

MESTRADO EM  
TECNOLOGIAS INFORMAÇÃO,  
COMUNICAÇÃO E MULTIMÉDIA  
RAMO DE TELECOMUNICAÇÕES



---

## Plataforma de acesso e gestão do Laboratório Remoto de Redes

---

CLÁUDIA SOFIA BORLIDO DE FREITAS - A026201

ORIENTADOR: DR. ALEXANDRE SOUSA

Julho de 2017

# Conteúdo

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Análise do problema</b>	<b>8</b>
2.1	Rentabilização do laboratório . . . . .	8
2.2	Plataforma de acesso . . . . .	8
2.2.1	Controlo de acessos . . . . .	8
2.2.2	Gestão dos equipamentos . . . . .	9
2.3	Infraestrutura física e controlo ambiental . . . . .	9
<b>3</b>	<b>Estado da Arte</b>	<b>10</b>
3.1	Plataformas . . . . .	10
3.1.1	Cassiopédia FEUP . . . . .	10
3.1.2	VITELS - Virtual Internet Telecommunications Laboratory of Switzerland . . . . .	10
3.1.3	University of Wisconsin Stevens Point . . . . .	10
3.1.4	Computer Science Department da Universidad de Valparaíso, Chile . . . . .	11
3.1.5	RouteHub . . . . .	11
3.1.6	Fast Lane . . . . .	11
3.2	Sistemas de Sensorização . . . . .	12
<b>4</b>	<b>Posicionamento</b>	<b>13</b>
4.1	Arquitectura da Rede . . . . .	13
4.2	Equipamentos disponíveis . . . . .	13
<b>5</b>	<b>Proposta de solução</b>	<b>15</b>
5.1	Controlo de acessos . . . . .	15
5.2	Plataforma de acesso . . . . .	15
5.3	Sensorização . . . . .	16
5.4	Tecnologias . . . . .	17
5.4.1	PHP . . . . .	17
5.4.2	MySQL . . . . .	17
5.4.3	Onda Web Framework . . . . .	17
5.4.4	SNMP . . . . .	19
5.4.5	RADIUS . . . . .	19
5.4.6	pfSense . . . . .	19
5.4.7	OpenVPN . . . . .	19
<b>6</b>	<b>Execução</b>	<b>21</b>
6.1	Controlo de acessos . . . . .	21
6.2	Plataforma de acesso . . . . .	23
6.2.1	Framework . . . . .	24
6.2.2	Autenticação . . . . .	24
6.2.3	Acesso Externo . . . . .	25
6.2.4	Acesso Interno . . . . .	27
6.2.4.1	Página Calendário . . . . .	29
6.2.4.2	Página Reserva . . . . .	30
6.2.4.3	Página Exercícios . . . . .	32
6.2.4.4	Página Estado dos Equipamentos . . . . .	34
6.3	Sensorização . . . . .	37
6.3.1	Arquitectura típica de uma rede de sensores . . . . .	37
6.3.2	Equipamento . . . . .	38
6.3.2.1	Arduino Pro Mini . . . . .	38
6.3.2.2	Placa de rede ENC28J60 . . . . .	39
6.3.2.3	Sensor de temperatura LM35 . . . . .	39
6.3.2.4	Sensor de humidade e temperatura TI HDC1080 . . . . .	40