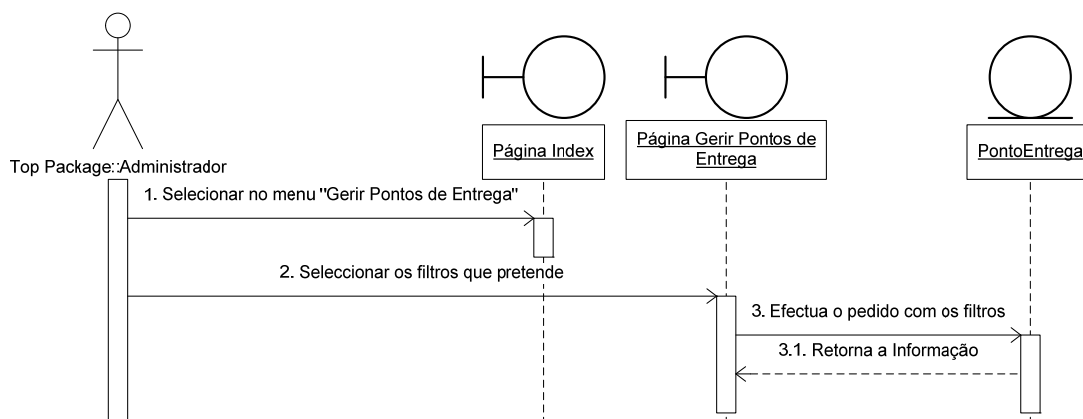


Figura 274 - Sequência de ações para que o administrador apague um método de medição.

### Procurar um ponto de entrega

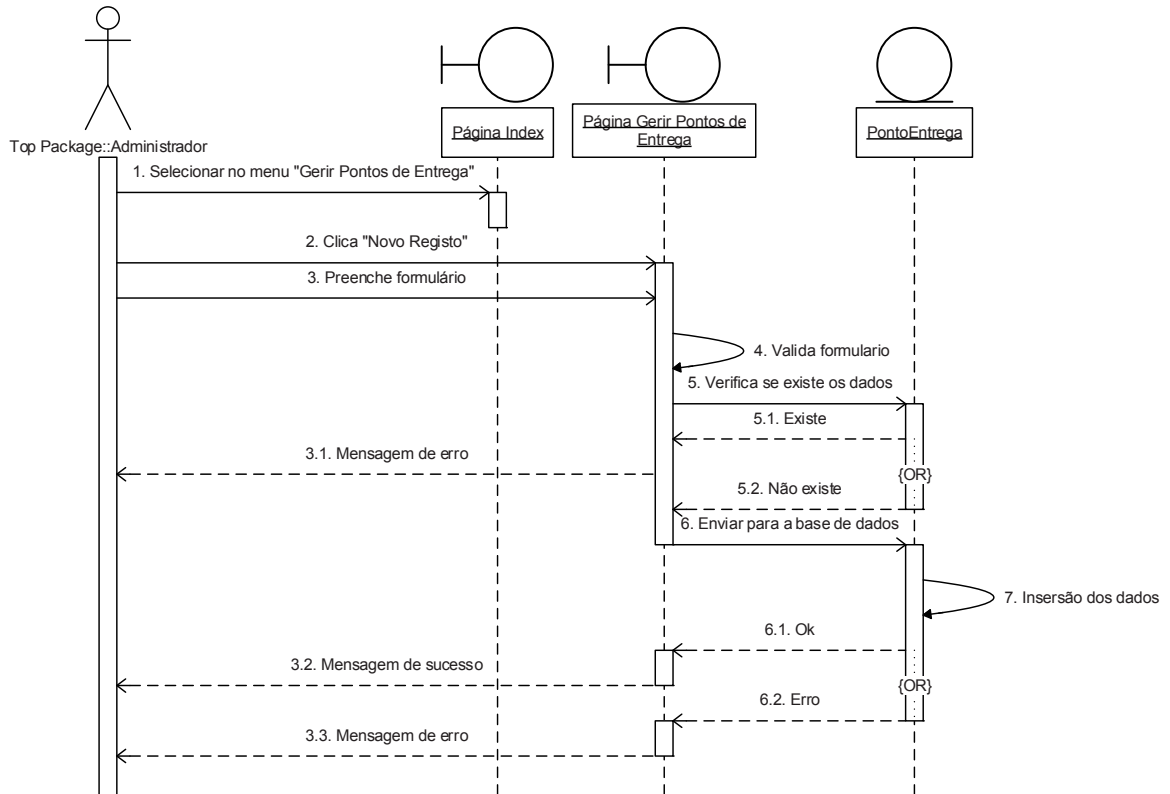
A **Figura 275** representa o processo de atividades necessário para procurar um ponto de entrega na aplicação. Para executar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.



**Figura 275** - Sequência de ações para que o administrador procure um ponto de entrega.

## Criar um ponto de entrega

A **Figura 276** representa o processo de atividades necessário para criar um ponto de entrega na aplicação. Para executar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.



**Figura 276** - Sequência de ações para que o administrador crie um novo ponto de entrega.

## Alterar um ponto de entrega

A **Figura 277** representa o processo de atividades necessário para alterar um ponto de entrega na aplicação. Para executar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.

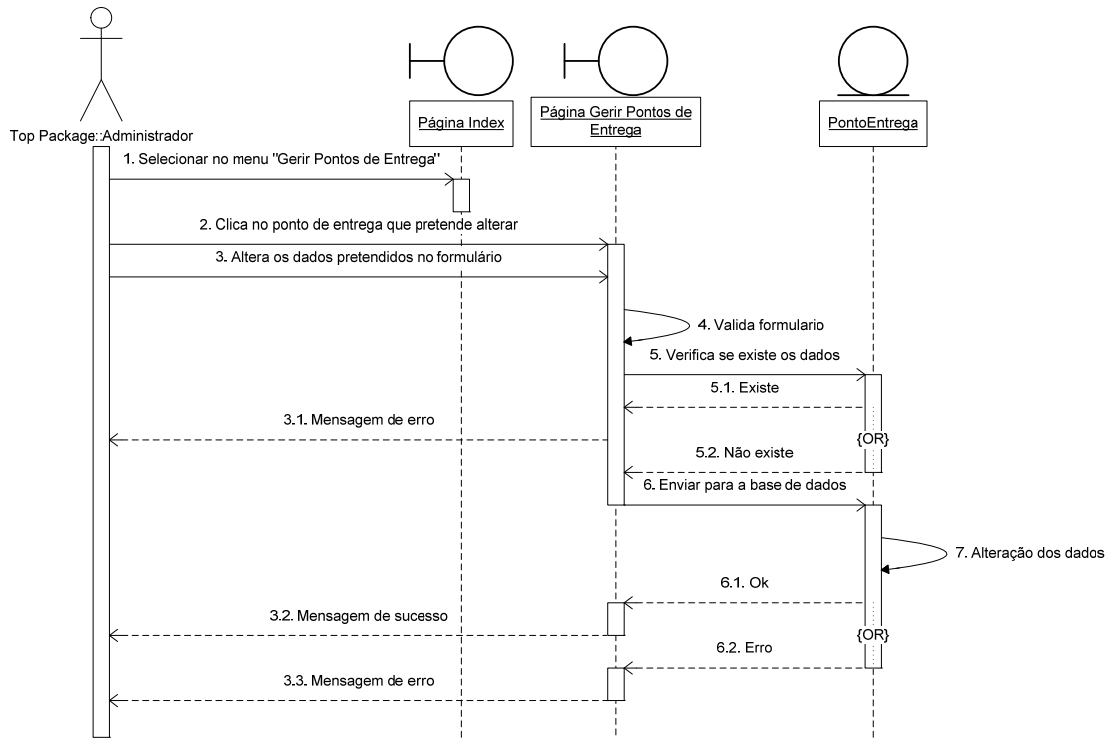
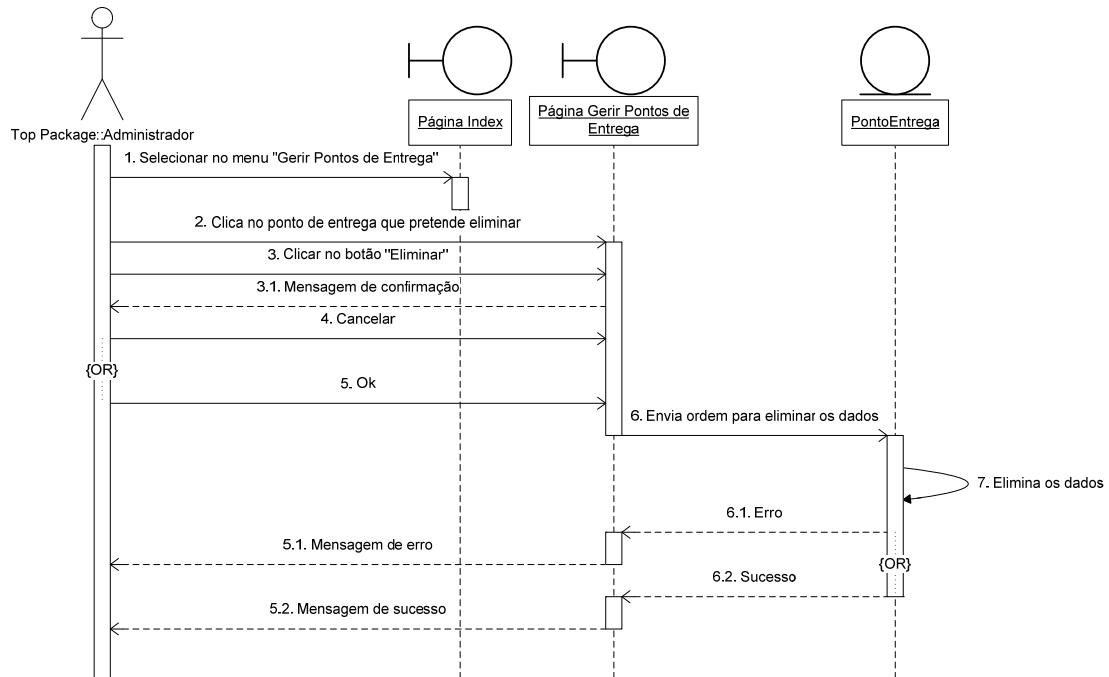


Figura 277 - Sequência de ações para que o administrador altere um ponto de entrega.

## Apagar um ponto de entrega

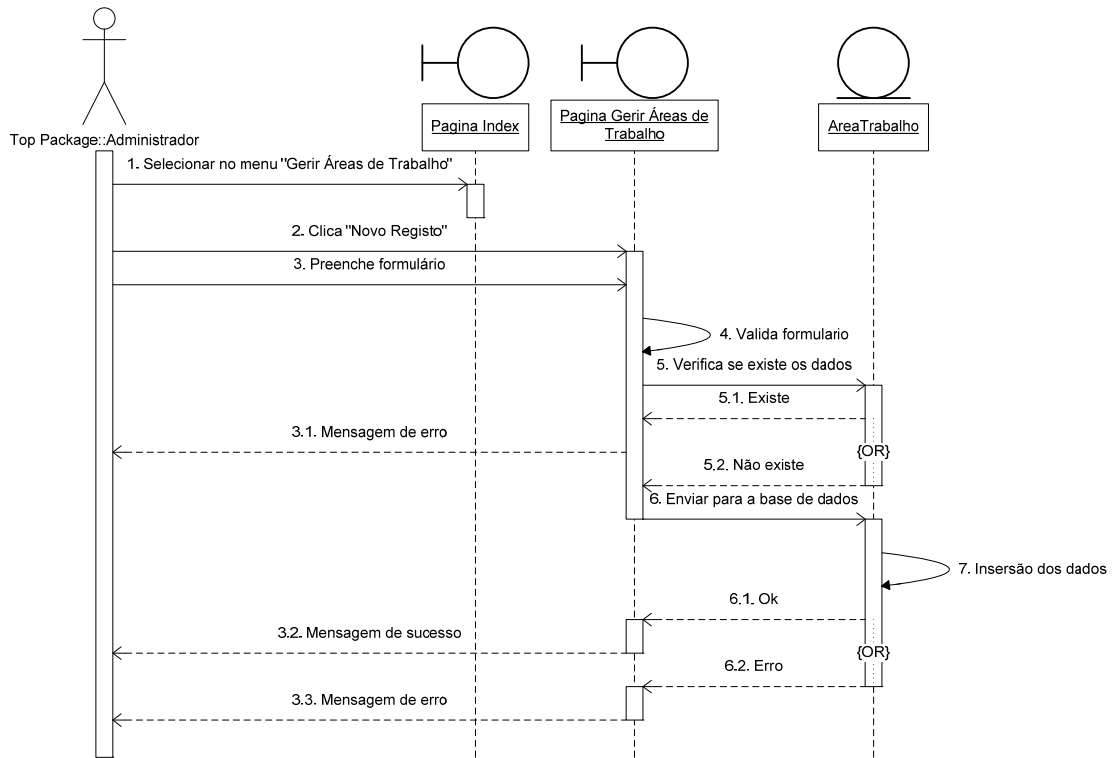
A **Figura 278** representa o processo de atividades necessário para apagar um ponto de entrega na aplicação. Para executar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.



**Figura 278** - Sequência de ações para que o administrador apague um ponto de entrega.

### Criar uma área de trabalho

A **Figura 279** representa o processo de atividades necessário para criar uma área de trabalho na aplicação. Para executar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.



**Figura 279** - Sequência de ações para que o administrador crie uma nova área de trabalho.

### Alterar uma área de trabalho

A **Figura 280** representa o processo de atividades necessário para alterar uma área de trabalho na aplicação. Para executar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.

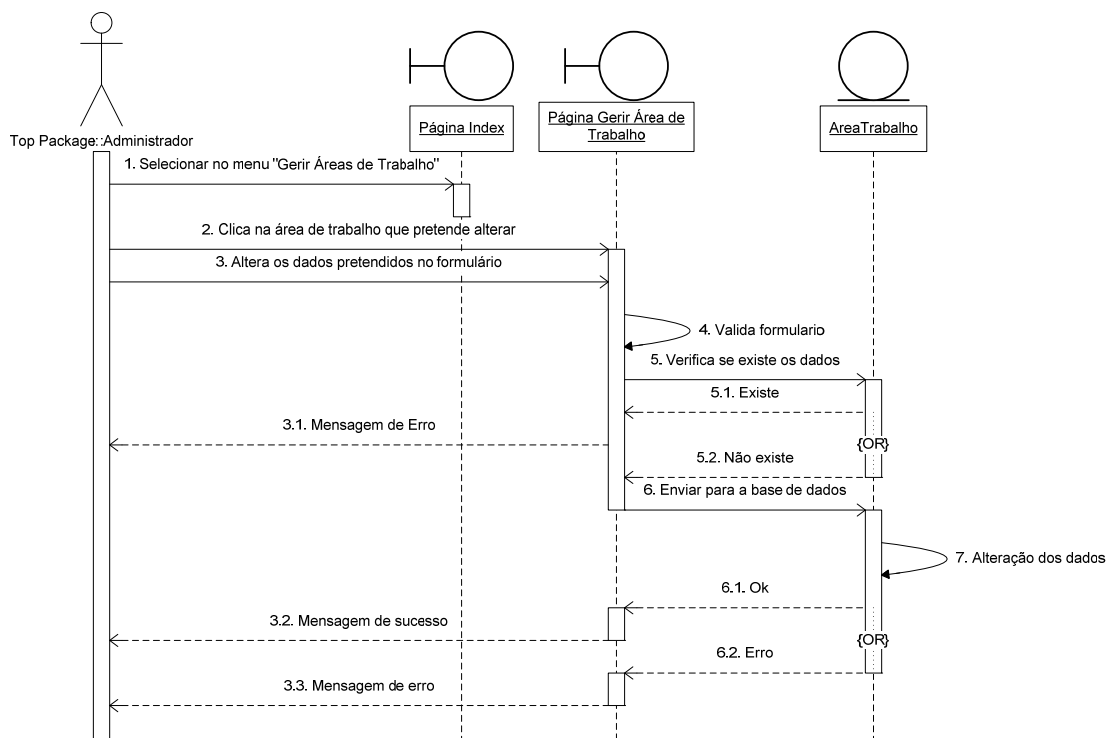
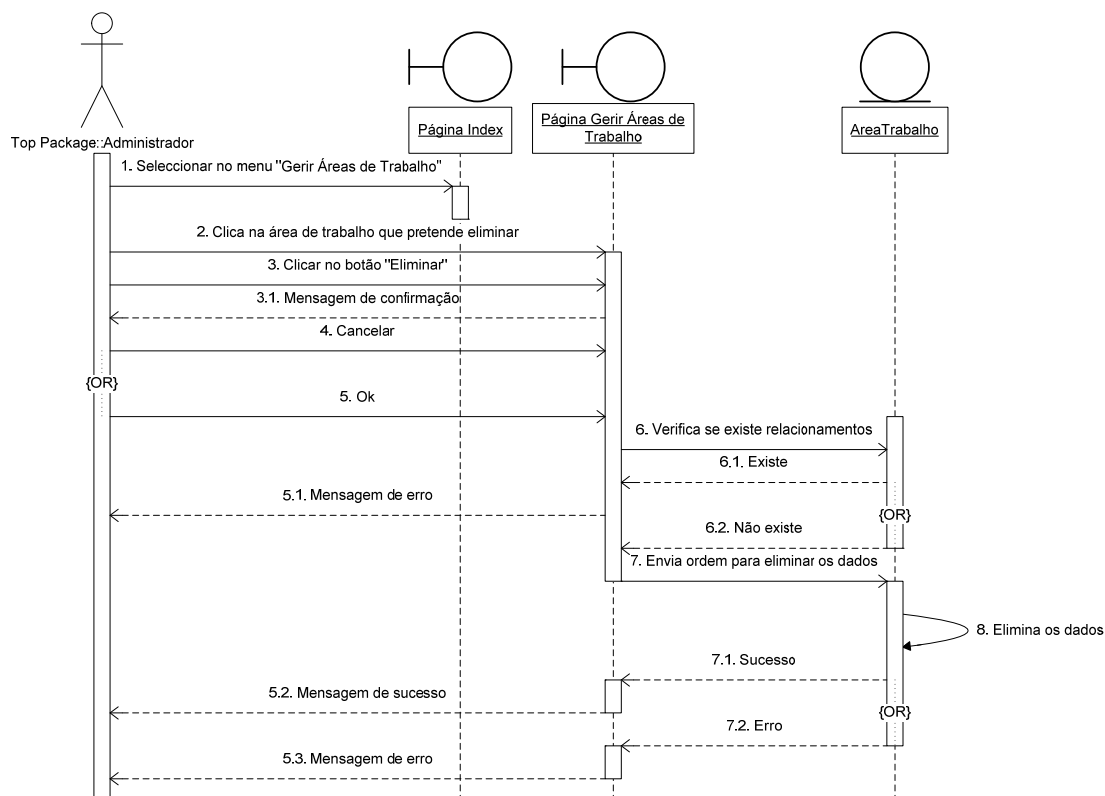


Figura 280 - Sequência de ações para que o administrador altere uma área de trabalho.

### Apagar uma área de trabalho

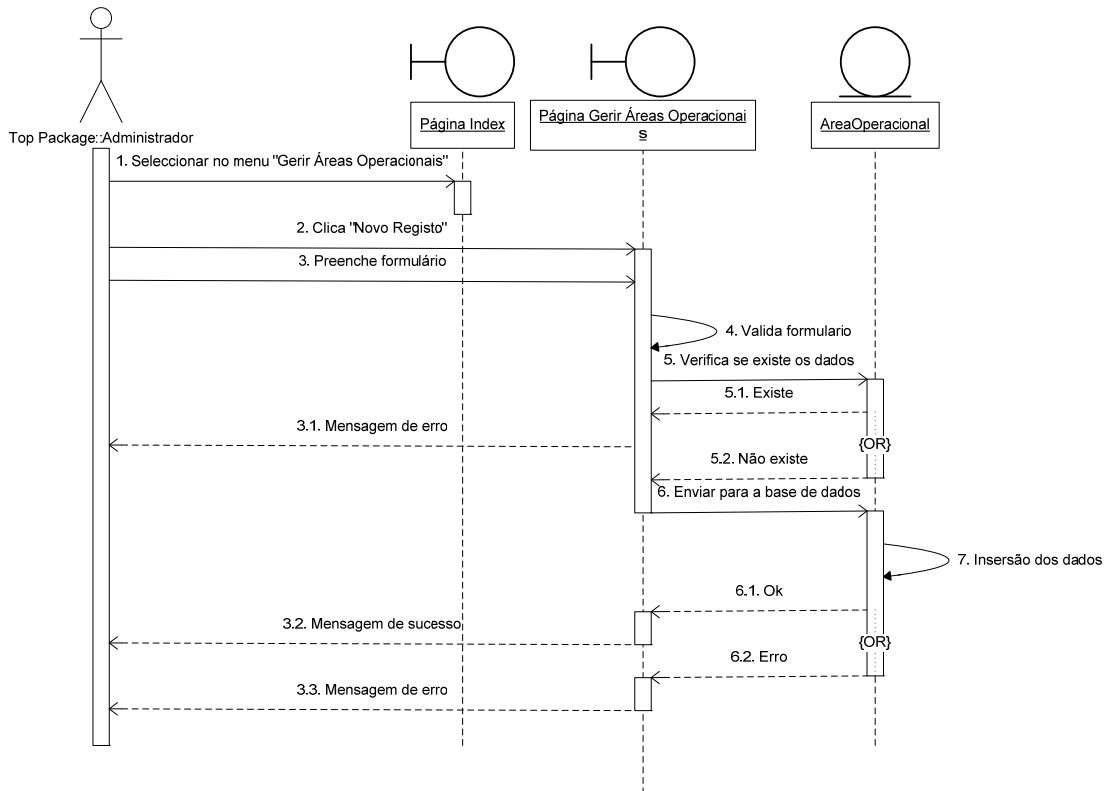
A **Figura 281** representa o processo de atividades necessário para apagar uma área de trabalho na aplicação. Para executar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.



**Figura 281** - Sequência de ações para que o administrador apague uma área de trabalho.

## Criar uma área operacional

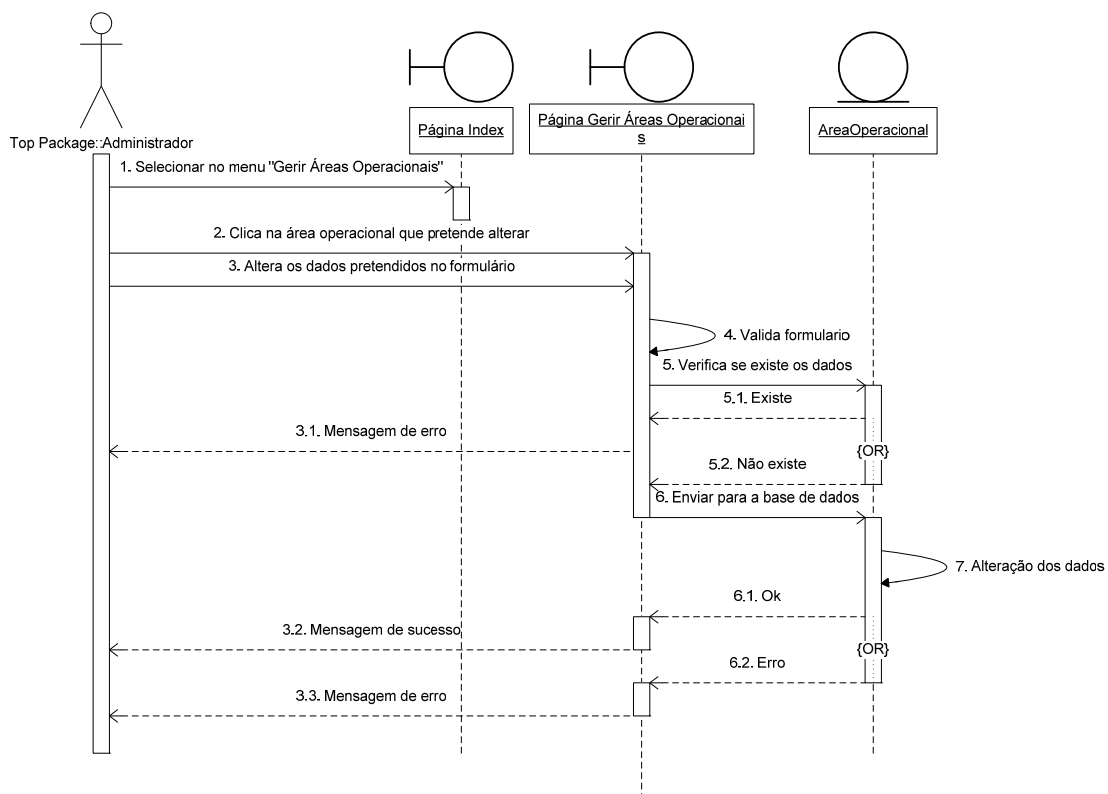
A **Figura 282** representa o processo de atividades necessário para criar uma área operacional na aplicação. Para executar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.



**Figura 282** - Sequência de ações para que o administrador crie uma nova área operacional.

### Alterar uma área operacional

A **Figura 283** representa o processo de atividades necessário para alterar uma área operacional na aplicação. Para executar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.



**Figura 283** - Sequência de ações para que o administrador altere uma área operacional.

### Apagar uma área operacional

A **Figura 284** representa o processo de atividades necessário para apagar uma área operacional na aplicação. Para executar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.

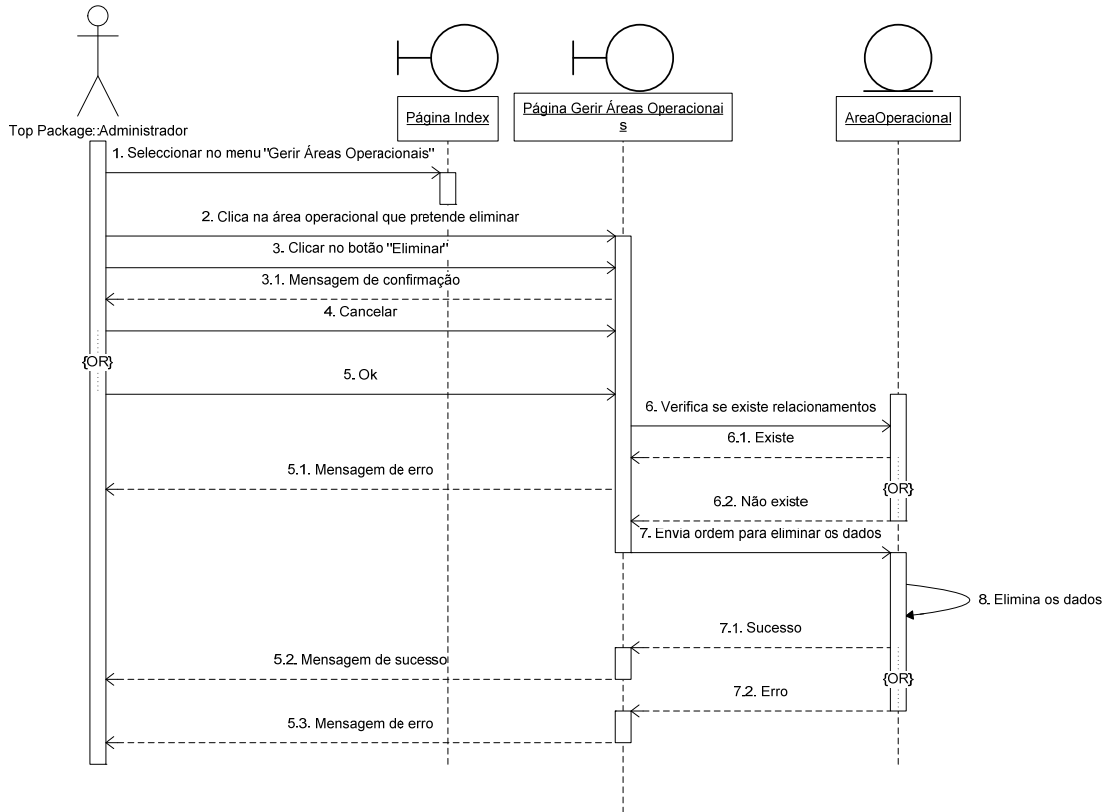
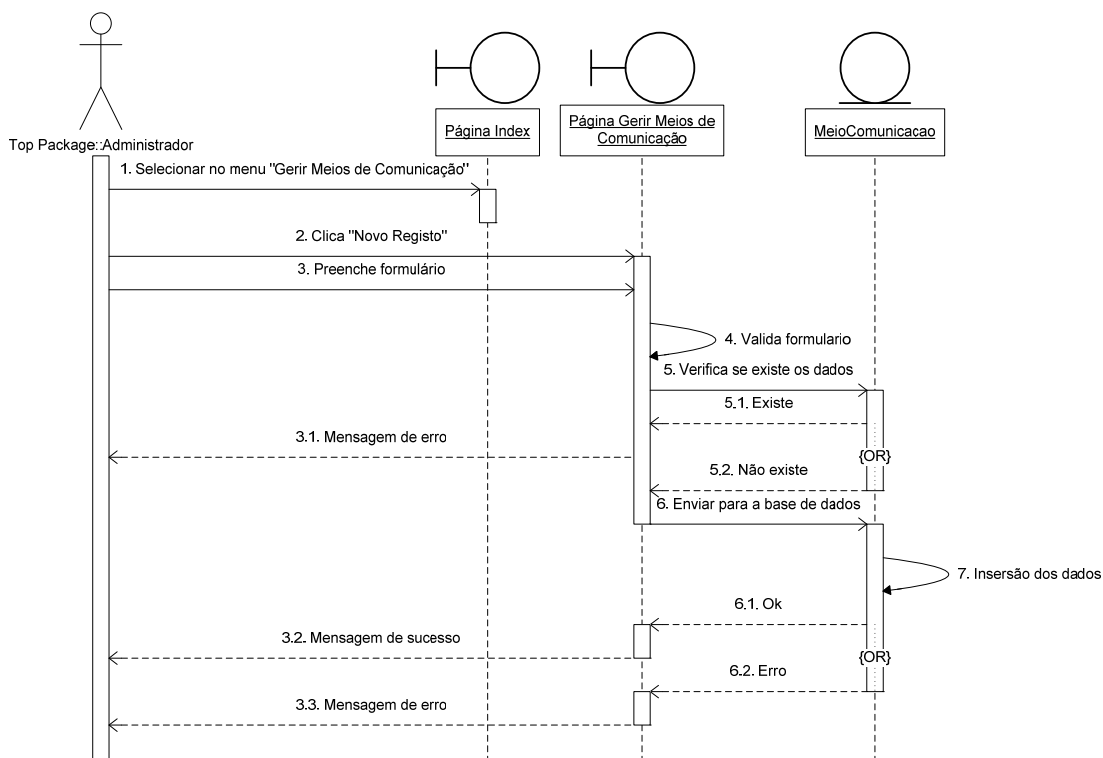


Figura 284 - Sequência de ações para que o administrador apague uma área operacional.

### Criar um meio de comunicação

A **Figura 285** representa o processo de atividades necessário para criar um meio de comunicação na aplicação. Para executar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.



**Figura 285** - Sequência de ações para que o administrador crie um novo meio de comunicação.

## Alterar um meio de comunicação

A **Figura 286** representa o processo de atividades necessário para alterar um meio de comunicação na aplicação. Para executar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.

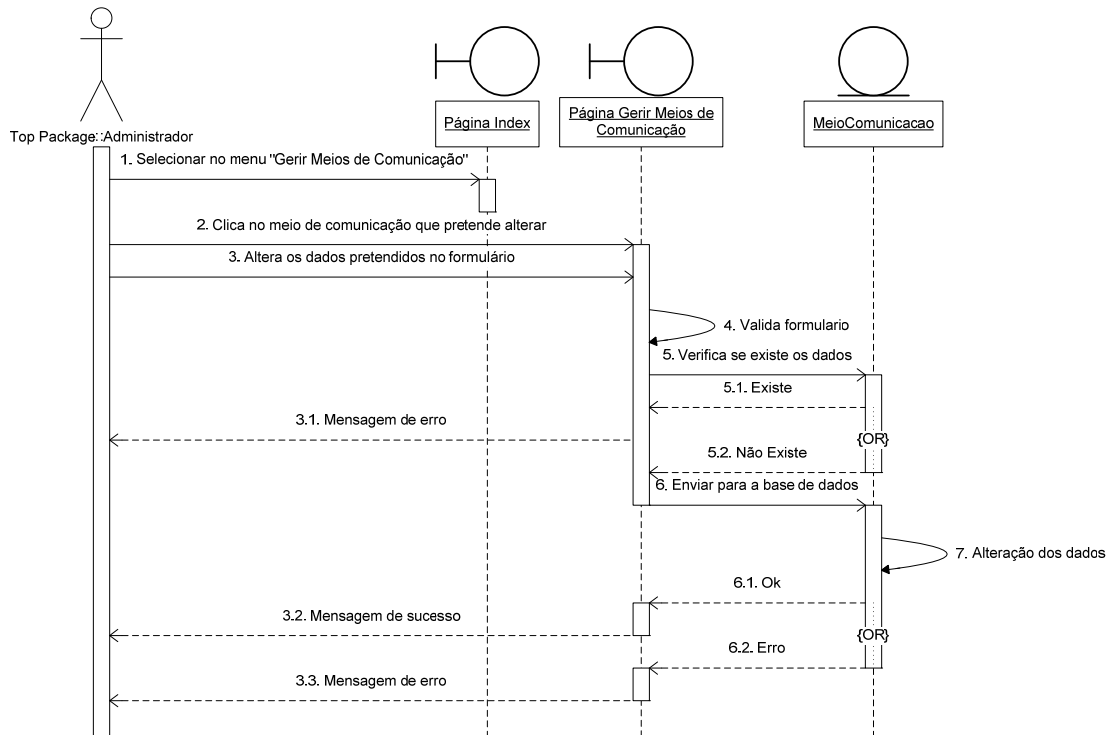
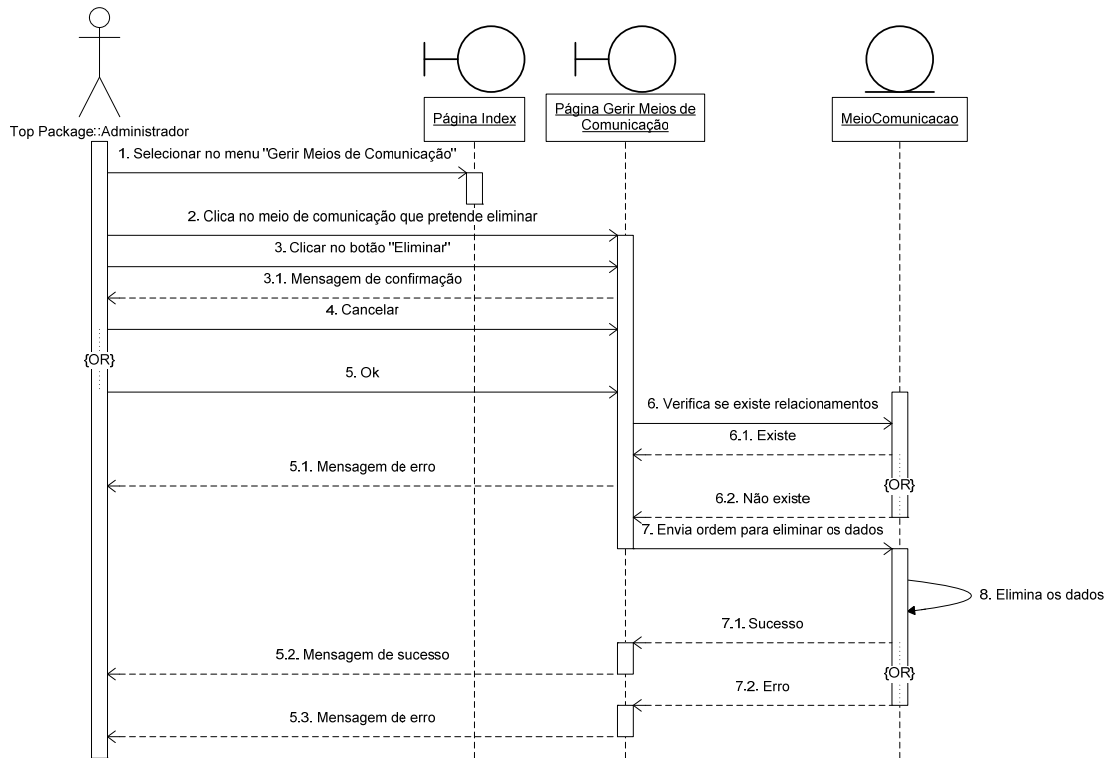


Figura 286 - Sequência de ações para que o administrador altere um meio de comunicação.

## Apagar um meio de comunicação

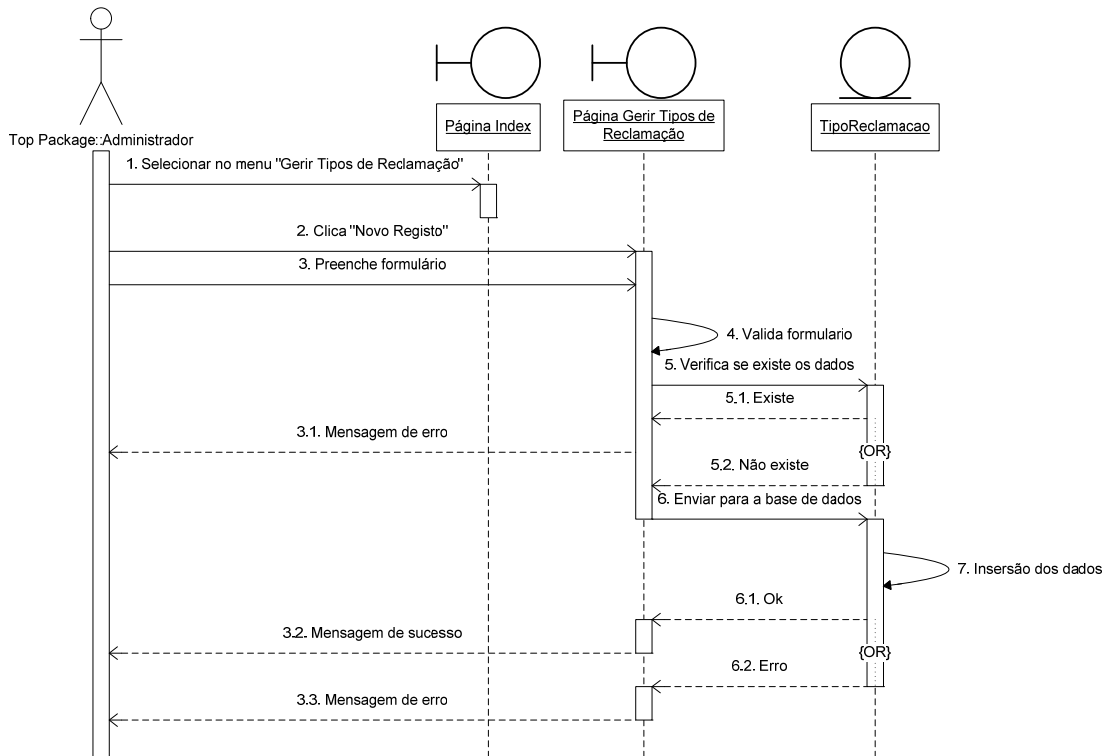
A **Figura 287** representa o processo de atividades necessário para apagar um meio de comunicação na aplicação. Para executar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.



**Figura 287** - Sequência de ações para que o administrador apague um meio de comunicação.

## Criar um tipo de reclamação

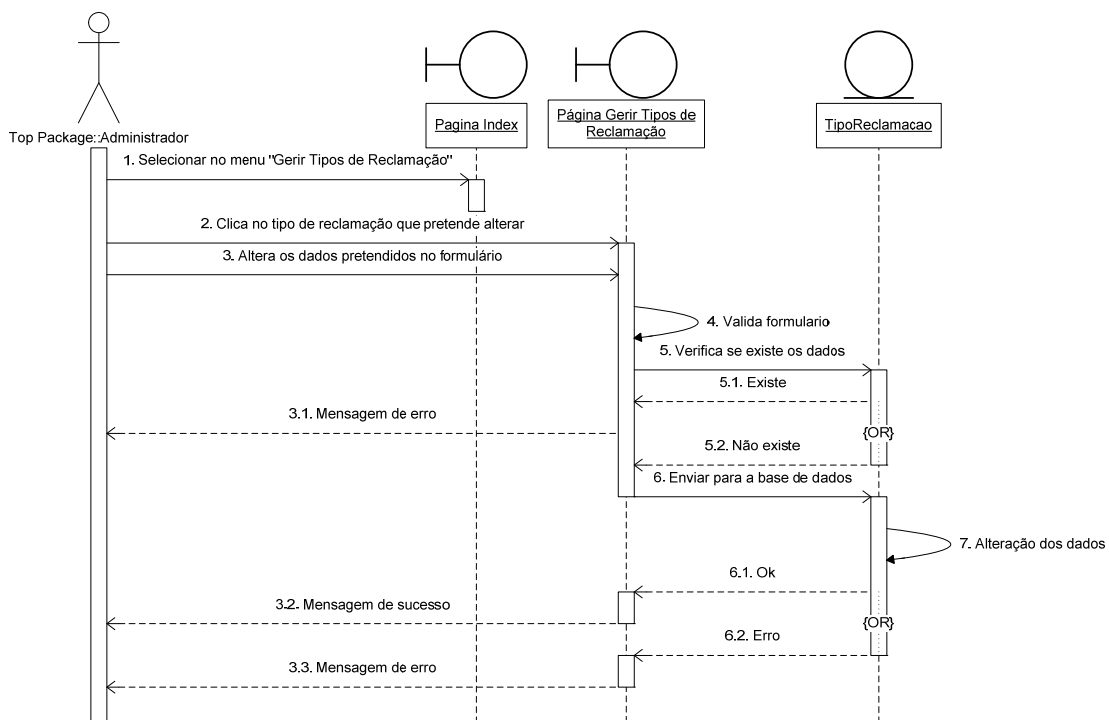
A **Figura 288** representa o processo de atividades necessário para criar um tipo de reclamação na aplicação. Para executar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.



**Figura 288** - Sequência de ações para que o administrador crie um novo tipo de reclamação.

### Alterar um tipo de reclamação

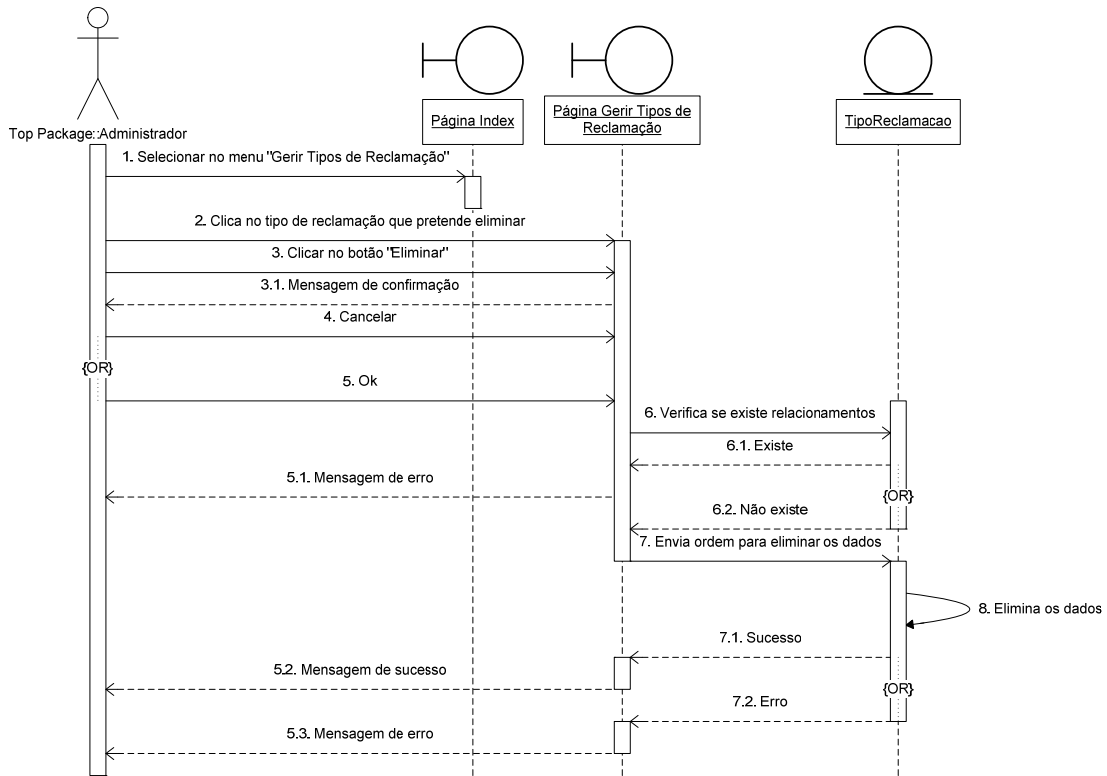
A **Figura 289** representa o processo de atividades necessário para alterar um tipo de reclamação na aplicação. Para executar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.



**Figura 289** - Sequência de ações para que o administrador altere um tipo de reclamação.

## Apagar um tipo de reclamação

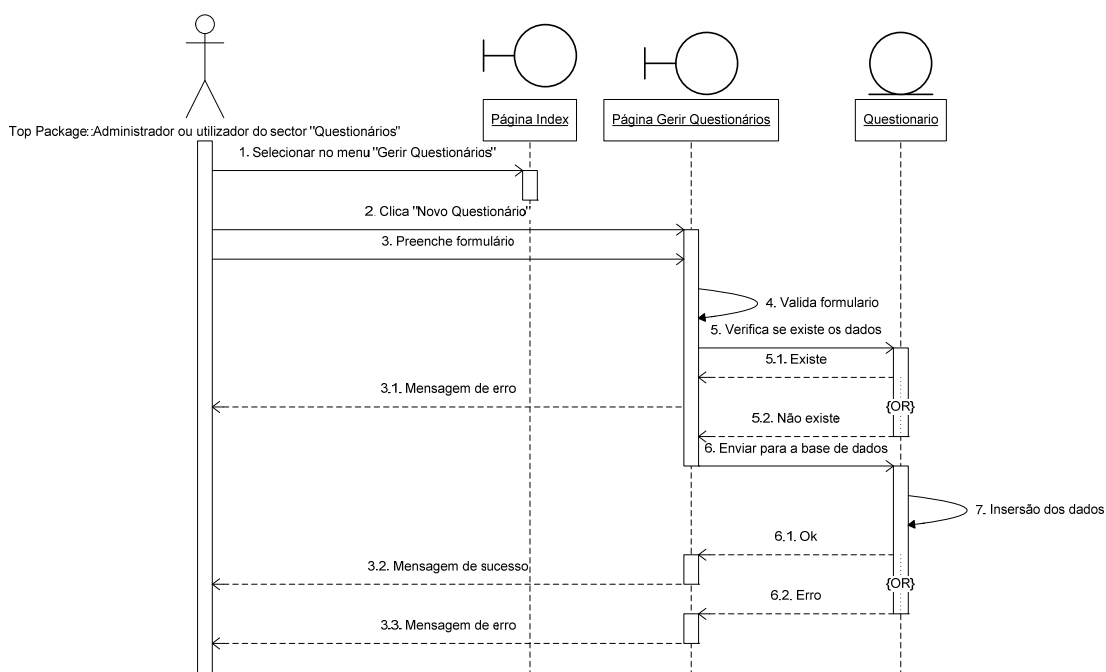
A **Figura 290** representa o processo de atividades necessário para apagar um tipo de reclamação na aplicação. Para executar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador.



**Figura 290** - Sequência de ações para que o administrador apague um tipo de reclamação.

### Criar um questionário

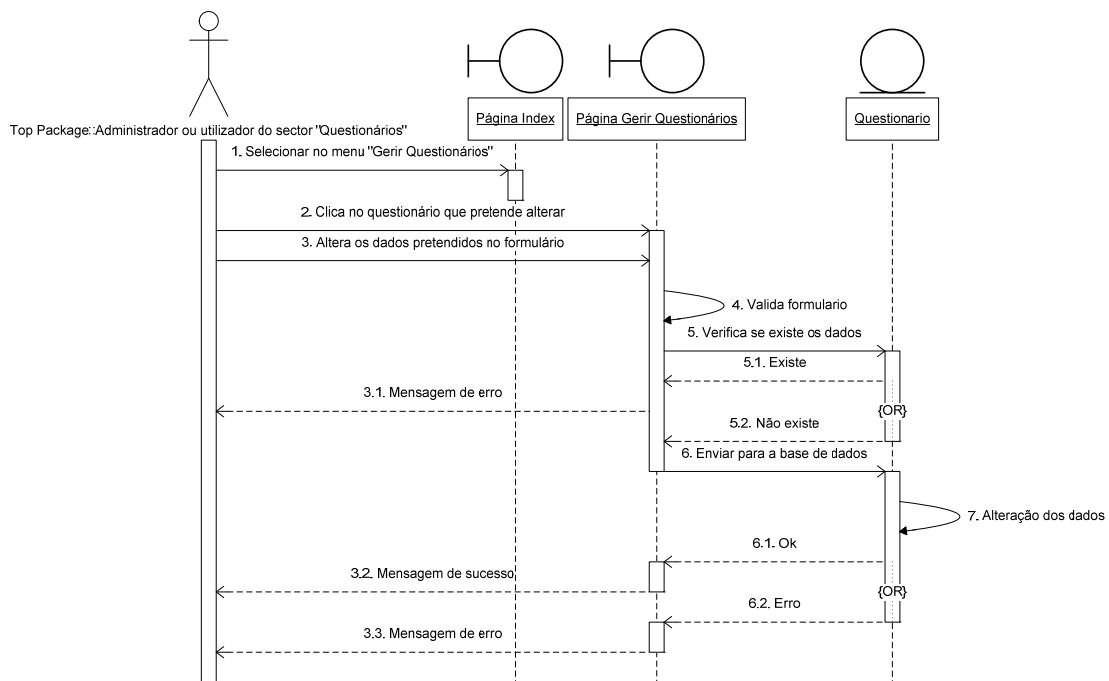
A **Figura 291** representa o processo de atividades necessário para criar um questionário na aplicação. Para executar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador ou ser do sector “Questionários”.



**Figura 291** - Sequência de ações para que o administrador ou utilizador do sector “Questionários” crie um novo questionário.

## Alterar um questionário

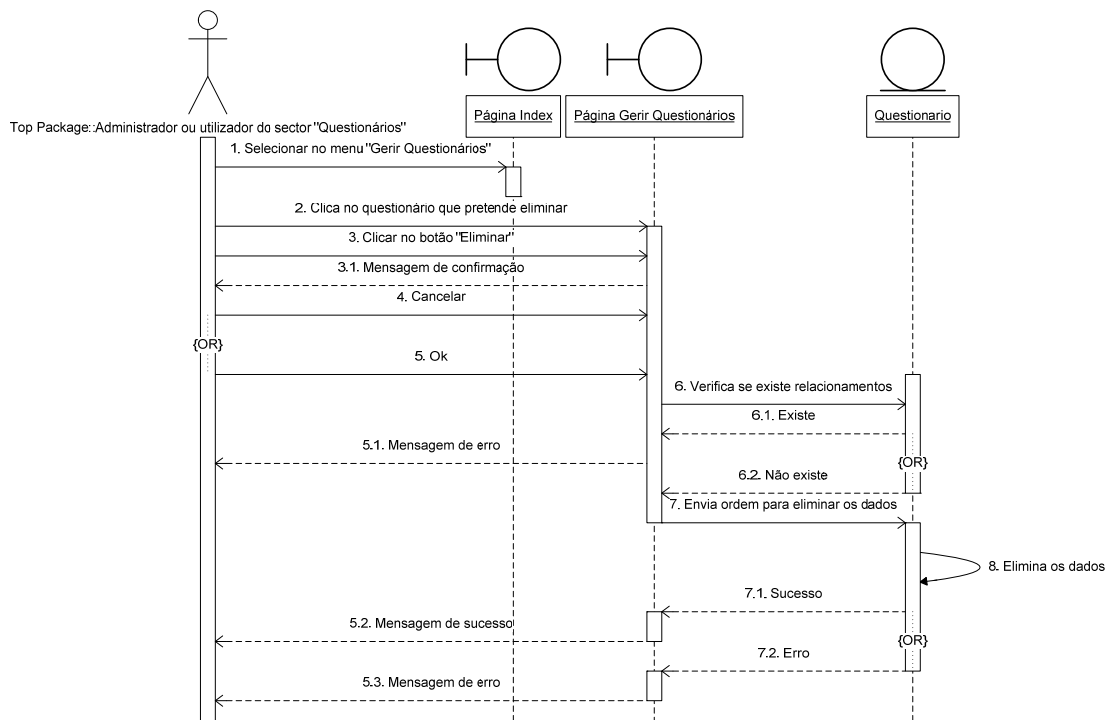
A **Figura 292** representa o processo de atividades necessário para alterar um questionário na aplicação. Para executar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador ou ser do sector “Questionários”.



**Figura 292** - Sequência de ações para que o administrador ou utilizador do sector “Questionários” altere um questionário.

## Apagar um questionário

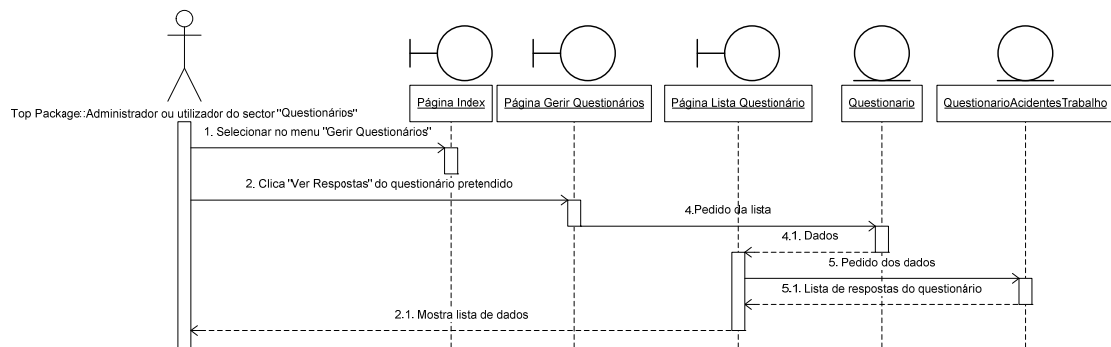
A **Figura 293** representa o processo de atividades necessário para apagar um questionário na aplicação. Para executar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador ou ser do sector “Questionários”.



**Figura 293** - Sequência de ações para que o administrador ou utilizador do sector “Questionários” apague um questionário.

## Ver respostas de um questionário

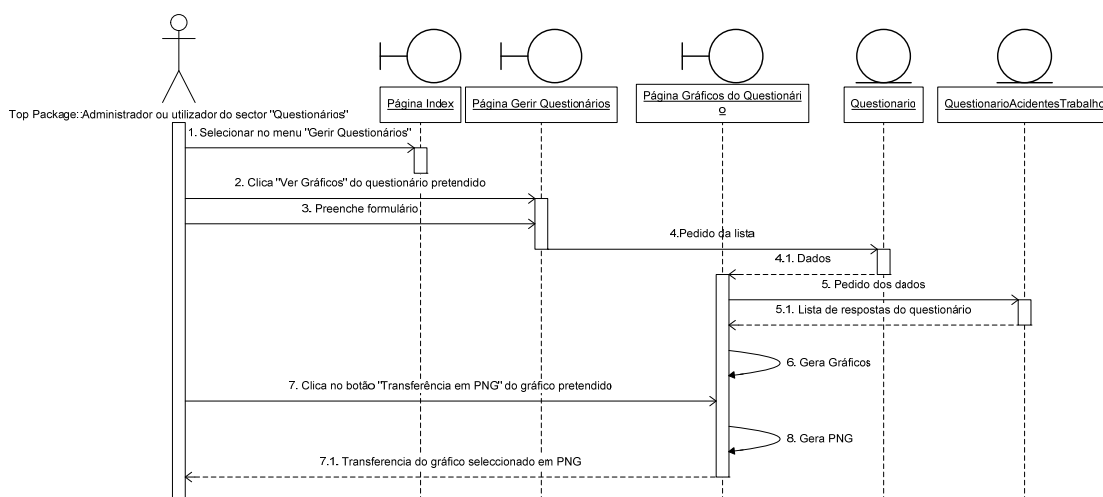
A **Figura 294** representa o processo de atividades necessário para visualizar as respostas que os utilizadores deram a um determinado questionário. Para executar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador ou ser do sector “Questionários”.



**Figura 294** - Sequência de ações para que o administrador ou utilizador do sector “Questionários” visualize as respostas efetuadas a um questionário.

### Transferir um gráfico de um questionário

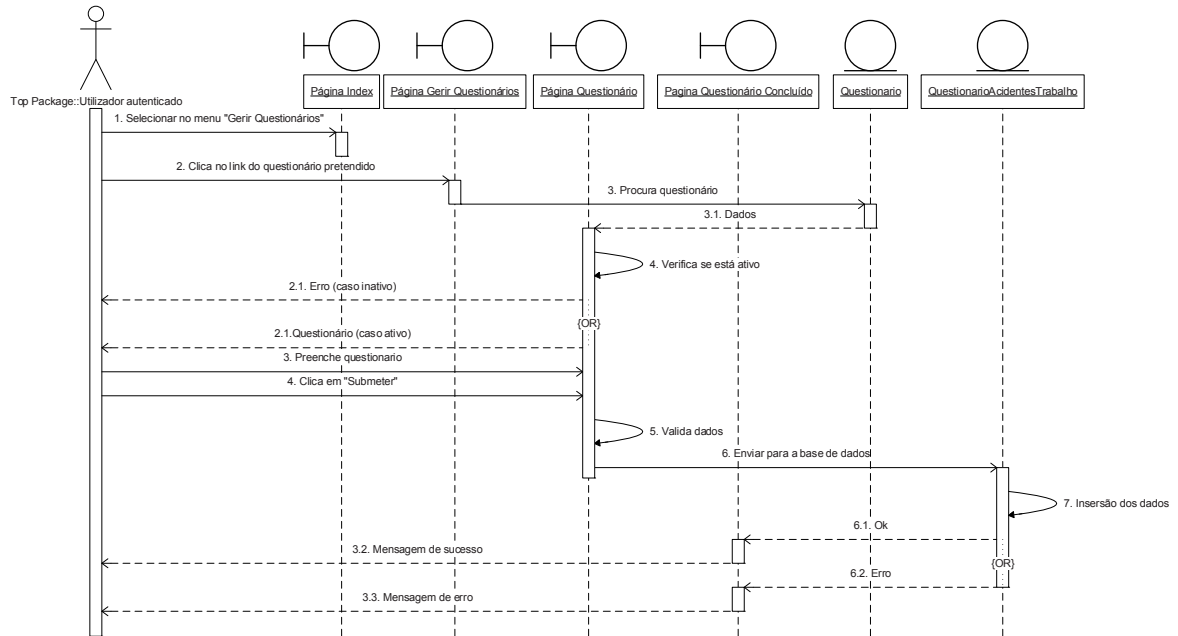
A **Figura 295** representa o processo de atividades necessário para transferir um gráfico gerado de um determinado questionário. Para executar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador ou ser do sector “Questionários”.



**Figura 295** - Sequência de ações para que o administrador ou utilizador do sector “Questionários” transfira um gráfico de um questionário.

### Preencher um questionário (utilizador autenticado)

A **Figura 296** representa o processo de atividades necessário para que um utilizador registado na aplicação preencha um questionário. Para executar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação.



**Figura 296** - Sequência de ações para que um utilizador autenticado preencha um questionário.

### Preencher um questionário (Utilizador não autenticado)

A Figura 297 representa o processo de atividades necessário para que um utilizador não autenticado na aplicação preencha um questionário.

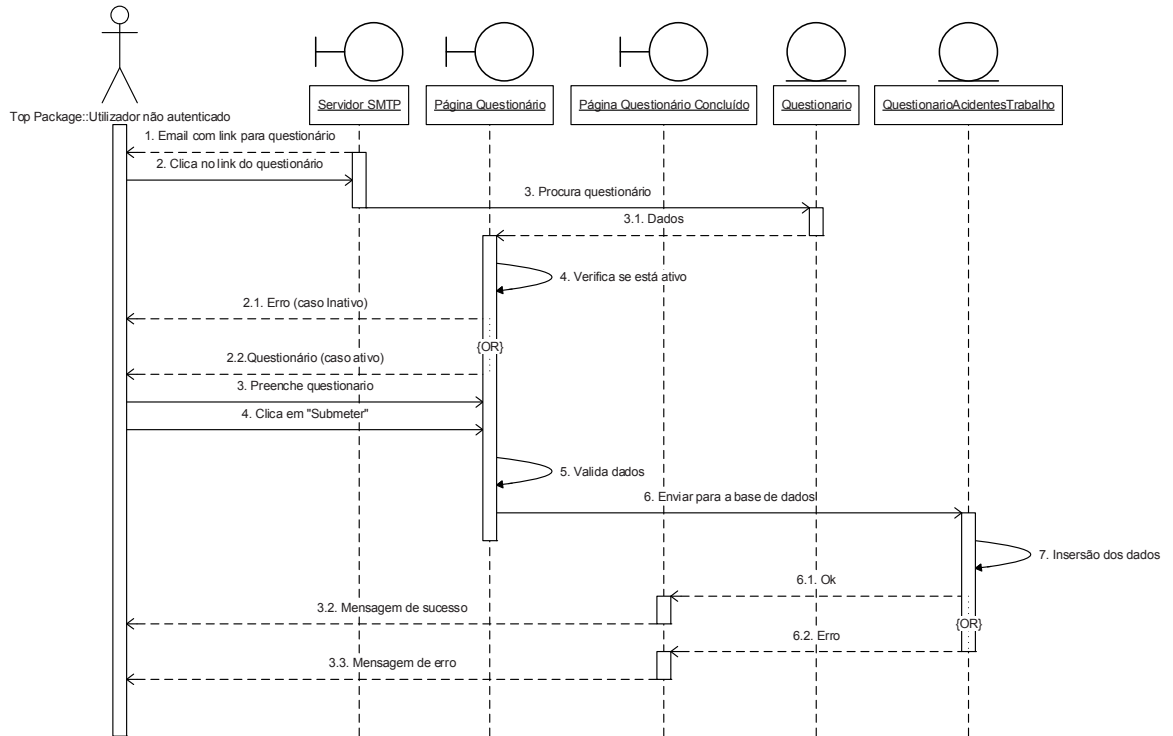
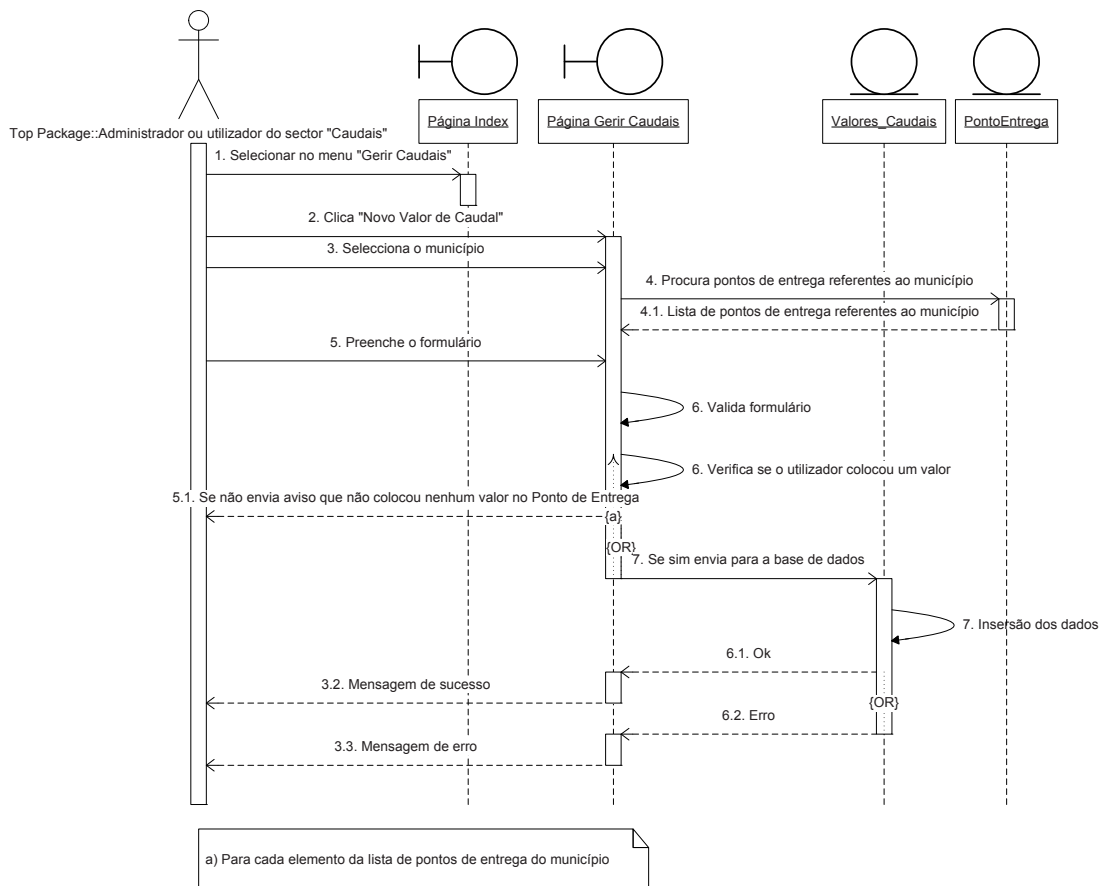


Figura 297 - Sequência de ações para que um utilizador não autenticado preencha um questionário.

## Registar um valor do caudal

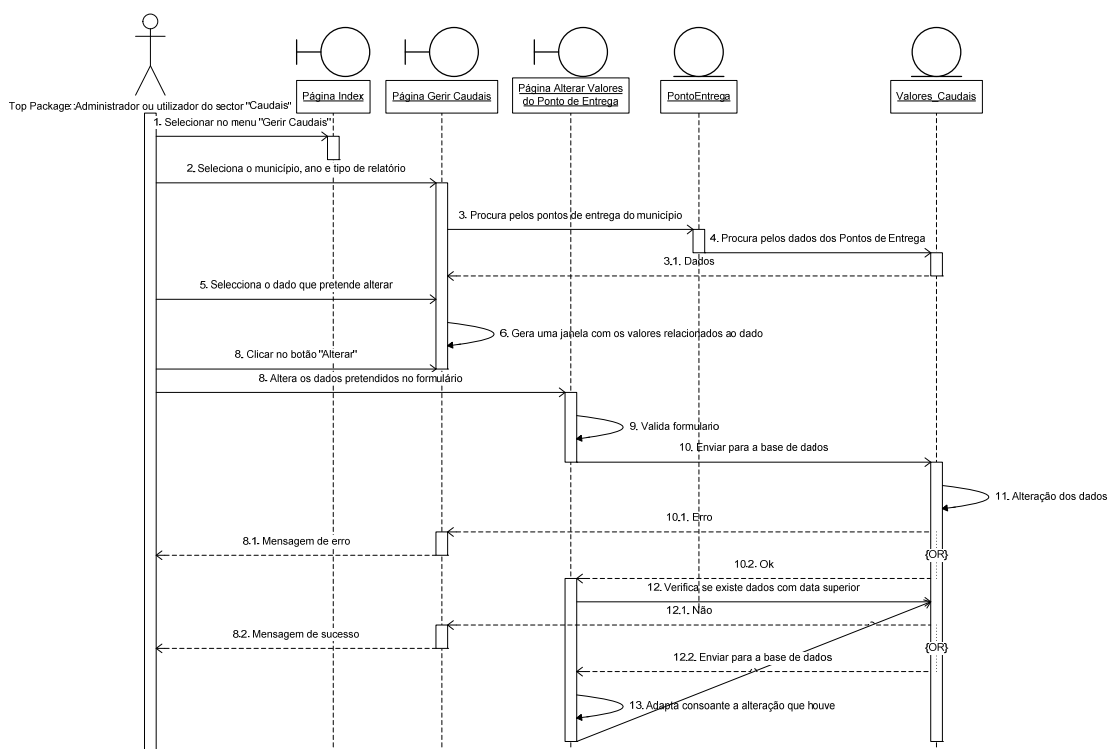
A **Figura 298** representa o processo de atividades necessário para registar um valor ao caudal na aplicação. Para executar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador ou ser do sector “Caudais”.



**Figura 298** - Sequência de ações para que o administrador ou utilizador do sector “Caudais” registre um valor do caudal.

### Alterar um valor do caudal

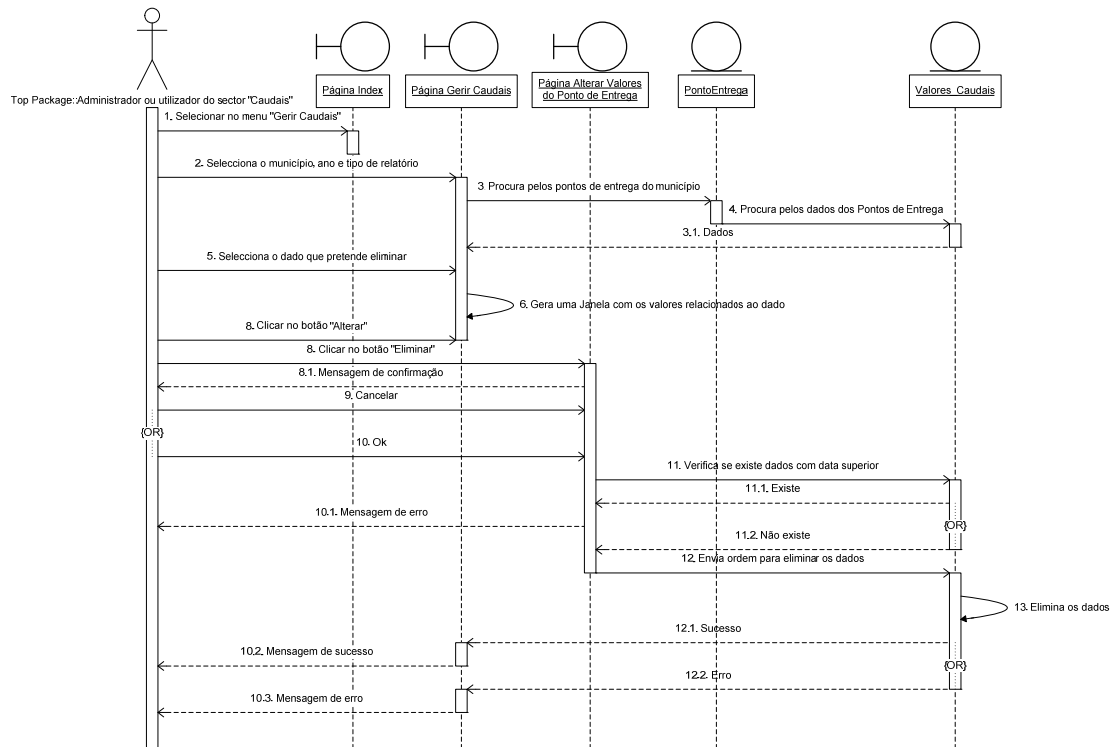
A **Figura 299** representa o processo de atividades necessário para alterar o valor do caudal na aplicação. Para executar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador ou ser do sector “Caudais”.



**Figura 299** - Sequência de ações para que o administrador ou utilizador do sector “Reclamações” altere um valor do caudal.

### Apagar um valor do caudal

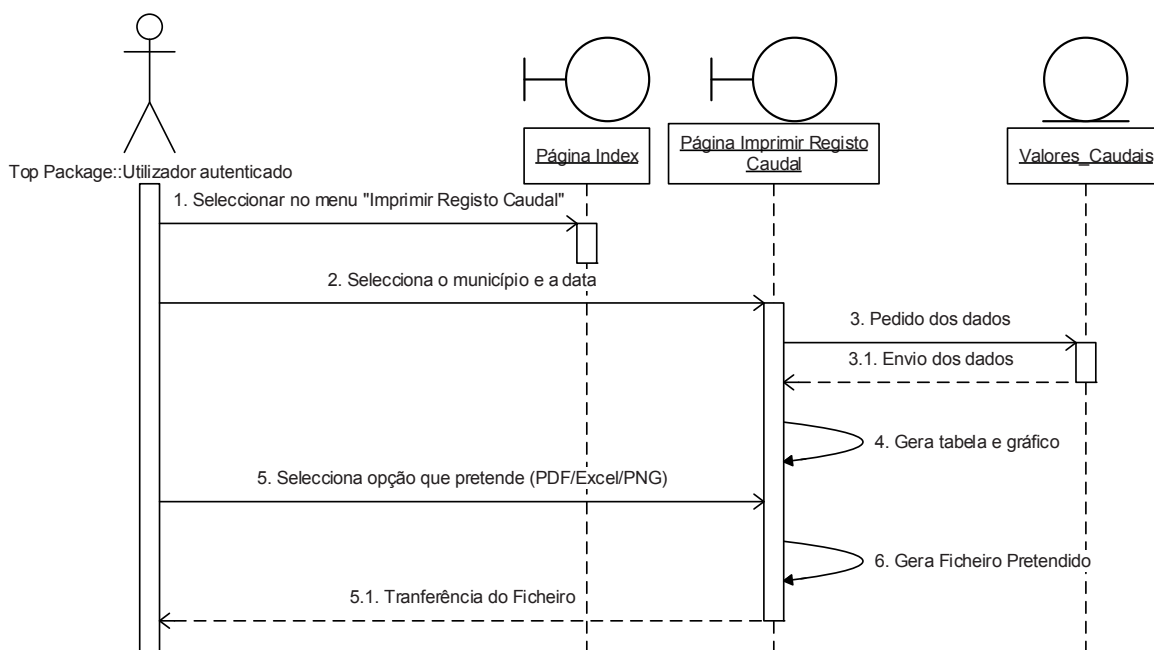
A **Figura 300** representa o processo de atividades necessário para apagar um registo do valor do caudal na aplicação. Para executar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador ou ser do sector “Caudais”.



**Figura 300** - Sequência de ações para que o administrador ou utilizador do sector “Reclamações” apague um registo do valor do caudal.

### Imprimir os registos dos caudais de um município

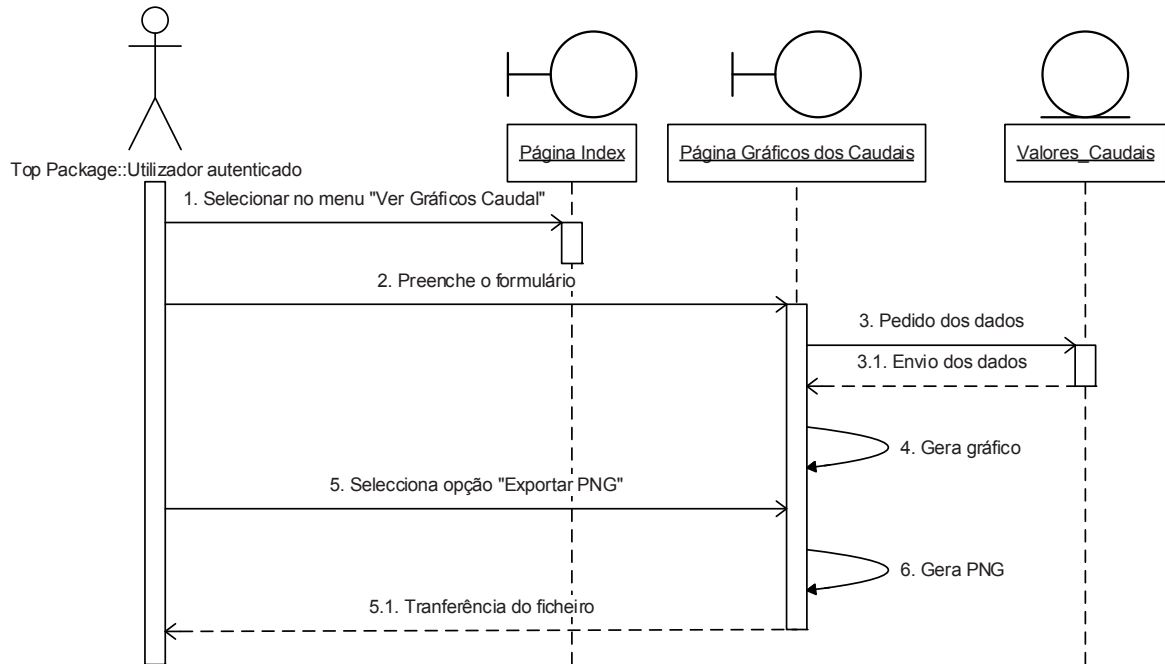
A **Figura 301** representa o processo de atividades necessário para imprimir os registos dos caudais de um município. Para executar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação.



**Figura 301** - Sequência de ações para que um utilizador autenticado imprima o registo dos caudais de um município.

### Transferência de um gráfico do caudal

A **Figura 302** representa o processo de atividades necessário para transferir um gráfico gerado pelos registos dos caudais. Para executar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação.



**Figura 302** - Sequência de ações para que um utilizador autenticado transfira um gráfico de registos dos caudais.

### Procurar uma reclamação

A **Figura 303** representa o processo de atividades necessário para procurar uma reclamação na aplicação. Para executar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação.

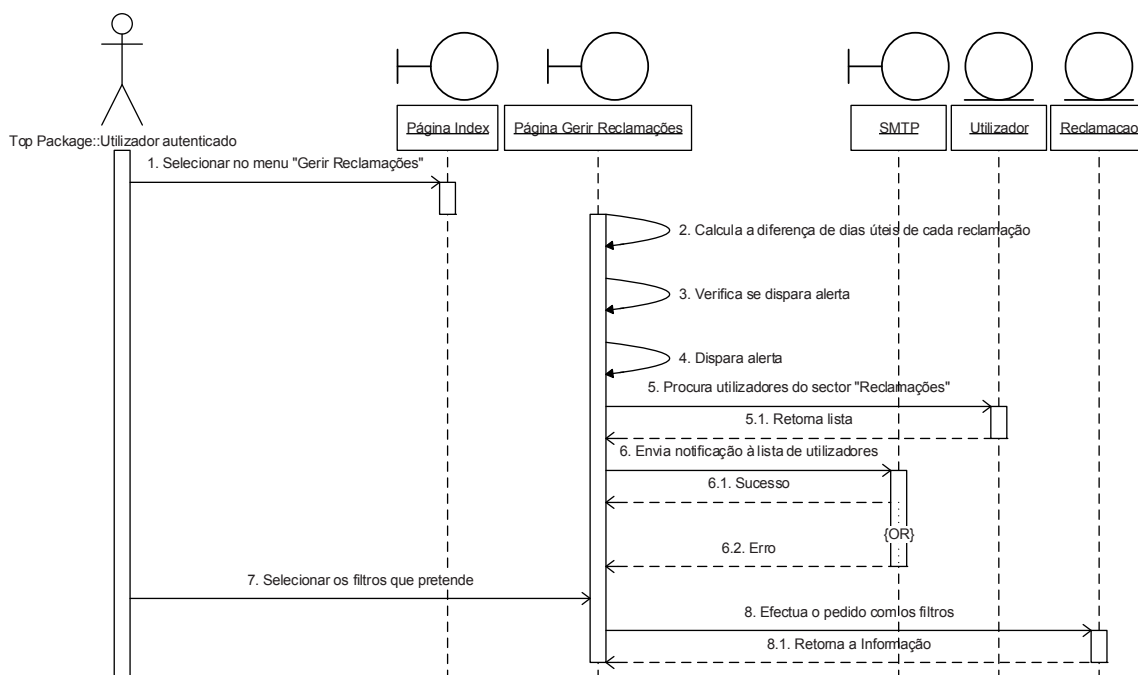
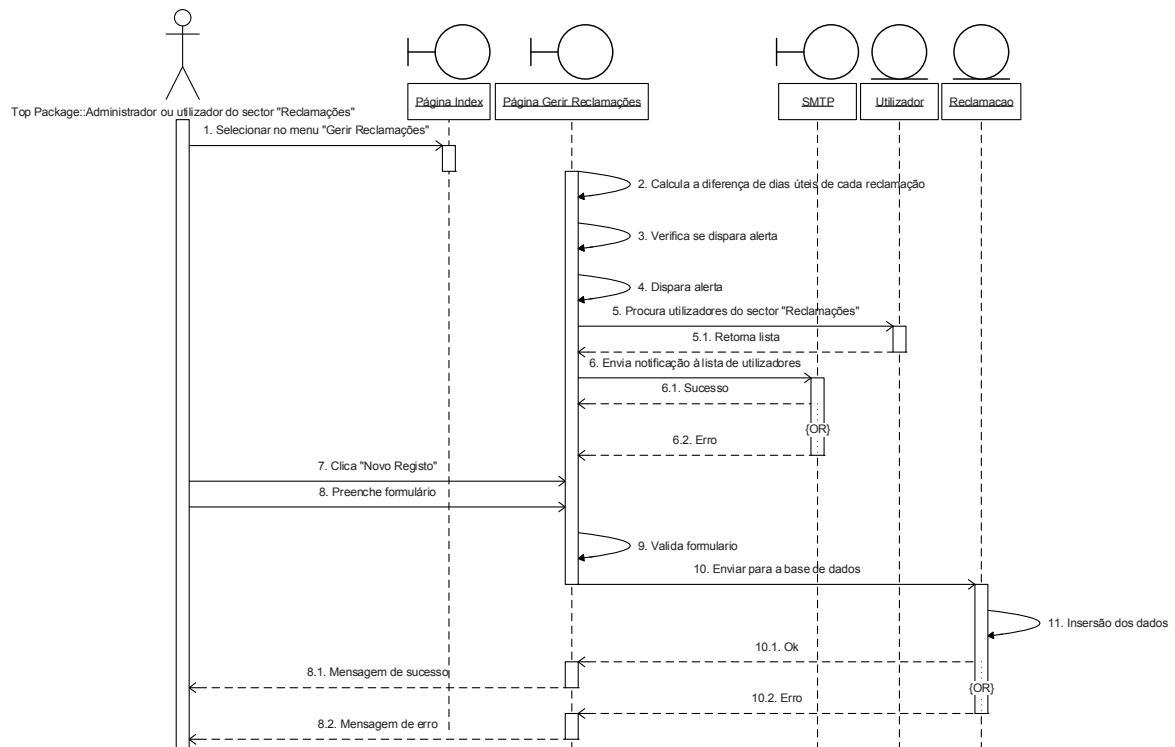


Figura 303 - Sequência de ações para que um utilizador autenticado procure uma reclamação.

## Criar uma reclamação

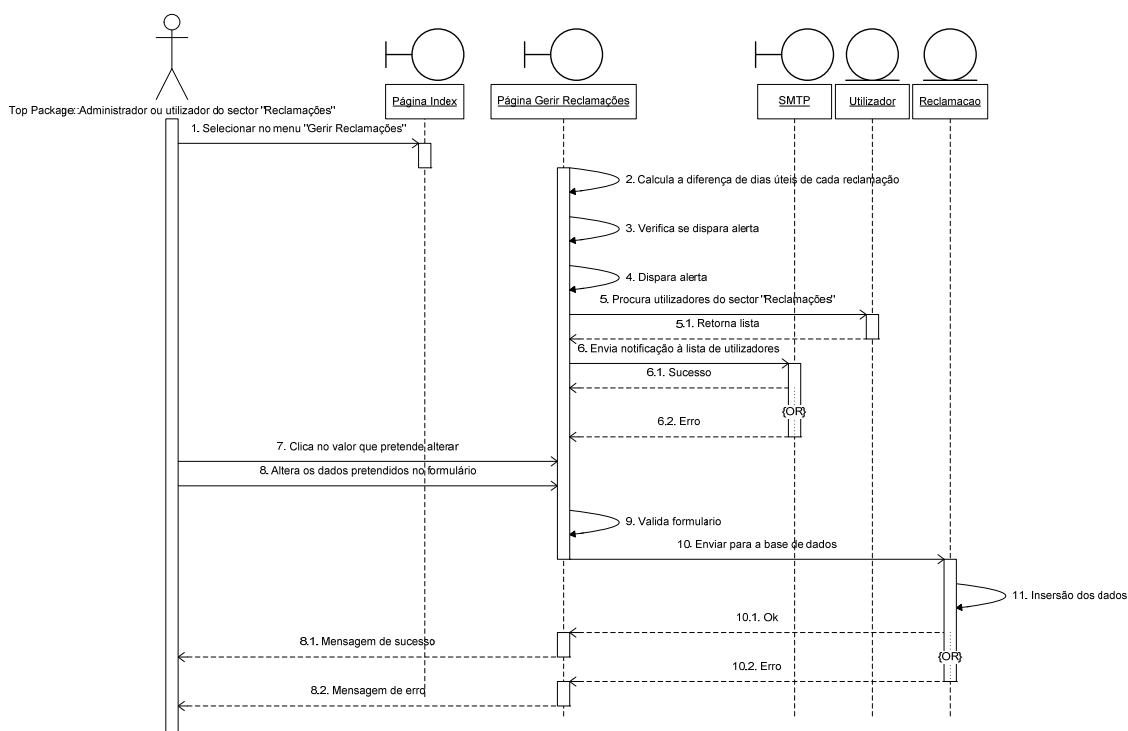
A **Figura 304** representa o processo de atividades necessário para criar uma reclamação na aplicação. Para executar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador ou ser do sector “Reclamações”.



**Figura 304** - Sequência de ações para que o administrador ou utilizador do sector “Reclamações” crie uma reclamação.

### Alterar uma reclamação

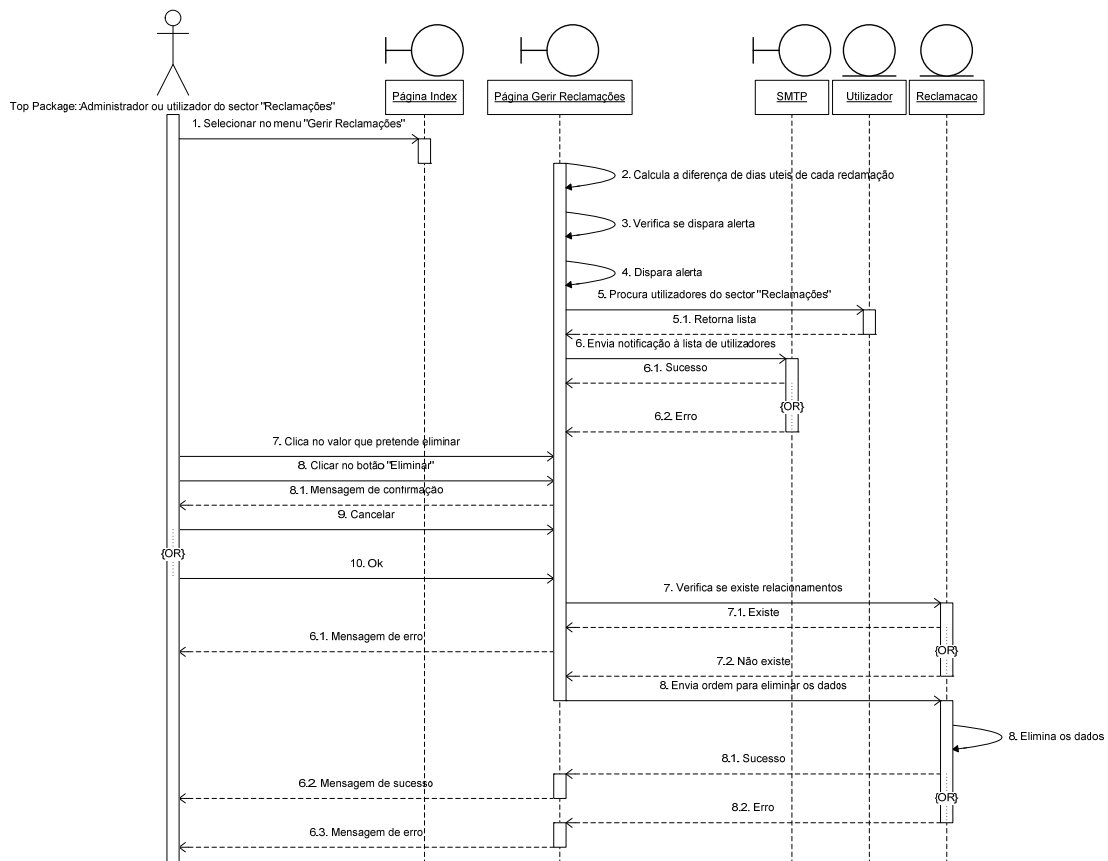
A **Figura 305** representa o processo de atividades necessário para alterar uma reclamação na aplicação. Para executar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador ou ser do sector “Reclamações”.



**Figura 305** - Sequência de ações para que o administrador ou utilizador do sector “Reclamações” altere uma reclamação.

## Apagar uma reclamação

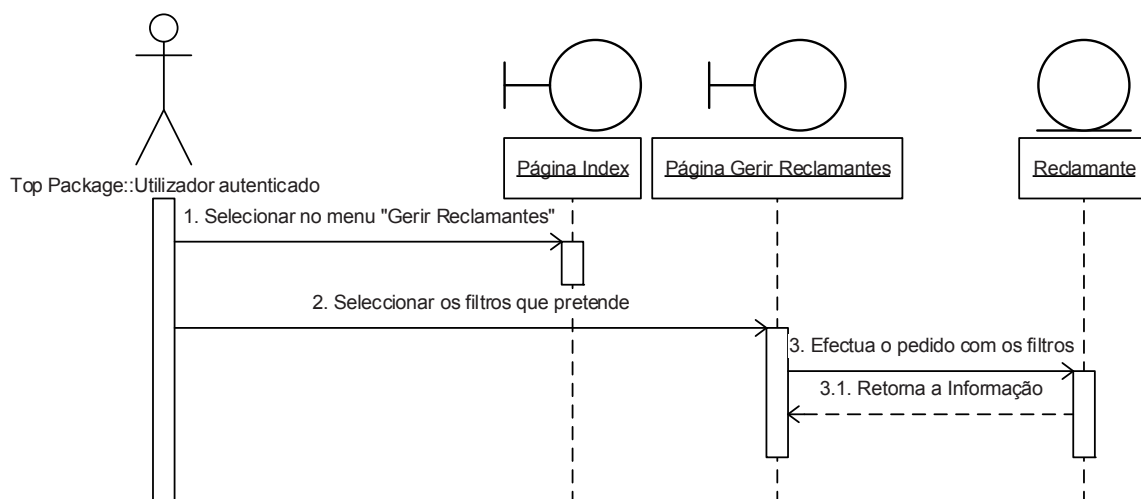
A **Figura 306** representa o processo de atividades necessário para apagar uma reclamação na aplicação. Para executar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador ou ser do sector “Reclamações”.



**Figura 306** - Sequência de ações para que o administrador ou utilizador do sector “Reclamações” apague uma reclamação.

### Procurar um reclamante

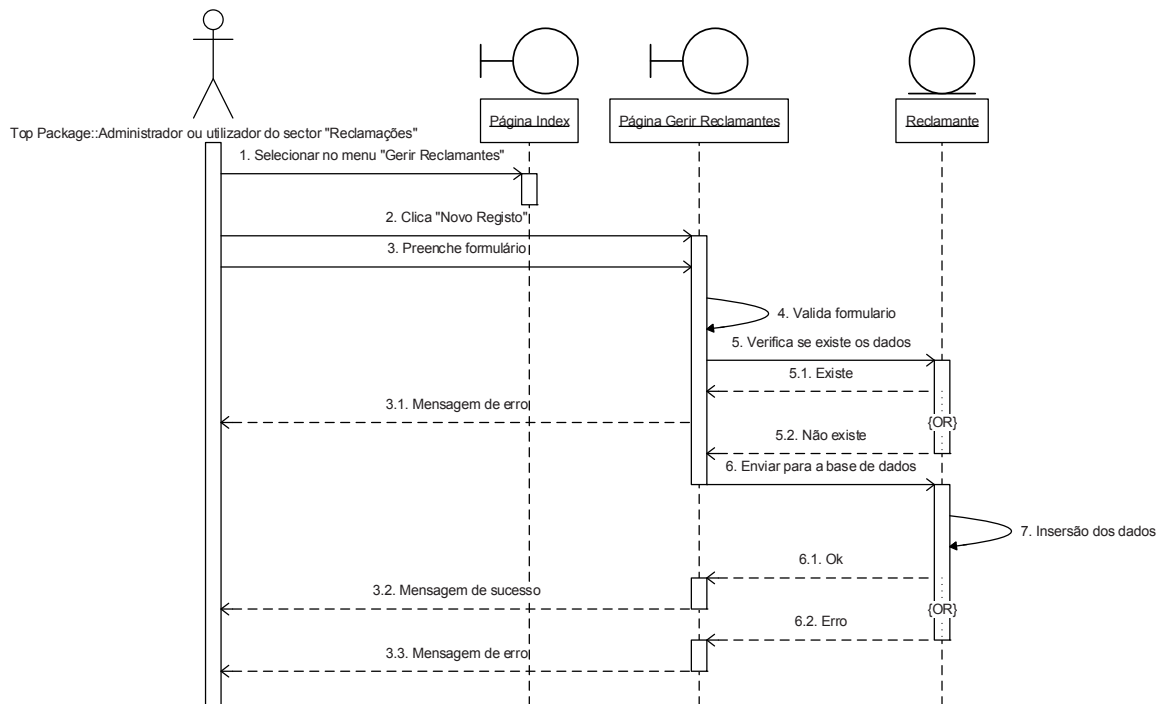
A **Figura 307** representa o processo de atividades necessário para procurar um reclamante na aplicação. Para executar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação.



**Figura 307** - Sequência de ações para que um utilizador autenticado procure um reclamante.

## Criar um reclamante

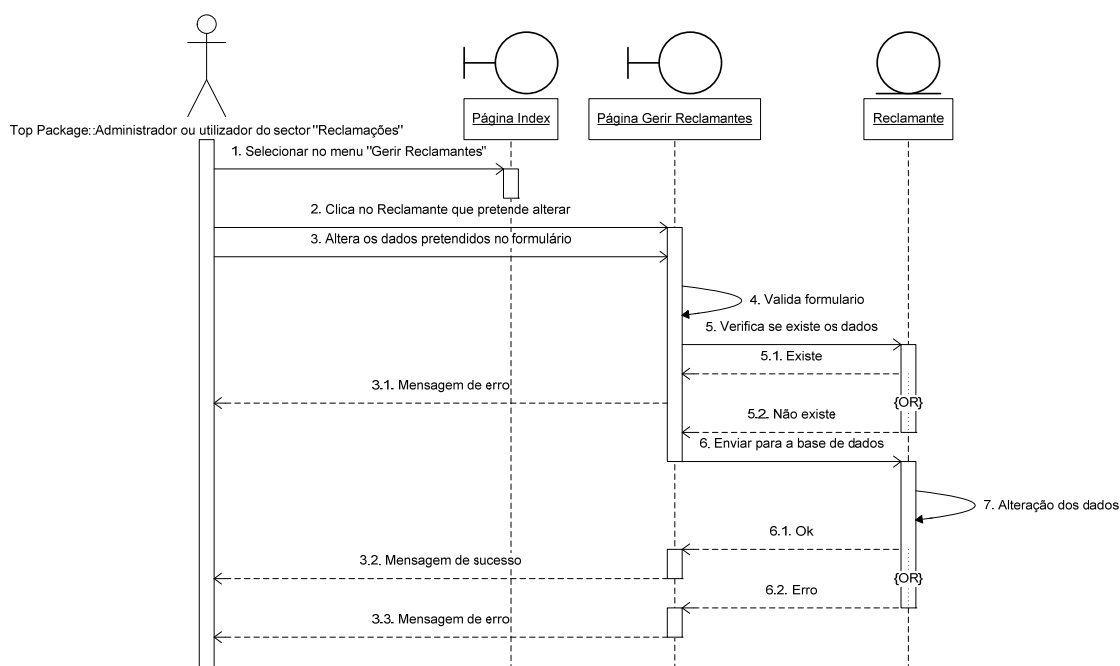
A **Figura 308** representa o processo de atividades necessário para criar um reclamante na aplicação. Para executar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador ou ser do sector “Reclamações”.



**Figura 308** - Sequência de ações para que o administrador ou utilizador do sector “Reclamações” crie um reclamante.

### Alterar um reclamante

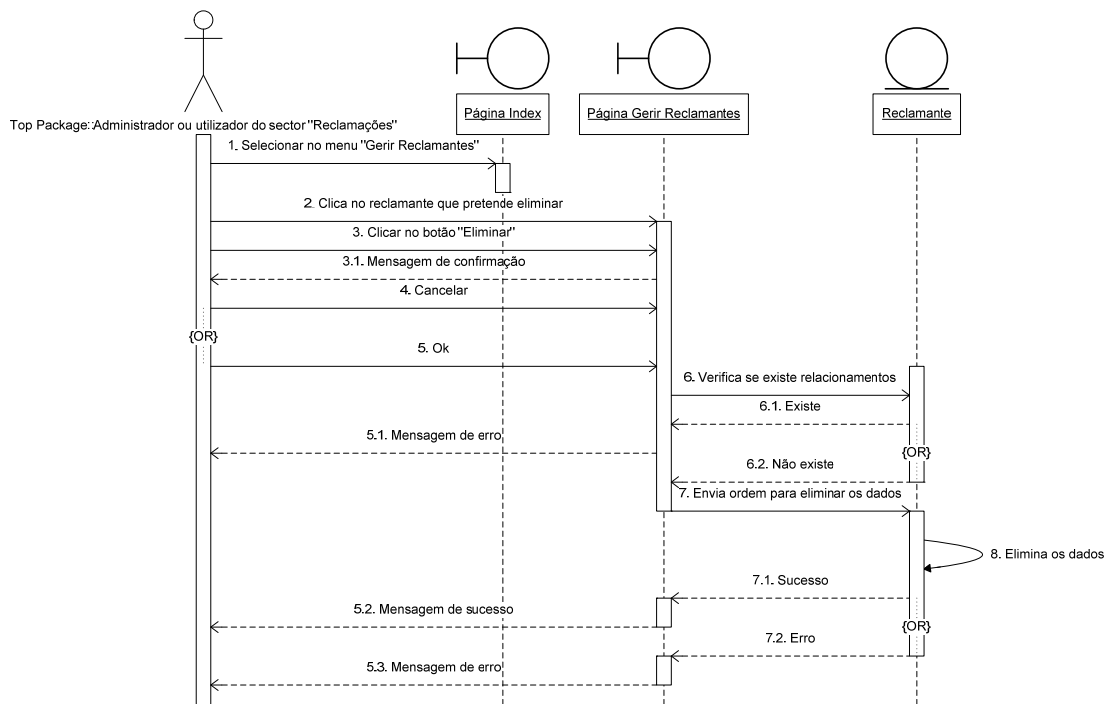
A **Figura 309** representa o processo de atividades necessário para alterar um reclamante na aplicação. Para executar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador ou ser do sector “Reclamações”.



**Figura 309** - Sequência de ações para que o administrador ou utilizador do sector “Reclamações” altere um reclamante.

## Apagar um reclamante

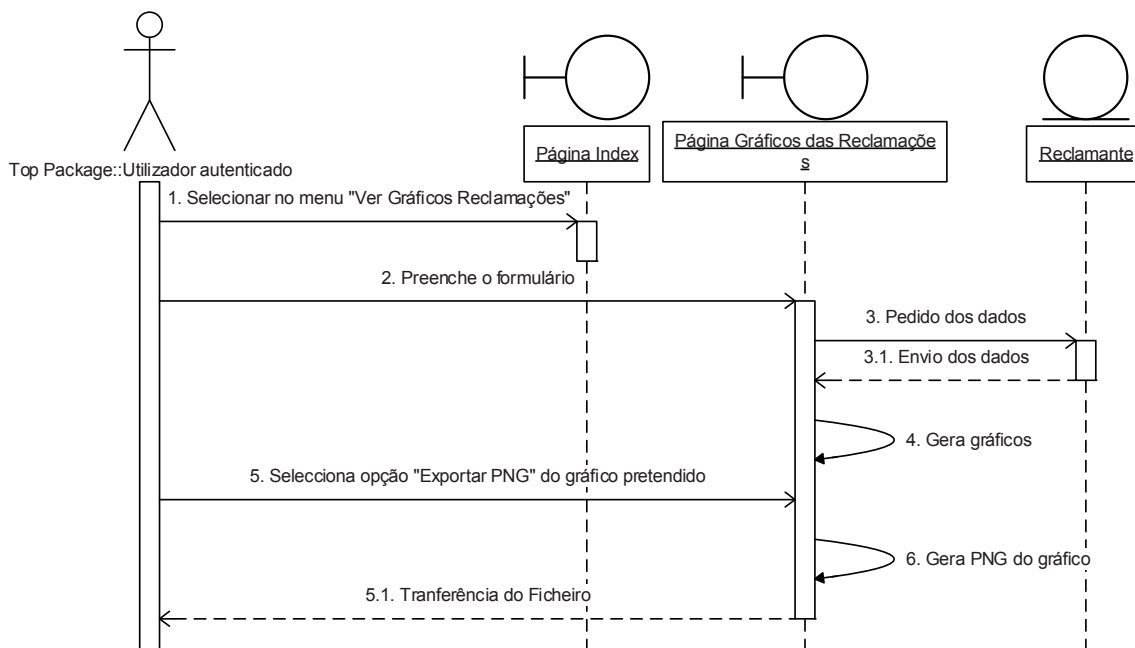
A **Figura 310** representa o processo de atividades necessário para apagar um reclamante na aplicação. Para executar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação e terá de ter permissões de administrador ou ser do sector “Reclamações”.



**Figura 310** - Sequência de ações para que o administrador ou utilizador do sector “Reclamações” apague um reclamante.

### Transferência de um gráfico das reclamações

A **Figura 311** representa o processo de atividades necessário para transferir um gráfico gerado pelas reclamações. Para executar esta atividade, o utilizador terá de ter efetuado o *login* na aplicação.



**Figura 311** - Sequência de ações para que um utilizador autenticado transfira um gráfico gerado pelas reclamações.



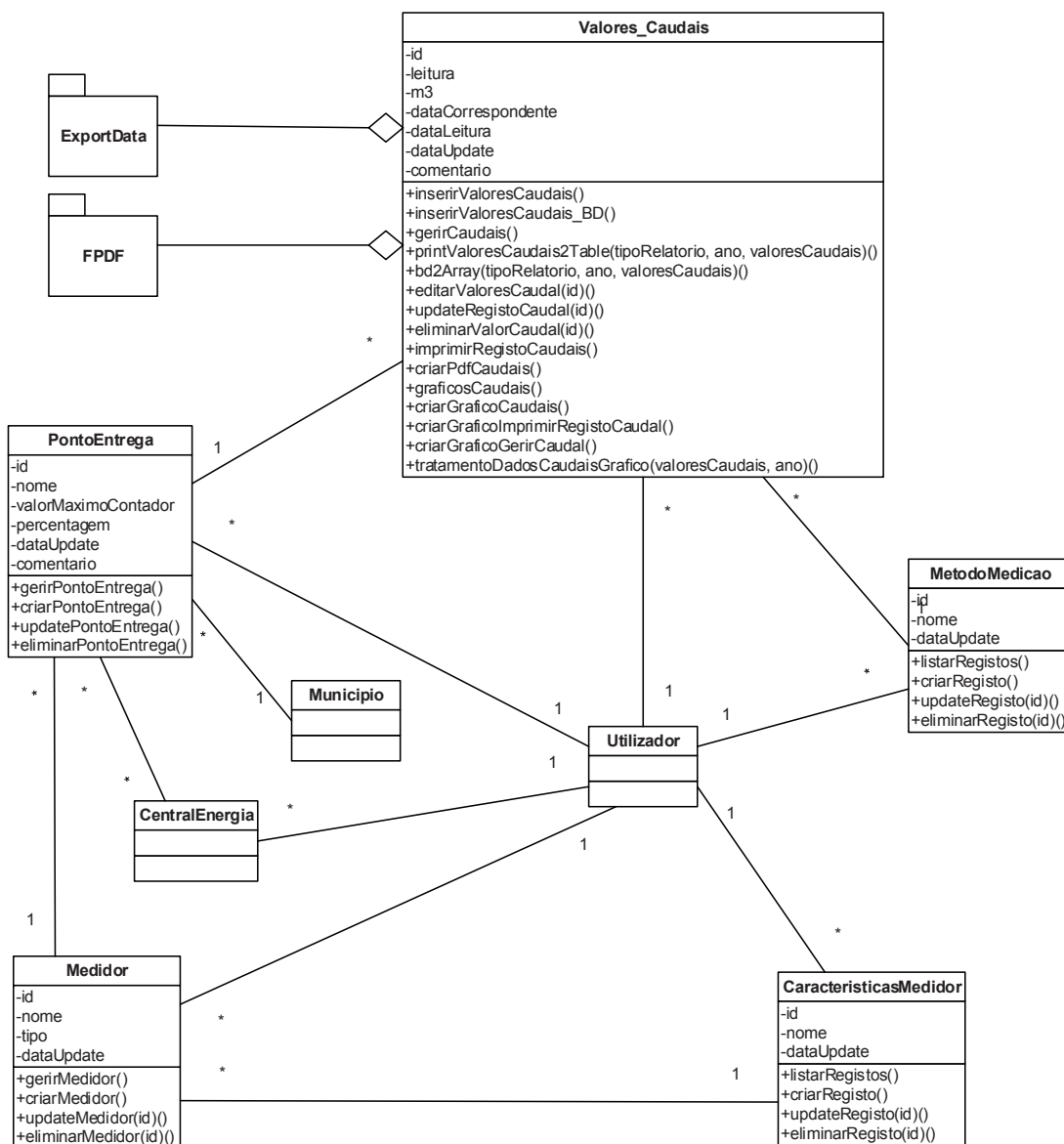


Figura 313 - Diagrama de classes (1 de 3).

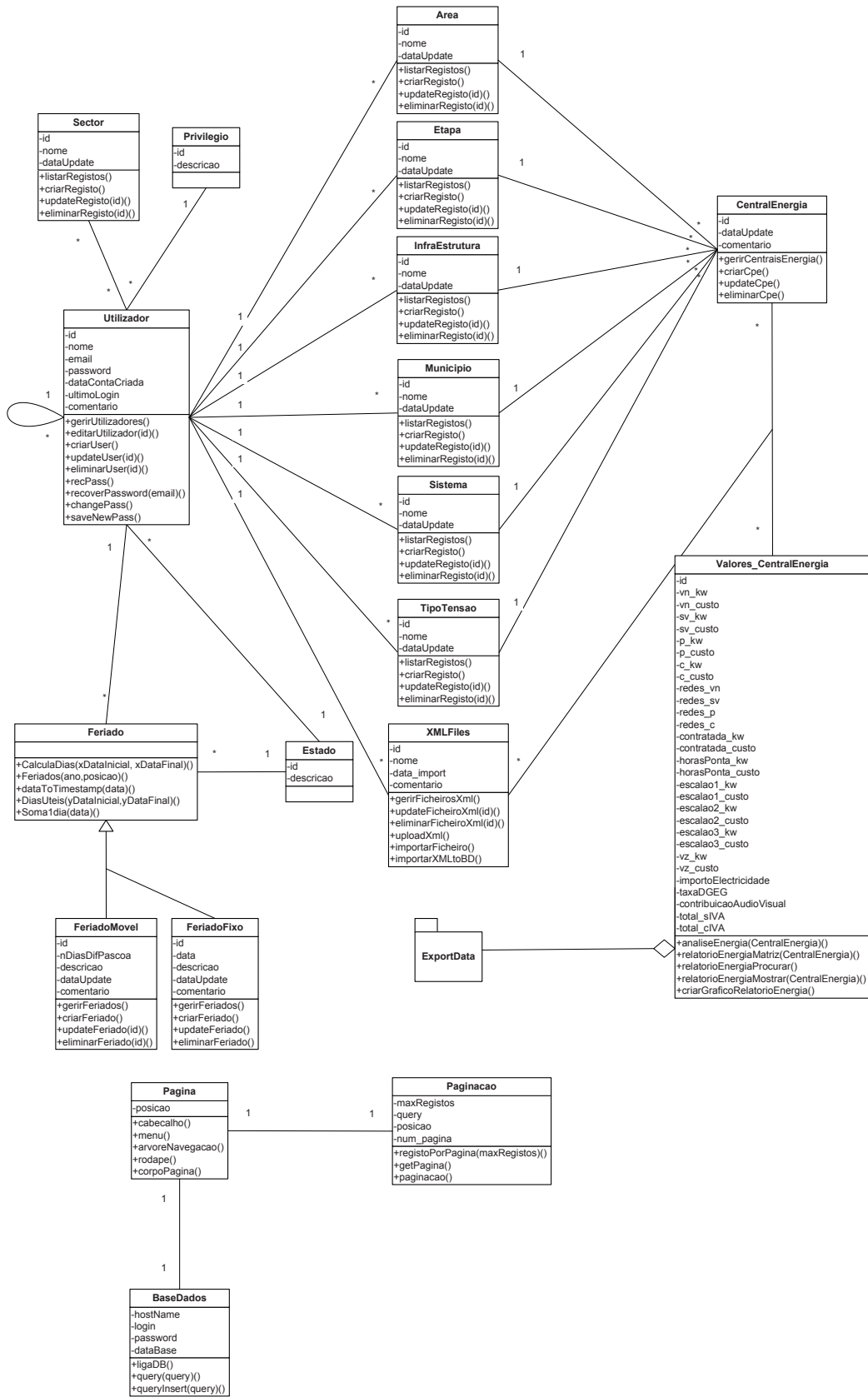


Figura 314 - Diagrama de classes (2 de 3).

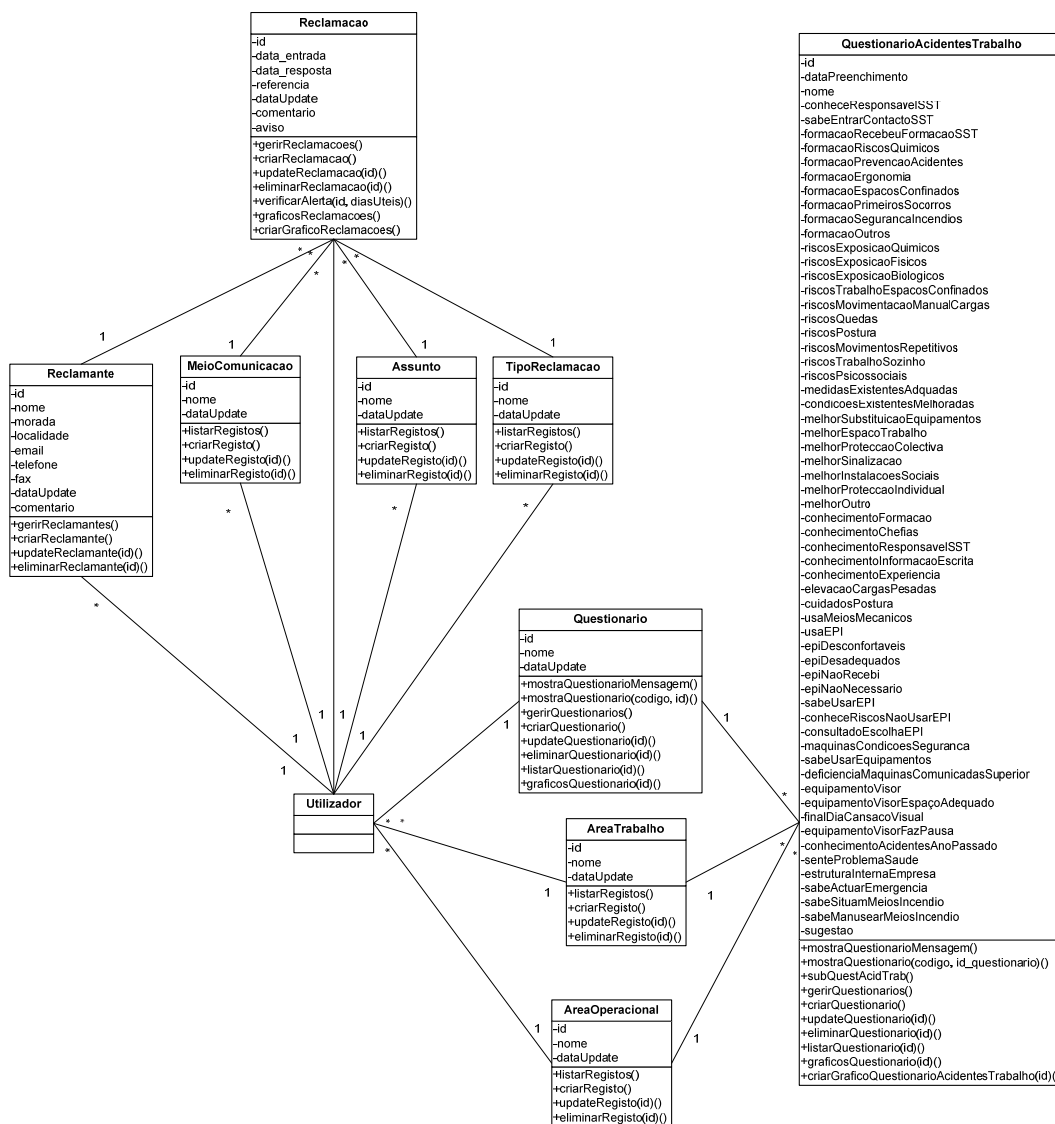


Figura 315 - Diagrama de classes (3 de 3).

### 3.5. Implementação

Nesta última fase procedeu-se ao desenvolvimento do código da aplicação e elaboração de testes de integração, de sistema e de aceitação pelo utilizador. Assim que se iniciou a fase da implementação, e à medida que os módulos da aplicação iam ficando finalizados, eram colocados no servidor de projetos da Escola Superior de Tecnologia de Castelo Branco, de modo a permitir aos colaboradores da empresa testar e validar a aplicação. Para um melhor entendimento, esta fase pode ser visualizada através da **Figura 316**.

De acordo com [18], na metodologia ICONIX, a última fase consiste na implementação que é constituída pelas seguintes atividades:

- “Escrever e gerar o código”.
- “Realizar testes de integração”.
- “Realizar testes de sistema e de aceitação pelo utilizador”.

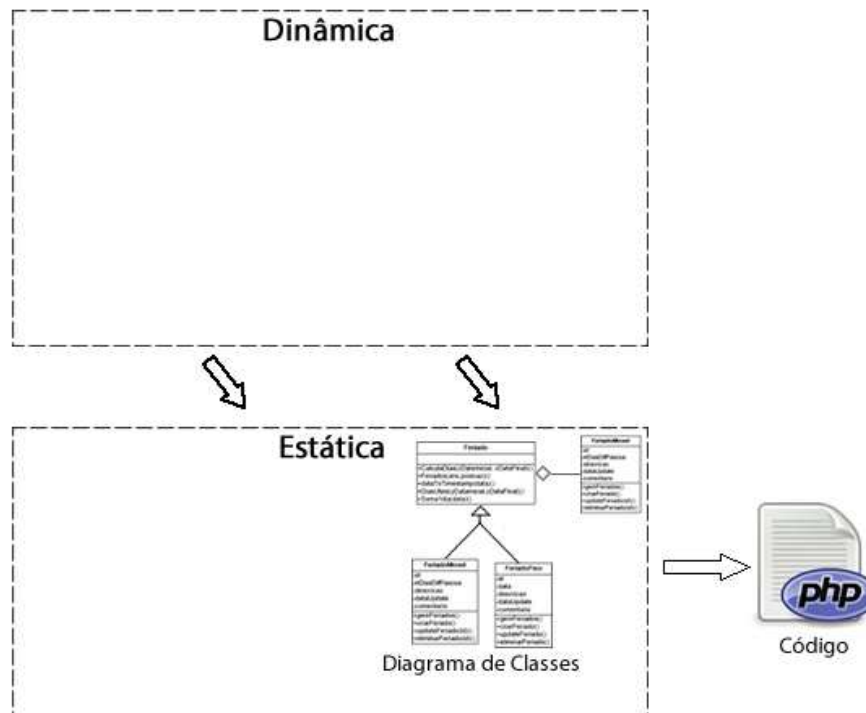


Figura 316 - ICONIX - Fase de implementação.

### 3.5.1. Tecnologias e linguagens envolvidas

Nesta subsecção apresentam-se as tecnologias e linguagens adotadas no desenvolvimento do trabalho. Privilegiou-se a utilização de tecnologias *open source* no desenvolvimento da aplicação, de forma a reduzir os custos da empresa no licenciamento de software.

Na modelação da aplicação foi utilizada a linguagem UML. Trata-se de uma linguagem gráfica, adotada para a especificação, construção, visualização e documentação da arquitetura da aplicação [18].

Na construção dos *storyboards*, utilizou-se uma aplicação específica para esse fim. Usou-se a aplicação “*Balsamiq Mockups*”. Esta aplicação permite construir os cenários em ficheiros separados e oferece a possibilidade de interligar os mesmos, permitindo simular o funcionamento da aplicação sem quaisquer linhas de código.

Como sistema de gestão de base de dados (SGBD) relacional, optou-se neste trabalho pelo *MySQL* [26]. O *MySQL* é *open-source* e suporta a linguagem *Structured Query Language* (SQL) como interface. Na construção da base de dados da aplicação usou-se o “*MySQL Workbench*”. O “*MySQL Workbench*” é uma ferramenta visual para exportação do modelo desenvolvido para *MySQL* [27]. A versão que foi utilizada para criar a base de dados e gerar o código para *MySQL* para ser inserido no “*phpMyAdmin*” foi a 6.0.7 disponível em [27].

Durante o desenvolvimento da aplicação foi criado localmente um ambiente de desenvolvimento para verificar e testar o funcionamento da aplicação Web. Para o efeito, optou-se por instalar o *bundle* “*WampServer*” que é um ambiente completo de desenvolvimento Web para ambientes Microsoft Windows, que inclui o servidor *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP), *Apache2*, um motor PHP, e o motor de dados *MySQL*. *WampServer* disponibiliza uma aplicação Web, chamada, *phpMyAdmin*, que permite o manuseamento fácil e intuitivo das bases de dados [28]. A versão do *WampServer* utilizada foi a versão 2.4. Esta versão contém o *Apache 2* na versão 2.4.4, o *MySQL* na versão 5.6.12, o PHP na versão 5.4.12, o *PHPMyAdmin* na versão 4.0.4, o *SqlBuddy* na versão 1.3.3 e o *XDebug* na versão 2.2.3.

Posteriormente, alojou-se a aplicação num servidor da Escola Superior de Tecnologia de Castelo Branco (ESTCB) de modo à aplicação ficar disponível na Internet. As versões instaladas no servidor da ESTCB são: *Scientific Linux 6*, *Apache 2.2*, PHP 5.3 e *MySQL 5.1*. Este ambiente permitiu que a empresa pudesse testar os módulos da aplicação, à medida que estes fossem concluídos, recebendo posteriormente o seu feedback.

Na escrita do código usou-se o *Notepad++* pela sua simplicidade, por ser gratuito e pelo baixo consumo de recursos do computador. *Notepad++* é um editor de código de fonte livre que substitui o *Notepad*, que suporta várias línguas. Este programa é apenas executado em ambiente Microsoft Windows [29]. A versão utilizada foi a 6.5.4, disponível em [30].

Para o desenvolvimento da aplicação selecionou-se uma panóplia de linguagens – *Hypertext Mark-up Language* (HTML), *Cascading Style Sheets* (CSS), PHP e Javascript. Foram também utilizadas duas *frameworks*, o *jQuery* e o *Bootstrap*. O HTML é a linguagem padrão utilizada para aceder e visualizar páginas Web. O HTML interpreta as linhas de código sem que seja necessário a compilação do código. Esta linguagem é constituída por textos e códigos especiais denominados marcas ou *tags* [31]. A versão que foi selecionada para escrever o código, foi a versão 5. Segundo a W3C, o CSS é um mecanismo simples para adicionar estilos (por exemplo, fontes, cores, espaçamento) a documentos web [32]. Foi utilizada a versão 3 para escrever o código. PHP é uma linguagem para desenvolvimento Web, de script *open-source* que é executada do lado do servidor, sendo embebida no HTML [31]. A versão que foi selecionada foi a que vinha incorporada no *Wampserver*, mas tendo em atenção a versão 5.3, devido a esta versão estar instalada no servidor que foi dispensado pela ESTCB. Javascript é uma

linguagem de script que é executada do lado do cliente, sendo interpretada pelo *browser*. Originalmente foi desenvolvida pela Netscape que permite a criação de páginas interativas [31]. *jQuery* é uma poderosa *Application Programming Interface* (API) em Javascript que torna o desenvolvimento de uma página web muito mais fácil, rápida, pequena e rica em recursos. Tornando o HTML e a manipulação de eventos, animações e Ajax muito mais simples e fáceis de usar [33]. O *Bootstrap* foi originalmente criado por um *designer* e programador do *Twitter*, tornando-se numa das mais populares *frameworks* de estruturas *front-end* para projetos de *open-source* [34]. A versão utilizada foi a 2.3.2, disponível em [34].

### 3.6. Conclusão

Neste capítulo descreveu-se a plataforma aplicacional desenvolvida de acordo com a metodologia ICONIX. A primeira secção apresentou sucintamente o conceito de metodologia de desenvolvimento de *software* e discutiu a opção pela metodologia ICONIX. A segunda secção abordou o processo de a análise de requisitos, onde foram identificadas as relações das entidades, a prototipagem GUI, os diagramas de casos de uso e os requisitos funcionais da aplicação. A terceira secção focou-se na análise e desenho preliminar com a descrição dos casos de uso, a análise de robustez e a base de dados do trabalho. A quarta secção abordou o desenho com a arquitetura da aplicação e a especificação do comportamento usando diagramas de sequência. Finalmente, a quinta e última secção debateu-se a implementação com foco nas tecnologias e linguagens utilizadas no processo de desenvolvimento.



## 4. Intranet Águas do Centro, S.A.

O presente capítulo apresenta detalhadamente as funcionalidades e o esquema navegacional da plataforma aplicacional desenvolvida. Este capítulo encontra-se estruturado da seguinte forma: a secção 4.1 descreve as funcionalidades da aplicação, assim como simbologias utilizadas, descrições de formulários, validações e alertas e botões. A secção 4.2 descreve o esquema navegacional construído na aplicação, contendo descrito o menu, demonstração da paginação utilizada em tabelas demasiado extensas e a árvore de navegação.

O leitor interessado pode aceder e testar a aplicação na integra a partir da hiperligação "<https://projectos.est.ipcb.pt/aguascentro/index.php>", utilizando como credenciais de acesso (login e password) de utilizador registado: "utilizador@aguascentro.pt" "123". O leitor poderá utilizar qualquer *browser*, embora a aplicação tenha sido testada no *Google Chrome* versão 32, no *Firefox* versão 26 e no *Internet Explorer* versão 11.

### 4.1. Funcionalidades

A aplicação foi desenvolvida de forma a preencher os requisitos descritos no Capítulo 3. A **Figura 317** apresenta uma visão geral de todas as funcionalidades desenvolvidas para a aplicação. Nesta figura pode-se observar cinco módulos implementados na aplicação. Os módulos "caudais", "energia", "reclamações", "questionários" são os referentes aos requisitos impostos pela empresa. O módulo "sistema" foi criado para uma melhor gestão da aplicação.

No módulo "caudais" pode-se efetuar a gestão das características dos medidores, a gestão dos medidores, a gestão dos métodos de medição e a gestão dos pontos de entrega, sendo estes apenas configurados e controlados pelo administrador do sistema. Ainda neste módulo é possível efetuar a gestão dos caudais, impressão dos registos dos caudais e criação de gráficos dos caudais, sendo estes configurados e controlados pelos colaboradores do sector "caudais" da empresa. Sendo ainda possível exportar os gráficos para o formato PNG dos módulos referidos. Por fim, é possível exportar a impressão dos registos dos caudais para o formato PDF.

No módulo "energia" pode ser efetuada a gestão das áreas, a gestão das centrais de energia, a gestão das etapas, a gestão dos ficheiros XML, a gestão das infraestruturas, a gestão dos municípios, a gestão dos sistemas e a gestão dos tipos de tensão, sendo estes apenas configurados e controlados pelo administrador do sistema. Ainda neste módulo é possível efetuar as análises à central de energia em relação à quantidade e custos de kW consumidos mensalmente, os relatórios das centrais de energia e a importação das faturas da eletricidade para o sistema, sendo estes configurados e controlados pelos colaboradores do sector "energia" da empresa. Sendo ainda

possível a exportação de dados das análises e os relatórios para folhas de calculo, e a criação e exportação de gráficos para o formato PNG dos relatórios.

No módulo “reclamações” pode ser efetuada a gestão dos assuntos, a gestão dos feriados, a gestão dos meios de comunicação e a gestão dos tipos de reclamação, sendo estes apenas configurados e controlados pelo administrador do sistema. Ainda neste módulo é possível efetuar a gestão das reclamações, gestão dos reclamantes e criação de gráficos dos caudais, sendo estes configurados e controlados pelos colaboradores do sector “reclamações” da empresa. Sendo ainda possível a exportação dos gráficos para o formato PNG, e a contagem de dias úteis e envio de alertas para os colaboradores do sector “reclamações” das reclamações recebidas.

No módulo “questionários” pode ser efetuada a gestão das áreas de trabalho, a gestão das áreas operacionais e a gestão dos questionários, sendo estes apenas configurados e controlados pelo administrador do sistema. Ainda neste módulo é possível criar gráficos dos questionários e sua exportação para o formato PNG. Sendo estes configurados e controlados pelos colaboradores do sector “questionários” da empresa

No módulo “sistema” pode ser efetuada a gestão dos utilizadores e dos sectores a que os utilizadores pertencem. Sendo estas gestões configuradas e controladas pelo administrador do sistema.

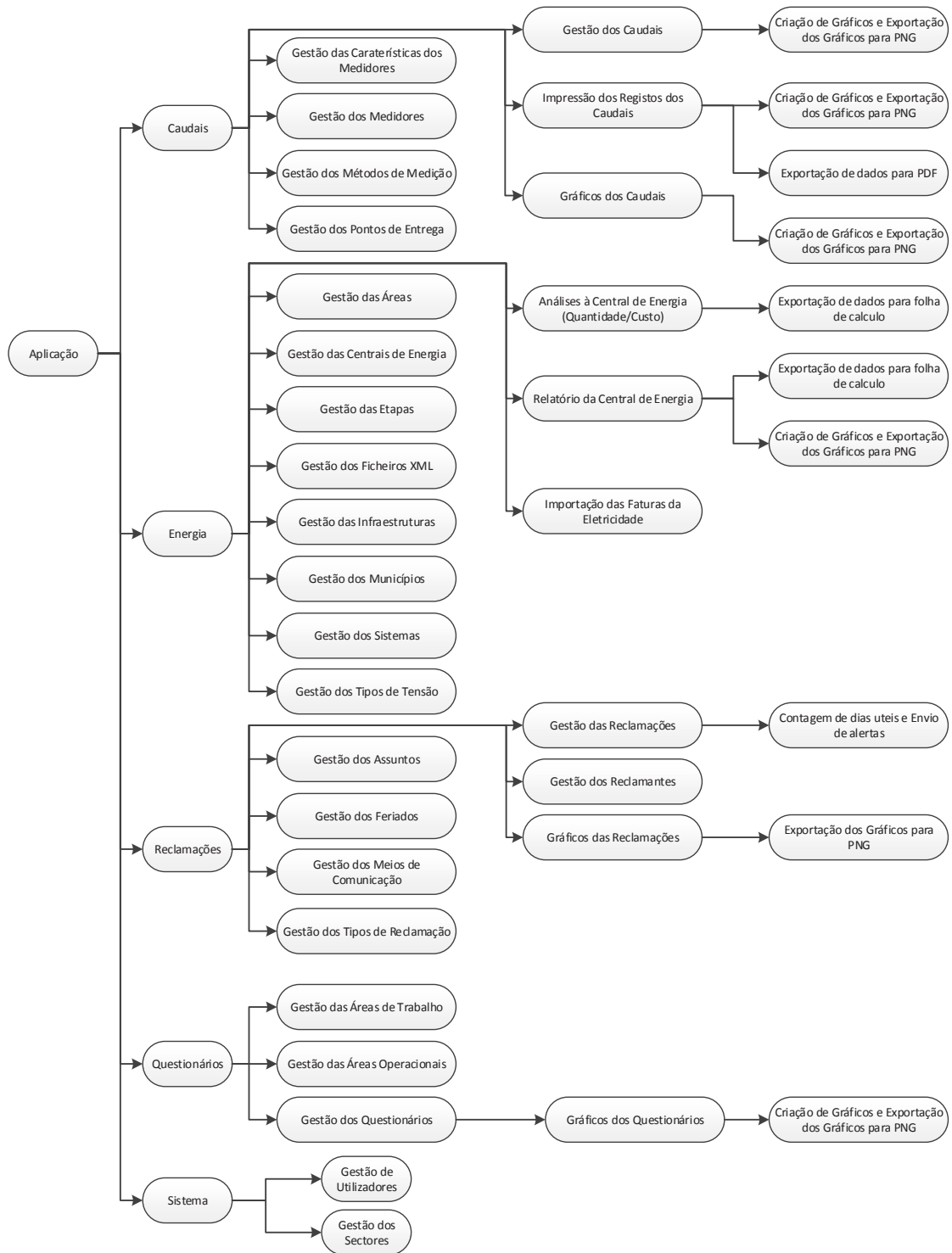


Figura 317 - Funcionalidades disponibilizadas pela aplicação.

## 4.2. Visão geral da aplicação

Uma funcionalidade que achou-se por bem implementar, foi a de dar a possibilidade da aplicação poder ser acedida a partir de diferentes plataformas cliente (i.e., *desktop* e móvel), adaptando-se a ecrãs de diferentes dimensões. A importância desta funcionalidade é referida por vários estudos, devido à crescente tendência para a aquisição de *tablets*, em detrimento dos computadores portáteis ou *desktops* [35] [36]. Devido a este facto foi criado uma funcionalidade de deteção do tamanho do ecrã que o utilizador está a utilizar. Caso este ecrã contivesse mais de 980 píxéis seria considerado um ecrã grande e mostraria a informação de uma determinada maneira, caso contrário, seria considerado um ecrã pequeno e mostraria a informação de outra forma, como demonstrado através da **Figura 318** e **Figura 319**. O menu da aplicação, por exemplo, é um dos componentes onde se pode observar o resultado do efeito desta funcionalidade. Desde a **Figura 318** até à **Figura 324**, pode-se observar a comparação de um ecrã de 22 polegadas de um *desktop*, com um ecrã de 5 polegadas de um *smartphone*.

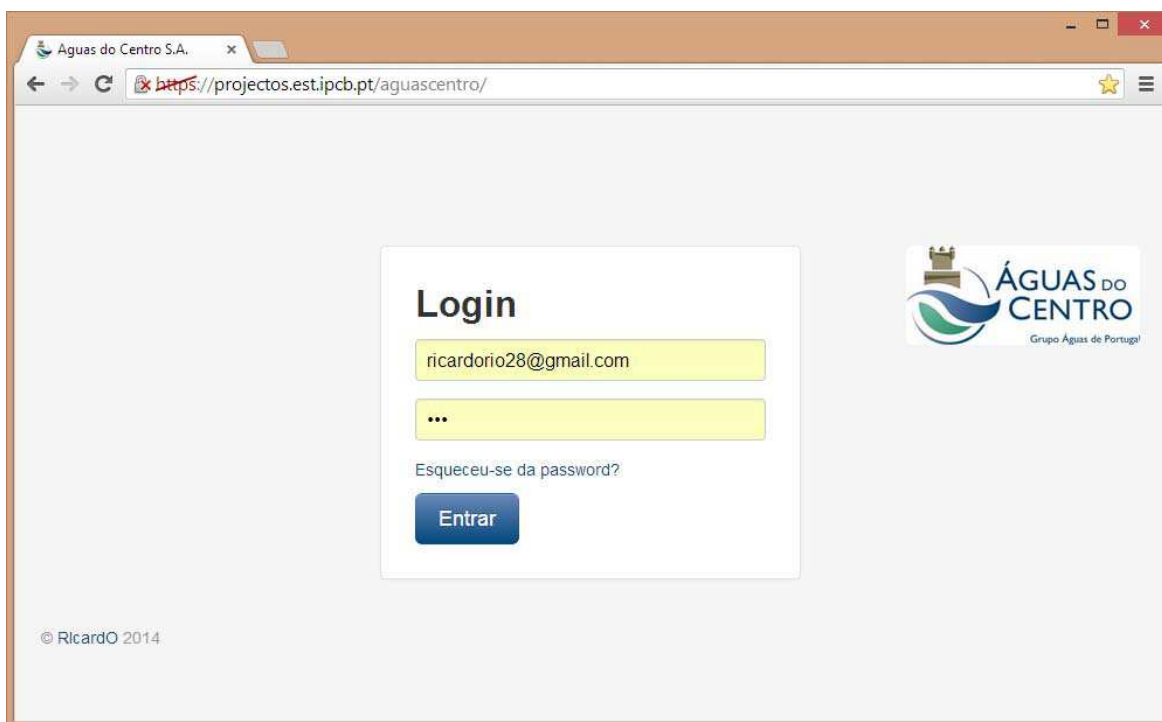


Figura 318 - Login na aplicação através de um computador.



Figura 319 - Login na aplicação através de um *smartphone*.

A **Figura 318** e a **Figura 319** mostram o ecrã de login da aplicação que, após o utilizador introduzir o seu login, passará para a **Figura 320**, **Figura 321** e **Figura 322**. A **Figura 323** e a **Figura 324** mostram o documento mensal, que é necessário imprimir com todos os pontos de leitura de um município. Consegue-se visualizar que existe uma tabela com os valores dos registos dos caudais, contendo dois botões que permitem a sua conversão para formato PDF ou para uma folha de cálculo. Do lado direito é possível visualizar um gráfico que representa o valor que cada ponto de entrega tem na data seleccionada e no mês anterior, permitindo a comparação entre os mesmos.



Figura 320 - Visualização do menu do administrador através de um computador.



Figura 321 - Visualização do menu do administrador através de um *smartphone* (1).



Figura 322 - Visualização do menu do administrador através de um *smartphone* (2).



Figura 323 - Visualização da página "Imprimir Registo dos Caudais" através de um computador.



Figura 324 - Visualização da página "Imprimir Registo dos Caudais" através de um *smartphone*.

A **Figura 325** mostra um exemplo do gráfico estatístico gerado no módulo de reclamações. Neste caso, o utilizador selecionou o ano pretendido, e foi gerado o gráfico com base nas reclamações recebidas nesse ano. É possível efetuar a conversão de qualquer gráfico para o formato PNG, bastando clicar no botão à esquerda do gráfico com o símbolo correspondente.

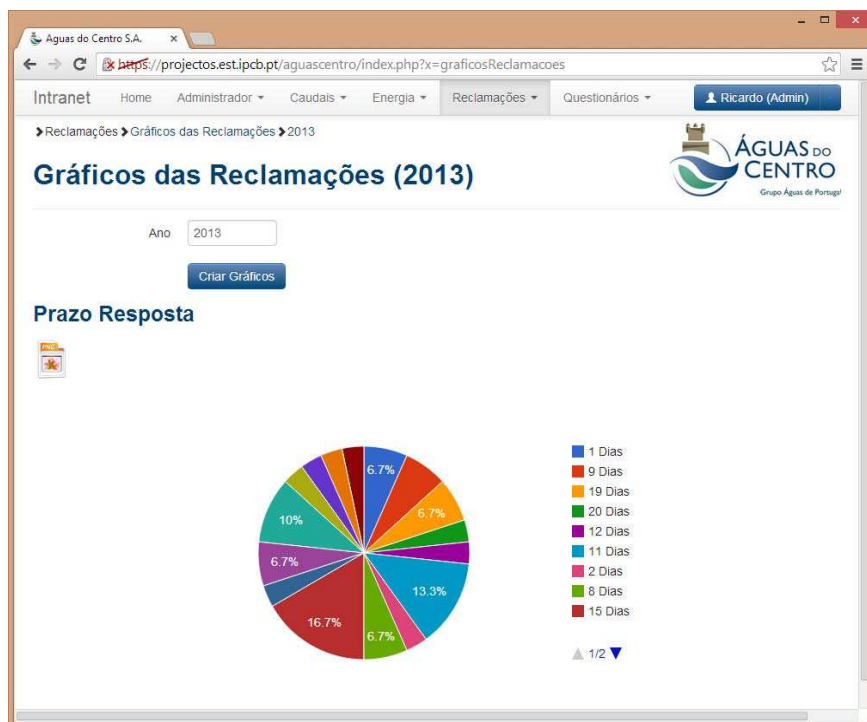


Figura 325 - Visualização de gráfico gerado no módulo de reclamações.

#### 4.2.1. Esquema navegacional

O esquema navegacional, ilustrado na **Figura 326**, **Figura 327** e **Figura 328**, foi definido a partir do modelo conceptual da aplicação e especifica a informação a ser apresentada aos diferentes tipos de utilizadores e a possível navegação. A única diferença nos menus disponíveis ao utilizador “Administrador” e ao “Utilizador Registrado”, é a aba “Administrador” que permite ao administrador realizar a gestão de todos os módulos da aplicação. Aos utilizadores registados é associado um ou mais setores, com as respetivas permissões associadas.

Na aba “Caudais”, é possível gerir os valores, imprimir os registos e visualizar gráficos dos caudais. Na aba “Energia”, é possível visualizar análises às centrais de energia relativamente às quantidades e custos num determinado período, visualizar relatórios das centrais de energia e importar arquivos XML com os valores gastos. Na aba “Reclamações” é possível gerir as reclamações, os reclamantes e visualizar gráficos elaborados através das reclamações. Na aba “Questionários” é possível gerir os questionários. Finalmente, a aba “Perfil” permite alterar os dados do perfil do utilizador e efetuar o *logout* da aplicação.

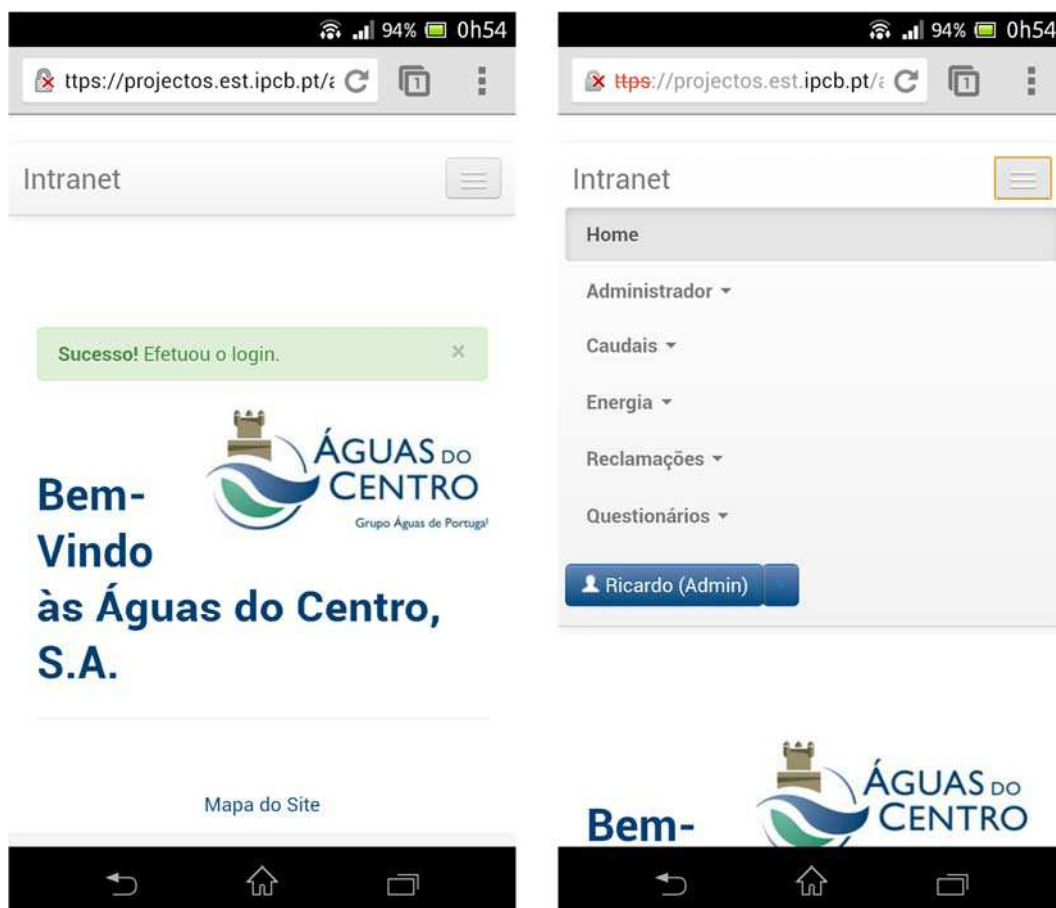


Figura 326 - Menu para ecrãs “Pequenos”.



Figura 327 - Menu para ecrãs “Grandes” (1).



Figura 328 - Menu para ecrãs “Grandes” (2).

### Menu

Como existe vários tipos de utilizadores foi necessários criar vários menus. Um menu para o “Administrador” como demonstra a **Figura 329** e outro para o “Utilizador Registado” como demonstra a **Figura 330**. A grande diferença entre os menus é a aba “Administrador” que apenas o administrador tem acesso a ela.



Figura 329 - Menu do administrador.



Figura 330 - Menu do utilizador registado.

Na **Figura 331** o administrador consegue gerir toda a parte da aplicação que interage com o sector dos caudais. Ele pode gerir os medidores e suas características, métodos de medição e pontos de entrega.



Figura 331 - Menu → Administrador → Caudais.

Na **Figura 332** o administrador consegue gerir toda a parte da aplicação que interage com o sector da energia. Ele pode gerir as áreas, centrais de energia, etapas, ficheiros XML, infraestruturas, municípios, sistemas e tipos de tensão.

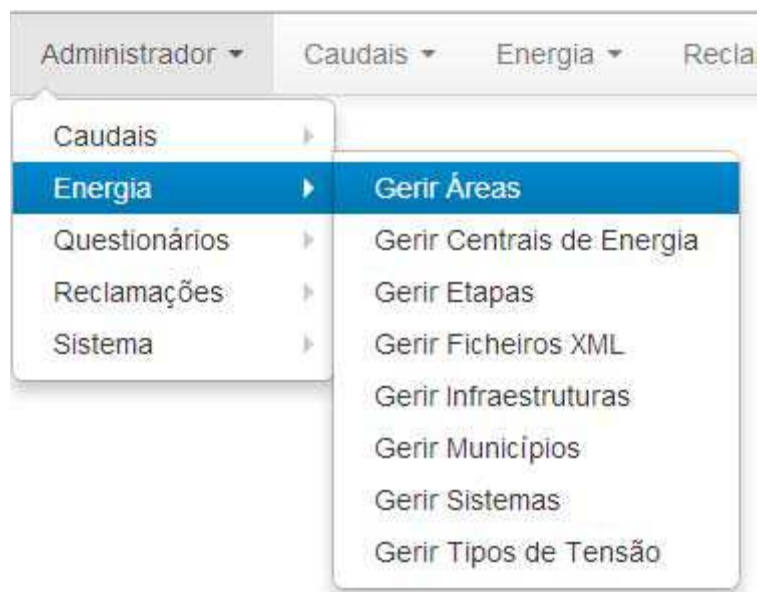


Figura 332 - Menu → Administrador → Energia.

Na **Figura 333** o administrador consegue gerir toda a parte da aplicação que interage com os questionários. Ele pode gerir as áreas de trabalho e áreas operacionais.



Figura 333 - Menu → Administrador → Questionários.

Na **Figura 334** o administrador consegue gerir toda a parte da aplicação que interage com o sector das reclamações. Ele pode gerir os assuntos, feriados, meios de comunicação e tipos de reclamação.

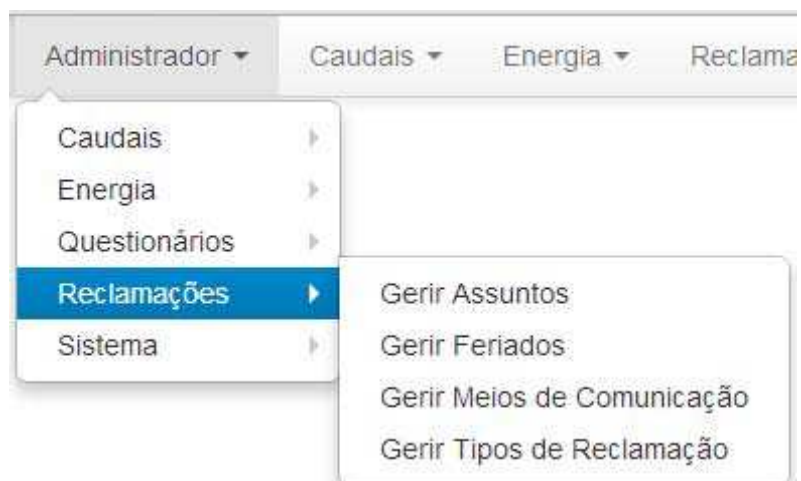


Figura 334 - Menu → Administrador → Reclamações.

Na **Figura 335** o administrador consegue gerir toda a parte da aplicação que interage com esta. Ele pode gerir os sectores dos utilizadores e efetuar a gestão dos utilizadores.

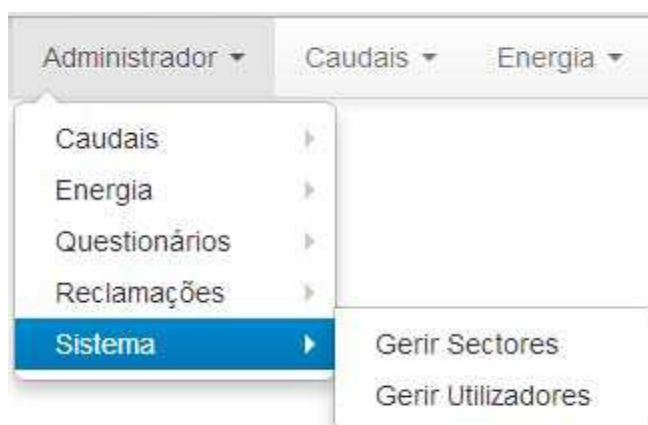


Figura 335 - Menu → Administrador → Sistema.

Na **Figura 336** tanto o administrador como um utilizador registado podem acedê-lo. Aqui é possível o gerir os valores dos caudais, imprimir os registos dos caudais e visualizar gráficos dos valores dos caudais.

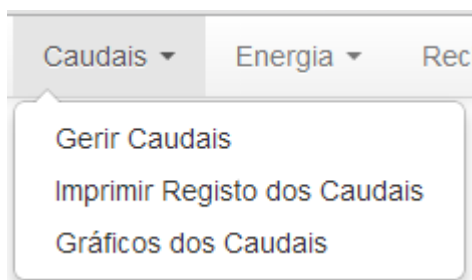


Figura 336 - Menu → Caudais.

Na **Figura 337** tanto o administrador como um utilizador registado podem acedê-lo. Aqui é possível visualizar análises às centrais de energia relativamente às quantidades e custos que elas efetuaram num determinado período, visualizar relatórios das centrais de energia e importar ficheiros XML com os valores gastos pelas centrais de energia.

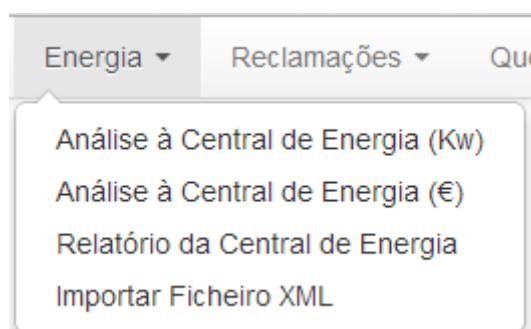


Figura 337 - Menu → Energia.

Na **Figura 338** tanto o administrador como um utilizador registado podem acedê-lo. Aqui é possível gerir as reclamações, os reclamantes e visualizar gráficos elaborados através das reclamações.

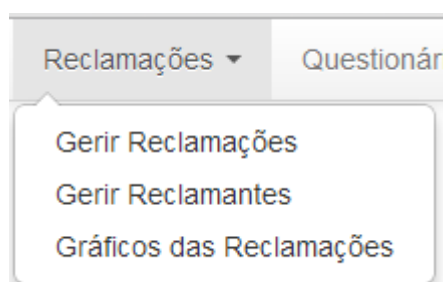


Figura 338 - Menu → Reclamações.

Na **Figura 339** tanto o administrador como um utilizador registado podem acedê-lo. Aqui é possível gerir os questionários.



Figura 339 - Menu → Questionários.

Na **Figura 340** tanto o administrador como um utilizador registado podem acedê-lo. Aqui é possível alterar o seu próprio perfil e efetuar o *logout* da aplicação.

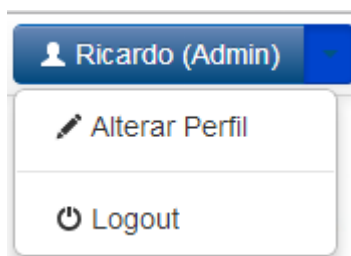


Figura 340 - Menu → Utilizador.

### Paginação

Quando as tabelas apresentadas na página têm muitos registos, para a página não ficar demasiado extensa, criou-se paginações. Essa paginação pode-se ver um exemplo representado na **Figura 341**.

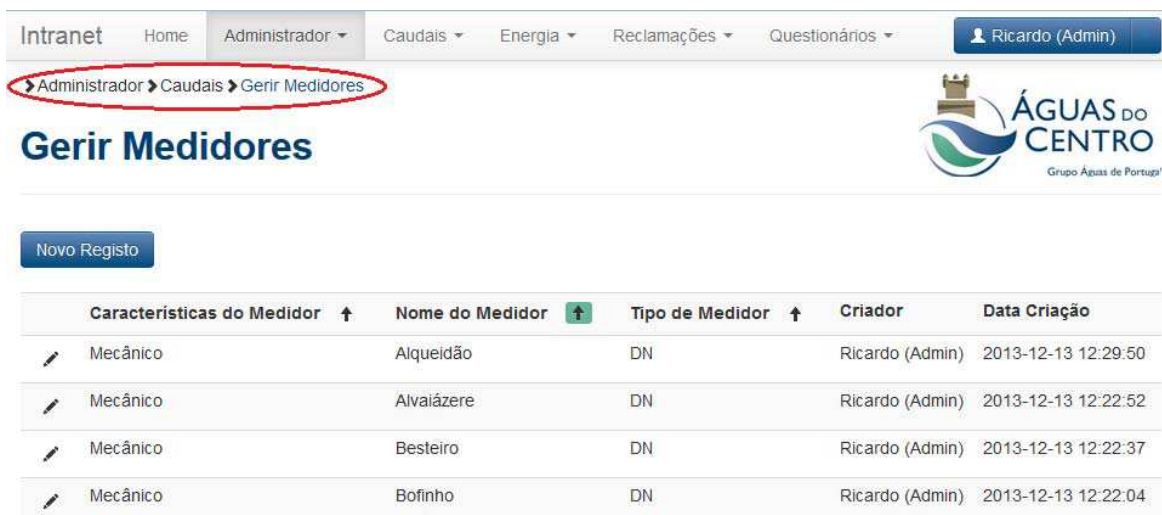


Figura 341 - Paginação.

### Árvore de navegação

A árvore de navegação serve para que o utilizador saiba o sítio em que se encontra. Esta informação encontra-se sempre no canto superior esquerdo da página.

Como demonstra no exemplo da **Figura 342**, o utilizador sabe que está na página “Gerir Medidores”, e que chegou a ela, indo ao menu, na aba “Administrador”, selecionou no submenu “Caudais” e seguidamente no sub-submenu selecionou “Gerir Medidores”.



**Gerir Medidores**

Novo Registo

Características do Medidor ↑	Nome do Medidor ↑	Tipo de Medidor ↑	Criador	Data Criação
Mecânico	Alqueidão	DN	Ricardo (Admin)	2013-12-13 12:29:50
Mecânico	Alvaiázere	DN	Ricardo (Admin)	2013-12-13 12:22:52
Mecânico	Besteiro	DN	Ricardo (Admin)	2013-12-13 12:22:37
Mecânico	Bofinho	DN	Ricardo (Admin)	2013-12-13 12:22:04

Figura 342 - Árvore de navegação da página “Gerir Medidores”.

#### 4.2.2. Funções da aplicação

Nesta subsecção irão ser explicadas as permissões de utilizadores e quais os tipos de utilizadores existentes, e as ordenações e procuras nas tabelas, os formulários, a validações, os alertas os calendários e os botões da aplicação.

##### **Permissões de utilizadores**

A aplicação está preparada para três tipos de utilizadores. O “Administrador”, que tem total controlo na aplicação, o “Utilizador Registado” que está limitado a alguns separadores no menu e algumas atividades na aplicação, e o “Utilizador Não Registado” que terá uma interação mínima com a aplicação.

Como a aplicação foi desenvolvida para quatro sectores da empresa, decidiu-se dar essa característica aos “Utilizadores Registados”, e atribuiu-se a todos os utilizadores uma ou mais secções, que podem ser “Caudais”, “Energia”, “Questionários” e/ou “Reclamações”. Essa característica permite ao “Utilizador Registado” que, no seu sector, no menu, tenha permissões como um administrador. Isto permitirá que o “Utilizador Registado” consiga trabalhar livremente sem entraves e que não dependa tanto do “Administrador”. No caso dos “Utilizadores Não Registados”, são quaisquer utilizadores que ainda não efetuaram login na aplicação. Estes utilizadores apenas podem preencher questionários e recuperar a sua *password*.

## Ordenação e procuras em tabelas

Por vezes uma tabela é demasiado extensa e para encontrar um registo é deveras difícil. Para facilitar este processo criou-se filtros e um sistema de ordenação para as tabelas. Como pode ser observado, na **Figura 343**, a tabela de Utilizadores está ordenada de ordem crescente pelo seu nome. Já na **Figura 344** a tabela está ordenada de ordem decrescente pelo nome dos utilizadores. Pode ser selecionado um filtro para encontrar a informação que necessita-se procurar, para ser mais rápido. Neste caso, selecionou-se o privilégio “Utilizador” para procurar-se os utilizadores que não eram “Administradores” registados no sistema. O resultado obtido, pode ser visualizado através da **Figura 345**. É possível conjugar os filtros com as ordenações nas tabelas para uma procura mais eficaz, como pode ser observado na **Figura 346**, onde procura-se todos os utilizadores que contenham um “r” no seu nome e ordenou-se por ordem descendente pelo seu privilégio.

Filtros:				
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="Ricardo"/>
ID	Privilégio ↑	Estado Conta ↑	Sector	Nome ↑
	Administrador	Ativo		Alexandre
	Administrador	Ativo	Caudais Energia Questionários Reclamações	Ricardo (Admin)
	Utilizador	Ativo	Caudais Energia Questionários Reclamações	Ricardo (User)
	Administrador	Ativo		Vasco

Figura 343 - Ordenação de tabelas (1).

Filtros:				
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="Ricardo"/>	
ID	Privilégio ↓	Estado Conta ↓	Sector	Nome ↓
	Administrador	Ativo		Vasco
	Utilizador	Ativo	Caudais Energia Questionários Reclamações	Ricardo (User)
	Administrador	Ativo	Caudais Energia Questionários Reclamações	Ricardo (Admin)
	Administrador	Ativo		Alexandre

Figura 344 - Ordenação de tabelas (2).

Filtros:				
<input type="text" value="Utilizador"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="Ricardo"/>	
ID	Privilégio ↑	Estado Conta ↑	Sector	Nome ↑
	Utilizador	Ativo	Caudais Energia Questionários Reclamações	Ricardo (User)

Figura 345 - Aplicação de filtros nas tabelas.

Filtros:				
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="r"/>	
ID	Privilégio ↓	Estado Conta ↓	Sector	Nome ↓
	Utilizador	Ativo	Caudais Energia Questionários Reclamações	Ricardo (User)
	Administrador	Ativo	Caudais Energia Questionários Reclamações	Ricardo (Admin)
	Administrador	Ativo		Alexandre

Figura 346 - Ordenação e aplicação de filtros nas tabelas.

## Formulários e validações

De modo a haver controlo nos dados que são introduzidos nos formulários e como são introduzidos, foi elaborado um sistema de validação para todos os formulários que irão enviar alertas ao utilizador quando os submete. Assim o utilizador poderá saber se introduziu os dados corretamente, ou não, na aplicação. Estas validações podem ser visualizadas através da **Figura 347** e **Figura 348**. Nos campos que apenas aceitam a receção de números, não se apresentam ilustrados, devido a estes conterem uma função despoletada automaticamente. O utilizador ao inserir um caracter que não seja um número ou uma virgula, a aplicação irá apaga-la automaticamente.

Nos formulários pode existir informação que não pode ser alterada, para não causar problemas com a estrutura da aplicação. Para diferenciar os campos onde os utilizadores podem escrever ou não, decidiu-se aplicar a cor branca, onde o utilizador pode escrever, e a cor cinzenta onde o utilizador não pode escrever. Pode-se observar na **Figura 349**, que embora o campo do "email" esteja escrito, não pode ser alterado pelo utilizador. Já o campo do nome pode ser alterado.

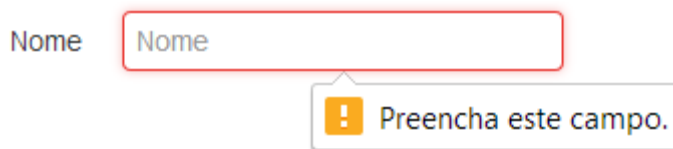


Figura 347 - Validação de um campo de texto.

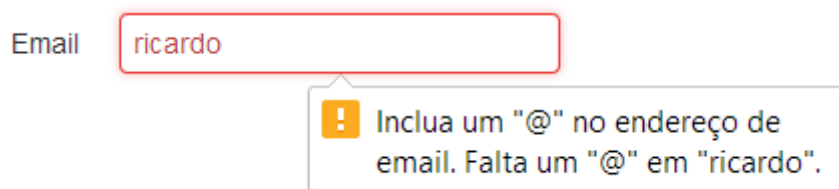


Figura 348 - Validação de um campo de email.

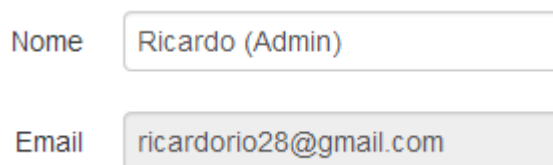


Figura 349 - Campos do formulário.

## Alertas

Quando os formulários são submetidos na aplicação e a aplicação está a processar os dados, é emitido alertas ao utilizador para que ele saiba se está a fazer as coisas bem ou não e porquê. Os alertas aparecem sempre no topo da página, de modo a que o utilizador os identifique rapidamente, como demonstra a **Figura 353**. Existem três tipos de alertas na aplicação, de “Sucesso”, “Erro” e “Atenção”, que podem ser visualizados através da **Figura 350**, **Figura 351** e **Figura 352**.



Figura 350 - Exemplo de alerta de sucesso.



Figura 351 - Exemplo de alerta de erro.



Figura 352 - Exemplo de alerta de atenção.

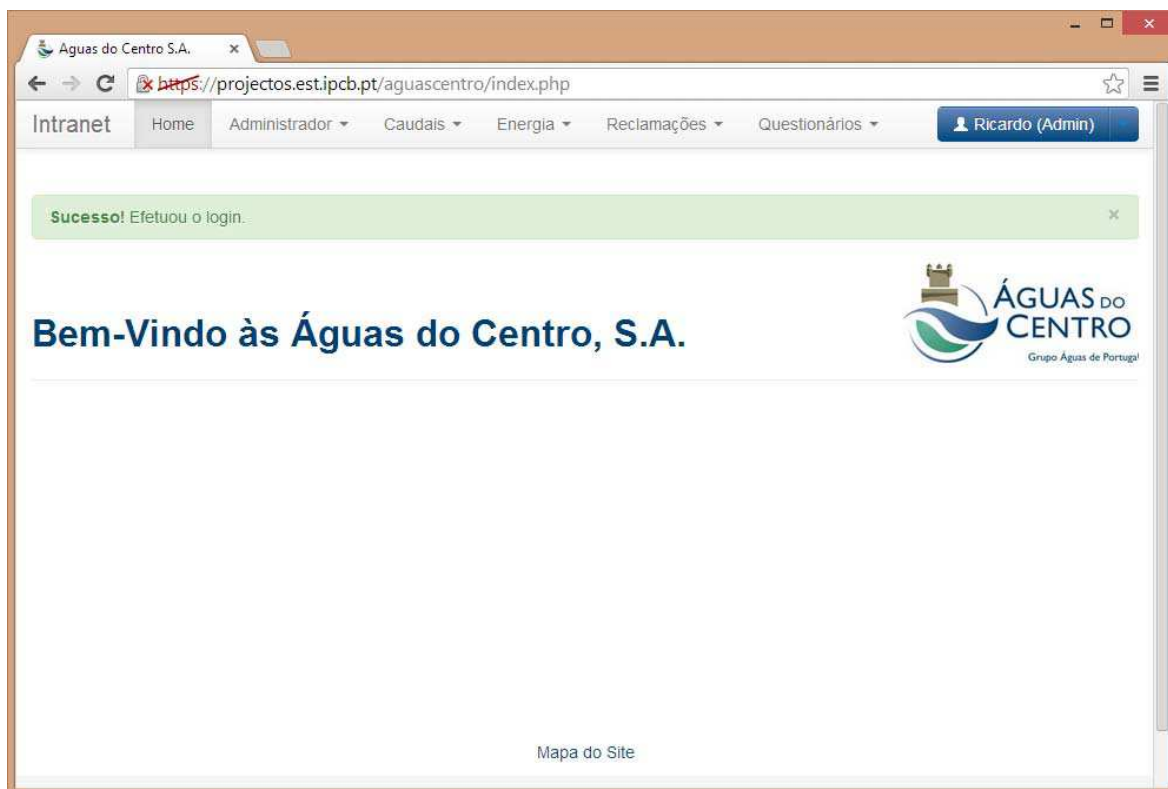


Figura 353 - Exemplo de cenário com alerta de sucesso.

## Calendários

Quando se preenche os formulários, há situações que é necessário preencher datas, e para evitar equívocos no formato das datas, foi implementado um calendário. As datas podem ser apresentadas em três diferentes tipos. Quando é necessário que o utilizador selecione apenas o ano, aparecerá o calendário da esquerda, quando é necessário o ano e o mês aparecerá o calendário do centro e quando é necessário a data completa aparecerá o calendário da direita. Estes calendários, e suas posições, estão representados na **Figura 354**.

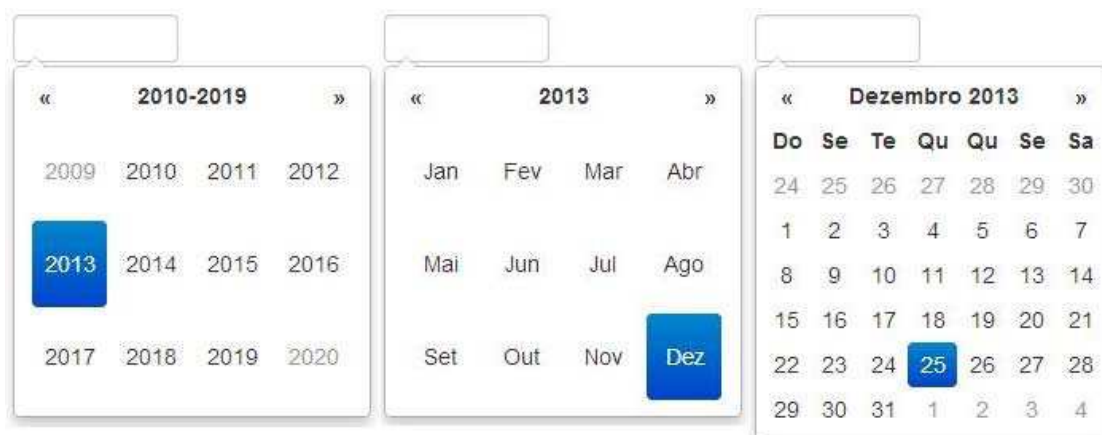


Figura 354 - Diferentes tipos de calendário.

## **Botões**

Para tornar a aplicação mais intuitiva, decidiu-se colocar imagens para substituir textos. Pois para os utilizadores é mais fácil encontrar uma imagem que represente algo, do que um texto para o mesmo efeito. Foi criado um ícone para edição de um registo, em forma de lápis, como pode ser observado na **Figura 355**. Criou-se também imagens a representar formatos de ficheiros, para que quando pretender-se efetuar a transferência de uma determinada informação num determinado formato, seja mais intuitivo e não necessitar-se de um botão textual.



**Figura 355** - Botão para editar um registo.

## **Botões para a transferência de ficheiros**

Muitas vezes visualiza-se informações numa página web e pretende-se transferi-las para o nosso computador. Para isso criou-se na aplicação botões para a exportação de informação, onde o utilizador poderá clicar e fará a transferência de tabelas para ficheiros Excel ou poderá exportar gráficos para imagens no formato PNG.

### ***Transferência de um gráfico para uma imagem no formato PNG***

Em diversas partes da aplicação existe gráficos para melhor interpretação dos dados. Muitas vezes é útil guardar-se esses gráficos. Para isso foi desenvolvido um “botão” que ao clicar-se nele, efetua-se a transferência do gráfico em uma imagem, no formato PNG. Esse “botão” pode-se visualizar na **Figura 356**.



**Figura 356** - Símbolo para transferência do gráfico numa imagem PNG.

### ***Transferência de uma tabela para um ficheiro Excel***

Em diversas partes da aplicação existem tabelas com dados que a empresa necessita que sejam exportados em Excel. Para isso foi desenvolvido um “botão” que ao clicar-se nele, efetua-se a transferência da tabela num ficheiro Excel. Esse “botão” pode se ser visualizado na **Figura 357**.



**Figura 357** - Símbolo para a transferência da tabela num ficheiro Excel.

### ***Transferência de uma tabela para um ficheiro PDF***

Em diversas partes da aplicação existe tabelas com dados que a empresa necessita que sejam exportados em PDF. Para isso foi desenvolvido um “botão” que ao clicar-se nele, efetua-se a transferência da tabela para um ficheiro PDF. Esse “botão” pode ser visualizado na **Figura 358**.



**Figura 358** - Símbolo para a transferência da tabela num ficheiro PDF.

## **4.3. Conclusão**

Neste capítulo foi descrito a aplicação/protótipo e foi dividido em duas secções. A primeira secção descreve as funcionalidades da aplicação. A segunda secção descreve a visão geral da aplicação, o esquema navegacional da mesma, como os menus usados, a demonstração das paginações usadas e a árvore de navegação utilizada na aplicação, as funções da aplicação, como as permissões de utilizadores, ordenações e procuras em tabelas, formulários e validações, alertas, calendários e botões que foram utilizados.



## 5. Conclusões e trabalho futuro

### 5.1. Conclusões

Neste trabalho apresentou-se um projeto aplicado que culminou no desenvolvimento de uma plataforma tecnológica para suporte ao processo de recolha, armazenamento e gestão de informação estratégica para a empresa Águas do Centro S.A.. Com vista a reduzir o custo, o risco e o tempo do desenvolvimento do projeto e, também, aumentar a qualidade do produto final, foi adotada a metodologia de software ICONIX.

A solução final foi inteiramente desenvolvida com tecnologia aberta, de uso livre, sem custos para a organização. Permite substituir um leque de ferramentas e utilitários dispersos utilizados atualmente. Contribui para uma maior competitividade e redução de custos da empresa, otimizando o seu funcionamento, e auxiliando no processo de tomada de decisões, nos seguintes pontos específicos: gestão de caudais, gestão dos consumos de energia, gestão e acompanhamento de reclamações, e gestão de questionários internos.

A aplicação está em fase final de testes e validação. Aguarda-se a disponibilização por parte da empresa de um servidor dedicado, para realizar o processo integração da aplicação em ambiente de produção. Não se vislumbra a possibilidade de existirem quaisquer incompatibilidades neste processo. Desde a fase inicial de desenvolvimento (protótipo), a aplicação encontra-se em funcionamento e ao dispor de todos os colaboradores da empresa, alojada num servidor disponibilizado pelo Centro de Informático da Escola Superior de Tecnologia do Instituto Politécnico de Castelo Branco. Tal possibilitou, ao longo do tempo, a validação do software (com dados reais) pelos utilizadores e a conclusão de que os requisitos foram corretamente atendidos. O leitor interessado pode aceder e testar na íntegra a aplicação a partir da hiperligação “<https://projectos.est.ipcb.pt/aguascentro/index.php>”, utilizando as credenciais de acesso (login e password) disponíveis na **Tabela 34** para os diferentes tipos de utilizador.

**Tabela 34** - Credencias de login na aplicação para diferentes tipos de utilizador.

Login	Password	Privilégio
utilizador@aguascentro.pt	123	Nenhuns
utilizador_caudais@aguascentro.pt	123	No sector dos caudais
utilizador_energia@aguascentro.pt	123	No sector da energia
utilizador_questionarios@aguascentro.pt	123	No sector dos questionários
utilizador_reclamacoes@aguascentro.pt	123	No sector das reclamações

Considera-se que os objetivos estipulados no plano de trabalhos inicial foram alcançados com sucesso. Com exceção do módulo de suporte às reuniões do conselho de administração, descartado numa fase inicial do trabalho, em detrimento do módulo de gestão de questionários internos, considerado prioritário por parte da organização. O trabalho desenvolvido favoreceu o desenvolvimento e aprofundamento de competências tecnológicas, científicas e metodológicas no contexto do desenvolvimento de sistemas de software.

Por fim, destaca-se que deste trabalho resultou a elaboração de um artigo aceite na 10<sup>a</sup> edição do Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação (SBSI 2014) [37].

## 5.2. Trabalho futuro

A arquitetura modular e extensível da aplicação permite o desenvolvimento futuro de novas funcionalidades, algumas das quais potencializadas por outras já existentes. Destacam-se por exemplo as seguintes:

- Inicialização de contadores de água com valor diferente de zero;
- Preparar a aplicação para que seja possível trocar de contador sem perder o historial;

Seria também interessante alargar o âmbito da aplicação, oferecendo suporte aos requisitos e funcionalidades necessários noutros departamentos da organização. Considera-se que esta dissertação serve de base para futuros trabalhos.

## Referências bibliográficas

1. Águas do Centro, S.A. *Águas do Centro S.A.* 2014 [cited 28/01/2014]; Available from: <http://www.aguasdocentro.pt/>.
2. Águas do Centro, S.A. *Caudais- Registos Mensais*. 2013 [cited 20/02/2014]; Available from: <https://www.dropbox.com/s/vuj3p0qgem4axms/8%20-%20Caudais-%20Registos%20Mensais.xlsx>.
3. Águas do Centro, S.A. *Caudais - Impressão Mensal do Município*. 2013 [cited 20/02/2014]; Available from: <https://www.dropbox.com/s/mv0lvzrzrhgtxju/7%20-%20Caudais%20-%20Impress%C3%A3o%20Mensal%20do%20Município.pdf>.
4. Águas do Centro, S.A. *Energia - Ficheiro XML*. 2013 [cited 20/02/2014]; Available from: <https://www.dropbox.com/s/hp1x2g31ipmk01p/6%20-%20Energia%20-%20XML.xml>.
5. Águas do Centro, S.A. *Energia - Análise de custo e quantidade*. 2013 [cited 20/02/2014]; Available from: <https://www.dropbox.com/s/fa37cu49fvcikvx/3%20-%20Energia%20-%20An%C3%A1lise%20de%20custo%20e%20quantidade.xlsx>.
6. Águas do Centro, S.A. *Energia - Relatório Custos*. 2013 [cited 20/02/2014]; Available from: <https://www.dropbox.com/s/0cy9ey8xhn9fvab/4%20-%20Energia%20-%20Relat%C3%B3rio%20Custos.pdf>.
7. Águas do Centro, S.A. *Energia - Relatório Quantidades*. 2013 [cited 20/02/2014]; Available from: <https://www.dropbox.com/s/sc0n5e4pzi15gam/5%20-%20Energia%20-%20Relat%C3%B3rio%20Quantidades.pdf>.
8. Águas do Centro, S.A. *Lista de Reclamantes*. 2013 [cited 20/02/2014]; Available from: <https://www.dropbox.com/s/xl91ss9yxyhqmey/2%20-%20Reclama%C3%A7%C3%B5es%20-%20Lista%20Reclamantes.xlsx>.
9. Águas do Centro, S.A. *Lista de Reclamações*. 2013 [cited 20/02/2014]; Available from: <https://www.dropbox.com/s/strbavk3b33z3zb/1%20-%20Reclama%C3%A7%C3%B5es%20-%20Lista%20Reclama%C3%A7%C3%B5es.xlsx>.
10. Águas do Centro, S.A. *Questionário*. 2013 [cited 20/02/2014]; Available from: <https://www.dropbox.com/s/bvfhrgyk74njl0p/9%20-%20Question%C3%A1rio.pdf>.
11. Águas do Centro, S.A. *Questionário – Estatísticas*. 2013 [cited 20/02/2014]; Available from: <https://www.dropbox.com/s/evw7cfo3ymj6w0v/10%20-%20Question%C3%A1rio%20%E2%80%93%20Estatísticas.doc>.
12. EPAL, S.A. *AQUAMatrix - O que é?* [cited 10/03/2014]; Available from: [http://www.aquamatrix.pt/AQUA\\_oquee.aspx](http://www.aquamatrix.pt/AQUA_oquee.aspx).
13. SAP. *SAP Business Information Warehouse*. 2014 [cited 10/03/2014]; Available from: [http://help.sap.com/saphelp\\_nw04/helpdata/en/b2/e50138fede083de1000009b38f8cf/content.htm](http://help.sap.com/saphelp_nw04/helpdata/en/b2/e50138fede083de1000009b38f8cf/content.htm).
14. SAP. *SAP*. 2014 [cited 10/03/2014]; Available from: <http://www.sap.com/portugal/index.html>.
15. SOARES, M.D.S., *Comparação entre Metodologias Ágeis e Tradicionais para o Desenvolvimento de Software*. 2004: p. 6.

16. Ramos, A., et al. *Modelo cascata apresentação*. [cited 28/01/2014]; Available from: <http://modelocascata.blogspot.pt/>.
17. Engineering, I.S. *ICONIX Leaders in Object Tecnology*. 2013 [cited 28/01/2014]; Available from: <http://www.iconixsw.com/>.
18. Silva, A. and C. Videira, *UML, Metodologias e Ferramentas CASE*. 1ª edição ed. 2001, Portugal: Edições Centro Atlântico.
19. DesenvolvimentoAgil.com.br. *Extreme Programming*. 2013 [cited 28/01/2014]; Available from: <http://desenvolvimentoagil.com.br/xp/>.
20. Unified Modeling Language. *Unified Modeling Language (UML)*. 2014 [cited 28/01/2014]; Available from: <http://www.uml.org>.
21. Castela, N., *Processos de Desenvolvimento de Software Comerciais - ICONIX*. 2013.
22. Tancredo, L.C. and T. Cesconeto. *Metodologia de desenvolvimento de software com ICONIX*. 2011 [cited 20/02/2014]; Available from: <http://pt.scribd.com/doc/56081208/Artigo-sobre-ICONIX>.
23. Sudarshan, S.K., *Database System Concepts*. 4 ed. 2001.
24. MySQL. *MySQL 5.7 Reference Manual - Chapter 11. Data Types*. 2014 [cited 28/01/2014]; Available from: <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.7/en/data-types.html>.
25. Battisti, J. *Criando Aplicações em 3, 4 ou n Camadas*. 2003 [cited 28/01/2014]; Available from: <http://www.juliobattisti.com.br/artigos/ti/ncamadas.asp>.
26. Redação. *MySQL - o que é?* 2010 [cited 28/01/2014]; Available from: <http://www.oficinadanet.com.br/artigo/2227/mysql-o-que-e>.
27. Mysql. *MySQL Workbench*. 2013 [cited 28/01/2014]; Available from: <http://www.mysql.com/products/workbench/>.
28. WampServer. *WampServer*. 2013 [cited 28/01/2014]; Available from: <http://www.wampserver.com/en/>.
29. Notepad++. *About*. 2011 [cited 28/01/2014]; Available from: <http://notepad-plus-plus.org/>.
30. Notepad++. *Download*. 2014 [cited 28/02/2014]; Available from: <http://notepad-plus-plus.org/download/v6.5.4.html>.
31. Costa, C.J., *Desenvolvimento para Web*. 2007: Lusocrédito.
32. W3C. *Cascading Style Sheets*. 2013 [cited 28/01/2014]; Available from: <http://www.w3.org/Style/CSS/>.
33. The jQuery Foundation. *What is jQuery?* 2014 [cited 29/01/2014]; Available from: <http://jquery.com/>.
34. Bootstrap. *Bootstrap*. 2013 [cited 28/01/2014]; Available from: <http://getbootstrap.com/>.
35. Computerworld. *Tablets ultrapassam portáteis em Portugal*. 2014 [cited 06/03/2014]; Available from: <http://www.computerworld.com.pt/2014/01/29/tablets-ultrapassam-portateis-em-portugal/>.
36. Statista. *Forecast for global shipments of tablets, laptops and desktop PCs from 2010 to 2017*. 2014 [cited 28/01/2014]; Available from: <http://www.statista.com/statistics/272595/global-shipments-forecast-for-tablets-laptops-and-desktop-pcs/>.
37. Rio, R., V. Soares, and A. Fonte. *Desenvolvimento de uma Plataforma Tecnológica para Recolha, Armazenamento e Gestão de Informação Estratégica*

*da Águas do Centro S.A. in 10º Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação, (SBSI 2014). 2014. Londrina, Brasil.*

