

Departamento de Ciências e Tecnologias da Informação

O Open Source Software na Administração Pública Central Portuguesa
Grau e tendências de utilização; Fatores inibidores e facilitadores da sua adoção

Rui Jorge Nunes Godinho

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em *Software* de Código Aberto

Orientador:
Professor Luís ARRIGA da CUNHA, Professor Catedrático Convidado
Universidade de Évora

Coorientador:
Doutor CARLOS Manuel Jorge da COSTA, Professor Auxiliar
ISCTE-IUL

Abril, 2012

DEDICATÓRIA

À minha esposa e às minhas três filhas pelo incentivo.

Aos meus pais pelo apoio e pelas condições que sempre me proporcionaram ao longo da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Esta tese de mestrado é o resultado de vários meses de trabalho, durante os quais foi muito importante o contributo de várias pessoas, às quais queria aproveitar a oportunidade para agradecer. Desde logo ao meu orientador Prof. Luís Arriaga da Cunha, pela sua total disponibilidade em apoiar o trabalho ao longo das suas várias fases. A sua vasta experiência académica e profissional, e o seu profundo conhecimento das temáticas relacionadas com o *Open Source Software*, foram muito importantes para o enriquecimento deste trabalho.

Ao meu colega de trabalho do Instituto de Informática do Ministério das Finanças, Jorge Gomes, pela sua colaboração inextinguível no que diz respeito aos contactos prévios com os diversos serviços da Administração Pública Central do Estado no sentido de seleccionarmos os interlocutores para participar no inquérito feito através de questionário *on-line* disponibilizado na Internet, e que constituiu uma peça fundamental do presente trabalho. A sua rede de contactos resultante dos cerca de 20 anos de trabalho no âmbito do suporte à aplicação da RAFE¹ junto de dezenas de organismos da Administração Pública (AP), foi uma mais valia para que o questionário tivesse tido uma boa adesão em termos de respostas.

Aos também meus colegas de trabalho Ricardo Marques e Manuela Carrusca, pelo apoio prestado, nomeadamente no processo de revisão e validação do questionário e nas sugestões dadas sobre alguns conteúdos do trabalho. A experiência profissional na área das TIC, o gosto pessoal pela temática do OSS, e o rigor e cuidado de análise destes meus dois colegas, constituíram uma ajuda preciosa.

A finalizar estes meus agradecimentos a colegas de trabalho, uma palavra também muito especial ao António Caxaria, pois os seus vastos conhecimentos na área da estatística foram fundamentais numa fase delicada do presente trabalho. A sua disponibilidade em colaborar foi constante, e a forma clara e até entusiasmante como me soube transmitir a informação, ajudou-me imenso numa área onde vamos ficando esquecidos de alguns conceitos que são fundamentais para um trabalho deste tipo.

Aos meus colegas de grupo da componente letiva deste Mestrado em *Open Source Software*, pelas experiências humanas e pelos conhecimentos técnicos partilhados, os quais se refletiram também neste trabalho.

Às minhas três filhas e à minha esposa pelo constante incentivo, nomeadamente nas fases mais difíceis do trabalho, onde por vezes o desânimo e a ideia de desistir, surgem, e aos meus pais por todo o apoio e pelas condições que sempre me proporcionaram ao longo de toda a minha vida.

¹ RAFE – Reforma Administrativa e Financeira do Estado

RESUMO

Com apoios ao nível empresarial, público e individual, o *Open Source Software* (OSS) constitui atualmente uma referência nas diretivas estratégicas de um número crescente de países, regiões e organizações (públicas e privadas, com ou sem fins lucrativos).

Neste processo contínuo de afirmação do OSS, o setor público assume um papel determinante, pois a sua influência é decisiva em termos de definição das tendências de mercado.

A investigação sobre a utilização de OSS nas organizações iniciou-se nos finais da década de 1990, existindo atualmente já um número relevante de estudos científicos sobre a adoção e impactos desta tecnologia nas diferentes áreas de atividade. Contudo, em Portugal, esse tipo de estudos no âmbito do OSS ainda é muito escasso, nomeadamente quando falamos do setor público.

O presente trabalho de investigação aborda a temática do OSS na Administração Pública Central Portuguesa, na perspetiva de tentar apurar qual o seu grau e quais as suas tendências de utilização, e de compreender quais poderão ser os fatores que mais podem influenciar um processo de adoção deste tipo de tecnologia.

Através de um questionário online submetido a 179 serviços da Administração Pública Central, foi possível verificar que 78% dos organismos inquiridos já utilizam 4 ou mais tipos de *software open source*, sendo que as soluções OSS na área da gestão de infraestruturas são as que estão mais disseminadas e consolidadas (com uma percentagem média de utilização na casa dos 60%), ao invés, o grupo de *software* da chamada área de aplicações empresariais foi o que apresentou a mais baixa taxa de utilização, e as soluções “*desktop*” apresentam sinais de um evidente crescimento em termos da sua adoção.

Através da utilização de diferentes tipos de análise estatística sobre os dados obtidos a partir do questionário, foi também possível identificar um conjunto de vários fatores que influenciam significativamente os processos de adoção do OSS, dos quais se destacam os seguintes: *Disponibilidade de recursos humanos em OSS; Existência de um OSS Champion; Apoio das chefias; Existência de infraestrutura estável em software proprietário; Incompatibilidades do OSS com os sistemas atuais; Insuficiência de serviços externos de suporte.*

Palavras Chave: administração pública central, *software open source*, adoção, fatores influenciadores

ABSTRACT

With significant support at an enterprise, public and individual level, *Open Source Software* (OSS) is today a reference in the strategic policies of a growing number of countries, regions and organizations (public and private, for profit or nonprofit).

In this continuous process of OSS affirmation, the public sector plays a crucial role, because its influence is decisive in terms of defining market trends.

Research about the use of OSS in organizations began in the late 1990s, there currently being a number of relevant scientific studies on the adoption and impact of this technology in different areas of activity. However, in Portugal, this type of study in the area of OSS is still very uncommon, especially when talking about the public sector.

This research work addresses the topic of OSS in Portuguese Central Public Administration, in the perspective of trying to ascertain what its degree is and what its utilization trends are, and understand what may be the factors that can influence the process of adoption of this technology.

Through an online questionnaire submitted to 179 services of Portuguese Central Public Administration, we found that 78% of organizations surveyed already use four or more types of open source *software*, and that OSS solutions in the management infrastructure area are the ones which are more widespread and consolidated (with an average percentage of use of 60%), whereas, the *software* group of enterprise applications, has presented the lowest utilization rate, and *desktop* solutions show signs of a important growth in terms of their adoption.

Through the use of different types of statistical analysis on data obtained from the questionnaire, it was also possible to identify a set of several factors that significantly influence the adoption of OSS processes, among which are the following: *Availability of human resources in OSS*, *Existence of an OSS Champion*; *Support from managers*; *Existence of stable infrastructure in proprietary software*; *OSS incompatibilities with existing systems*; *Lack of external support services*.

Keywords: central public administration, open source *software*, adoption, influencing factors

ÍNDICE GERAL

<u>DEDICATÓRIA</u>	iii
<u>AGRADECIMENTOS</u>	v
<u>RESUMO</u>	vii
<u>ABSTRACT</u>	ix
<u>ÍNDICE GERAL</u>	xi
<u>ÍNDICE DE TABELAS</u>	xiv
<u>ÍNDICE DE FIGURAS</u>	xv
<u>SIGLAS E ACRÓNIMOS</u>	xvi
<u>1.INTRODUÇÃO</u>	1
<u>1.1.Enquadramento</u>	1
<u>1.2.Formulação do problema</u>	2
<u>1.3.Motivação e justificações para o estudo</u>	3
<u>1.4.Objetivos da investigação</u>	4
<u>1.5.Abordagem metodológica</u>	4
<u>1.6.Organização da dissertação</u>	6
<u>2.REVISÃO DA LITERATURA</u>	7
<u>2.1.A Administração Pública Central Portuguesa</u>	7
<u>2.2.O software "open source"</u>	10
<u>2.2.1.Tipos de software</u>	10
<u>2.2.2.História e conceito de software livre e open source software</u>	11
<u>2.2.2.1.Evolução histórica do software livre e open source</u>	11
<u>2.2.2.2.Conceitos de software livre e open source software</u>	13
<u>2.2.3.Formas de licenciamento do software open source</u>	15
<u>2.2.4.Âmbito de utilização</u>	19
<u>2.3.Implantação do OSS</u>	20
<u>2.3.1.Panorâmica geral</u>	20
<u>2.3.2.Na Europa</u>	24
<u>2.3.3.Em Portugal</u>	26
<u>2.3.3.1.Legislação e diretivas nacionais</u>	27
<u>2.3.3.2.Entidades portuguesas ligadas ao OSS</u>	29
<u>2.3.3.3.Casos de adoção de OSS na AP</u>	30
<u>2.3.4.Casos de sucesso</u>	31
<u>2.4.Modelos teóricos de difusão da inovação e adoção organizacional de TI e OSS</u>	32
<u>2.4.1. Modelos teóricos de difusão da inovação</u>	32
<u>2.4.2. Modelos teóricos de adoção organizacional de TI</u>	34
<u>2.4.3.Modelos teóricos de adoção organizacional de OSS</u>	37
<u>3.METODOLOGIA E TRABALHO EMPÍRICO</u>	40
<u>3.1.Abordagem metodológica</u>	40
<u>3.2.Hipóteses de investigação</u>	40
<u>3.2.1.Adoção de OSS pela AP Central</u>	41

3.2.2.Fatores influenciadores da adoção de OSS.....	41
3.2.2.1.Contexto "Ambiente externo".....	42
3.2.2.2.Contexto "Organizacional".....	45
3.2.2.3.Contexto "Tecnológico".....	47
3.2.2.4.Contexto "Individual".....	49
3.3.Trabalho empírico.....	53
3.3.1.Questionário.....	54
3.3.1.1.Estrutura do questionário.....	54
3.3.1.2.Operacionalização das respostas do questionário.....	55
3.3.1.3.Procedimento.....	57
3.3.1.4.Participantes.....	58
3.3.1.5 Metodologia de análise estatística utilizada.....	60
3.3.1.6.Análise de consistência e validade.....	60
3.3.1.6.1.Análise de consistência.....	60
3.3.1.6.2.Análise de validade.....	62
4.RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	66
4.1.Resultados do questionário.....	66
4.1.1.Caracterização dos Inquiridos.....	66
4.1.1.1.Sexo.....	66
4.1.1.2.Idade.....	67
4.1.1.3.Função/Categoria profissional.....	67
4.1.1.4.Tempo na atual função/categoria profissional.....	68
4.1.1.5.Habilitações literárias.....	69
4.1.1.6.Anos de experiência na área das TIC e do OSS.....	70
4.1.2.Caracterização da organização/serviço.....	72
4.1.3.Adoção/Utilização de soluções OSS nos serviços da AP Central.....	74
4.1.3.1.Utilização de OSS por tipo de software.....	74
4.1.3.2.Soluções OSS utilizadas em cada tipo de software.....	77
4.1.3.3.Quantidade de tipo de soluções OSS utilizadas pelos organismos.....	79
4.1.3.4.Nível de assimilação de OSS.....	80
4.1.4.Fatores facilitadores e inibidores da adoção de OSS.....	81
4.1.4.1.Fatores do Ambiente Externo.....	81
4.1.4.2.Fatores Organizacionais.....	83
4.1.4.3.Fatores Tecnológicos.....	83
4.1.4.4.Fatores Individuais.....	84
4.1.4.5.Ordenação dos fatores de adoção de OSS.....	85
4.1.5.Análise estatística Inferencial.....	87
4.1.5.1.Análise correlacional.....	88
4.1.5.1.1.Correlação com os fatores facilitadores da adoção de OSS.....	88
4.1.5.1.2.Correlação com os fatores inibidores da adoção de OSS.....	90
4.1.5.1.3.Outras correlações.....	91
4.1.5.2.Análise de regressão.....	92
4.1.5.2.1.Análise de regressão linear múltipla.....	93
4.2.Discussão dos resultados.....	95
4.2.1.Resultados do questionário.....	95
4.2.2.Verificação das hipóteses de investigação relativas aos fatores influenciadores da adoção de OSS.....	100
4.2.3.Preditores da adoção de OSS.....	106
5.CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	108

<u>5.1.Síntese do trabalho</u>	108
<u>5.2.Principais contributos</u>	111
<u>5.3.Limitações do estudo</u>	116
<u>5.4.Perspetivas de investigação futura</u>	117
<u>6.BIBLIOGRAFIA</u>	119
<u>7.ANEXOS</u>	122
<u>7.1.ANEXO A - Implantação do OSS na Europa</u>	122
<u>7.2.ANEXO B – Instrumentos de análise estatística</u>	129
<u>7.3.ANEXO C - Questionário</u>	133
<u>7.4.ANEXO D - Análise de consistência interna através do índice Alfa de Cronbach</u>	143
<u>7.5.ANEXO E - Avaliação da validade do instrumento através de análise fatorial</u>	149
<u>7.6.ANEXO F - Soluções OSS utilizadas em cada tipo de software</u>	158
<u>7.7.ANEXO G – Análise descritiva</u>	167
<u>7.8.ANEXO H – Análise correlacional</u>	178
<u>7.9.ANEXO I – Análise de regressão</u>	182
<u>7.10.ANEXO J – Factos e números mais relevantes</u>	192

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Características dos diferentes tipos licenças de software FLOSS (adaptação do FLOSS Report, 2002).....	18
Tabela 2: Fatores, Hipóteses de Investigação e Literatura de suporte.....	53
Tabela 3: Níveis de assimilação de OSS adaptados de Glynn et. al (2005).....	56
Tabela 4: Operacionalização de variáveis no questionário.....	57
Tabela 5: Serviços da AP Central inquiridos (organizados pelo Ministério a que pertencem).....	60
Tabela 6: Consistência da medida/instrumento (Índice Alfa Cronbach).....	61
Tabela 7: Fatores (dimensões) obtidos a partir da análise fatorial.....	63
Tabela 8: Análise da consistência interna das seis subescalas resultantes da análise fatorial.....	65
Tabela 9: Sexo dos inquiridos.....	66
Tabela 10: Idade dos inquiridos.....	67
Tabela 11: Função/Cargo/Categoria do inquirido no organismo.....	67
Tabela 12: Tempo na atual função/categoria profissional.....	68
Tabela 13: Grau Académico.....	69
Tabela 14: Área de formação académica.....	70
Tabela 15: Anos de experiência na área das TIC e OSS.....	71
Tabela 16: Nrº estimado de trabalhadores de cada organismo.....	72
Tabela 17: Nrº colaboradores diretamente envolvidos nas áreas de TIC.....	73
Tabela 18: Tipo de software OSS utilizado na AP Central.....	75
Tabela 19: Soluções OSS mais utilizadas em cada tipo de software.....	78
Tabela 20: Quantidade de tipo de soluções OSS utilizadas pelos organismos.....	79
Tabela 21: Nível de assimilação de OSS.....	80
Tabela 22: Fatores do Ambiente Externo (análise descritiva).....	82
Tabela 23: Fatores Organizacionais (análise descritiva).....	83
Tabela 24: Fatores Tecnológicos (análise descritiva).....	84
Tabela 25: Fatores Individuais (análise descritiva).....	85
Tabela 26: Fatores de adoção de OSS.....	87
Tabela 27: Análise correlacional (fatores facilitadores da adoção de OSS).....	88
Tabela 28: Análise correlacional (fatores inibidores da adoção de OSS).....	90
Tabela 29: Análise correlacional (entre as duas variáveis dependentes).....	91
Tabela 30: Análise correlacional (com variáveis temporais e demográficas).....	92
Tabela 31: Sumário do modelo de regressão linear.....	93
Tabela 32: Coeficientes do modelo de regressão para as 4 variáveis preditoras da adoção de OSS.....	94

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Organização da Administração do Estado (adaptado do sítio da DGAEP, 2010).....	9
Figura 2: Utilização de OSS em pequenas e médias empresas (Fonte: CENATIC 2009).....	20
Figura 3: Relação da sociedade da informação de cada país com o seu grau de desenvolvimento em OSS.....	23
Figura 4: Utilização de OSS no setor público de 10 países europeus.....	24
Figura 5: Processo de difusão de inovações	34
Figura 6: Contexto da inovação tecnológica	35
Figura 7: Adoção organizacional de inovação	36
Figura 8: Modelo de adoção organizacional de OSS (Glynn et al., 2005).....	38
Figura 9: Sexo dos inquiridos.....	66
Figura 10: Idade dos inquiridos.....	67
Figura 11: Função/Cargo/Categoria do inquirido no organismo.....	68
Figura 12: Tempo na atual função/categoria profissional.....	69
Figura 13: Grau Académico.....	69
Figura 14: Área de formação académica.....	70
Figura 15: Experiência profissional na área das TIC (em anos).....	71
Figura 16: Contacto/Experiência com OSS (em anos).....	71
Figura 17: Nrº estimado de trabalhadores de cada organismo.....	72
Figura 18: Nrº colaboradores diretamente envolvidos nas áreas de TIC.....	73
Figura 19: Tipo de software OSS utilizado na AP Central (frequência).....	77
Figura 20: Quantidade de tipo de soluções OSS utilizadas pelos organismos.....	79
Figura 21: Nível de assimilação de OSS.....	80
Figura 22: Fatores mais consensuais sobre a adoção de OSS nos organismos da AP Central Portuguesa.....	100
Figura 23: Fatores significativos para a adoção de OSS nos organismos AP Central Portuguesa ..	103
Figura 24: Variáveis preditoras para a adoção de OSS nos organismos da AP Central Portuguesa	107

SIGLAS E ACRÓNIMOS

AFL	Academic Free License
AMA	Agência para a Modernização Administrativa
ANCP	Agência Nacional de Compras Públicas
ANSOL	Associação Nacional para o Software Livre
AP	Administração Pública
APCP	Administração Pública Central Portuguesa
APDSI	Associação para a Promoção e Desenvolvimento da Sociedade da Informação
AT&T	American Telephone and Telegraph
BI	Business Intelligence
BPM	Business Process Management
BSD	Berkeley Software Distribution
CENATIC	Centro Nacional de referencia de aplicación de las TIC basadas en fuentes abiertas
CITIAP	Comissão Intersectorial de Tecnologias de Informação para a Administração Pública
CMS	Content Management System
CRM	Customer Relationship Management
DGAEP	Direção-Geral da Administração e do Emprego Público
ERP	Enterprise Resource Planning
ESOP	associação de Empresas de Software Open Source portuguesas
FLOSS	Free/Libre/Open Source Software
FSF	Free Software Foundation
GNU	Gnu's Not Unix
GPL	General Public License
IBM	International Business Machines
IDE	Integrated Development Environment
IIMF	Instituto de Informática do Ministério das Finanças
ITIJ	Instituto das Tecnologias da Informação na Justiça
LGPL	Lesser General Public License
MAI	Ministério da Administração Interna
MAMAOT	Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente, e do Ordenamento do Território
MDN	Ministério da Defesa Nacional
MEC	Ministério da Educação e Ciência

MEE	Ministério da Economia e do Emprego
MF	Ministério das Finanças
MIT	Massachusetts Institute of Technology
MJ	Ministério da Justiça
MPL	Mozilla Public License
MS	Ministério da Saúde
MSSS	Ministério da Solidariedade e Segurança Social
OEP	Observatório do Emprego Público
OGC	Office of Government Commerce
OSD	Open Source Definition
OSI	Open Source Initiative
OSOR	Open Source Observatory and Repository
OSS	Open Source Software
PCM	Presidência do Conselho de Ministros
SGBD	Sistemas de Gestão de Base de Dados
SI	Sistemas de Informação
SIG	Sistema de Informação Geográfica
<i>SPICE</i>	Simulation Program with Integrated Circuit Emphasis
SPSS	Statistical Package for Social Science
SQL	Structured Query Language
TCO	Total Cost of Ownership
TI	Tecnologias de Informação
TIC	Tecnologias da Informação e da Comunicação
UMIC	Agência para a Sociedade do Conhecimento
URL	Uniform Resource Locator

Nota: O presente trabalho foi escrito segundo o novo Acordo Ortográfico

1. INTRODUÇÃO

1.1. Enquadramento

O *Open Source Software (OSS)* é um movimento que tem despertado um interesse crescente e global. Com apoio aos níveis empresarial, público e individual, o OSS constitui atualmente uma referência nas diretivas estratégicas de um número crescente de países, regiões e organizações (públicas e privadas, com ou sem fins lucrativos).

De uma utilização inicial restringida apenas ao nível da gestão das infraestruturas tecnológicas e de aplicações de suporte não críticas, evoluiu-se para a sua adoção em sistemas críticos para o negócio das organizações.

Neste processo contínuo de afirmação do OSS, o setor público assume um papel determinante, pois a sua influência é decisiva em termos de definição das tendências de mercado. Essa ideia é por exemplo sublinhada pela *Free Software Foundation (FSF) Europe*, segundo a qual o setor público constitui o elemento chave e o ponto de partida para a transição para o *software* livre, por três ordens principais de razão: se a administração pública utiliza um determinado *software* livre, isso induz os utilizadores a utilizarem esse mesmo *software*; permite reduzir a tendência de cada departamento, secretaria ou ministério de procurarem soluções distintas quando as necessidades tendem a ser semelhantes; o exemplo da administração pública encorajará o cidadão e as empresas a abandonarem os sistemas que criam dependências.

A nível mundial, o grau de adoção do OSS no setor público de cada país ainda é muito diferenciado, mas já existe um conjunto significativo de países, onde há uma aposta clara neste tipo de soluções, fazendo inclusive parte das suas orientações e diretivas estratégicas.

Na Europa, e segundo o *Free/Libre Open Source Software Policy Support (FLOSSPOLs)* (Rishab A. Ghosh, 2005), 79% dos países Europeus inquiridos utilizam OSS, sendo que países como a Alemanha, Espanha e Itália, apresentam um maior grau de adoção de OSS devido precisamente ao facto das suas Administrações Públicas terem sido pioneiras e as principais impulsionadoras na adoção e promoção do OSS.

Em Portugal, e apesar de algumas iniciativas políticas, apenas tem prevalecido um conjunto de iniciativas individuais ao nível de diversos organismos da Administração Pública, faltando por isso uma verdadeira política global de adoção do OSS na Administração Pública Portuguesa. Este início

de década pode no entanto marcar um ponto de viragem face a um conjunto de iniciativas políticas iniciadas já no final de 2010, e que se traduziram na aprovação de um conjunto de projetos lei na Assembleia da República em dezembro de 2010, relacionados com a adoção de normas abertas e utilização de formatos eletrónicos livres nos sistemas informáticos do Estado.

Segundo o *CENATIC* (Centro Nacional de referencia de aplicación de las TIC basadas en fuentes abiertas), no âmbito do seu trabalho intitulado “Informação sobre o panorama internacional do *software* de código aberto” (2010), o OSS tem um grande futuro por três principais ordens de razão:

Económicas – O OSS é mais barato, pois os custos e tempo de desenvolvimento é menor, e permite uma maior desenvolvimento das empresas locais de Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC);

Culturais – O OSS fomenta e adequa-se melhor às questões relacionadas com a multiculturalidade, língua e culturas minoritárias;

Tecnológicas – O OSS é mais flexível e orientado para o utilizador, permitindo uma participação mais ativa do utilizador no processo de desenvolvimento, é mais seguro, mais estável e mais avançado.

Com este trabalho pretende-se disponibilizar informação que permita incrementar o movimento de afirmação e adoção do OSS na Administração Pública Portuguesa, sempre numa perspetiva construtiva e de respeito por outros tipos de *software* existentes, pois penso que é no reforço e consolidação das diferentes visões que a sociedade pode ganhar.

1.2. Formulação do problema

A formulação/definição do problema do presente estudo traduz-se na tentativa de procurar responder às duas seguintes questões de investigação:

- ✓ Qual o grau e as tendências de utilização do *Software Open Source* na Administração Pública Central Portuguesa;
- ✓ Quais os principais fatores facilitadores e inibidores da adoção do *Software Open Source* na Administração Pública Central Portuguesa.

1.3. Motivação e justificações para o estudo

A razão para desenvolver esta dissertação resulta desde logo de motivações pessoais para as quais contribui decisivamente o facto de desenvolver uma atividade profissional e pedagógica ligada às tecnologias de código aberto desde o início da década de 1990 no âmbito da Administração Pública Central Portuguesa, período durante o qual coordenei tecnicamente vários projetos de implementação de soluções OSS, quer ao nível da infraestrutura tecnológica, quer ao nível aplicacional. Estes cerca de 20 anos de atividade profissional no seio da Administração Pública Central, com uma forte predominância na área de implementação, suporte e utilização do OSS (que também é acompanhada por um gosto muito pessoal na utilização deste tipo de soluções), mas que também se estendeu a outras áreas (nomeadamente a implementação e utilização de soluções de Tecnologias de Informação (TI) proprietárias), suscitou-me o interesse em desenvolver este trabalho pelas seguintes principais razões:

- ✓ A crescente aceitação e maturidade atribuída pelo mercado às soluções OSS, e o valor acrescentado que elas fornecem face ao investimento despendido (*Office of Government Commerce* [OGC], 2002), pode, numa conjuntura de crise económica (como a que vivemos atualmente), constituir uma mais valia para a economia nacional, sendo que neste âmbito o setor público é extremamente importante, pois assume um papel determinante em termos de definição das tendências de mercado;
- ✓ Os indicadores sobre adoção, utilização e impacto do OSS ao nível da Administração Pública Portuguesa são muito escassos;
- ✓ Pré-disposição de alguns setores políticos para proporem iniciativas legislativas e políticas concertadas nesta área do OSS;
- ✓ Complementar estudos já existentes;
- ✓ Sistematizar informação que permita:
 - Disponibilizar aos responsáveis de TI informações e orientações sobre como implementar nos seus serviços/organismos, processos de adoção ou migração para OSS da forma mais eficaz e eficiente possível;
 - Servir como instrumento de auxílio à classe política e aos dirigentes da AP em processos de tomada de decisão da adoção de OSS, tendo em conta os contextos organizativo, ambiente externo, tecnológico e humano.

Os ganhos deste estudo consubstanciam-se na disponibilização de instrumentos adicionais no processo de tomada de decisão no que à adoção de OSS diz respeito, dos quais poderão advir ganhos de eficiência e eficácia, ganhando com isso a Administração Pública em particular e a economia nacional em geral, o que em última instância se traduzirá em melhores serviços públicos e consequentemente numa melhor qualidade de vida para os cidadãos.

1.4. Objetivos da investigação

No sentido de tentar responder às duas questões de investigação já referidas, será desenvolvido um trabalho que procurará atingir os seguintes objetivos:

- Explicar o que é a Administração Pública Central Portuguesa (APCP);
- Definir o conceito de OSS e os aspetos principais que lhe estão subjacentes e que são relevantes para a presente investigação;
- Identificar os modelos teóricos que melhor se adequem às questões relacionadas com a adoção e difusão de OSS nas organizações;
- Identificar quais os fatores que podem influenciar a adoção e difusão do OSS nas organizações;
- Dar uma panorâmica geral sobre a implantação do OSS no mundo, com especial destaque para o setor público da Europa;
- Apurar quais as soluções de OSS atualmente utilizadas nos serviços/organismos da Administração Pública Central Portuguesa;
- Apurar quais os fatores que influenciam de uma forma mais significativa a adoção ou rejeição de OSS na Administração Pública Central Portuguesa.

A resposta aos cinco primeiros objetivos enunciados tentará ser dada através da revisão da literatura.

1.5. Abordagem metodológica

Considerando a abordagem metodológica como o conjunto de passos/etapas para alcançar os objetivos finais, no presente trabalho utilizar-se-à a seguinte metodologia:

- ✓ **Revisão da literatura** - permitirá identificar e analisar os estudos mais recentes realizados no âmbito desta temática (nomeadamente em Portugal); enquadrar o tema; responder aos cinco objetivos de investigação já referidos; servir de suporte ao trabalho empírico, nomeadamente no que diz respeito à seleção dos modelos teóricos que suportarão esse trabalho, como sejam, os modelos de adoção, difusão e impactos de OSS nas organizações;
- ✓ **Trabalho empírico** – Esta segunda fase do trabalho contempla a formulação de hipóteses de investigação que ajudem a explicar os fatores de adoção de OSS no universo em análise (Administração Pública Central Portuguesa) e a utilização de questionário como método para a recolha de dados;
- ✓ **Resultados e conclusões** – A 3ª fase compreenderá a apresentação e discussão dos resultados, os quais serão nomeadamente confrontados com as hipóteses de investigação definidas inicialmente. Neste âmbito recorrer-se-á à utilização de técnicas de análise estatística, nomeadamente do tipo inferencial, para correlação de dados e ponderação sobre o uso e fatores facilitadores e inibidores da adoção do OSS. Nas conclusões finais será feito um resumo dos objetivos e dos principais resultados da dissertação, a identificação de limitações da dissertação e referidas algumas perspetivas em termos de investigação futura.

Enquadrando as fases atrás descritas, numa perspetiva mais teórica no que diz respeito à utilização de metodologias e técnicas de investigação, a presente investigação utilizará, face à natureza e âmbito dos objetivos propostos, abordagens de investigação quantitativas e qualitativas, complementadas com triangulação, cuja abordagem permite testar teorias, utilizando/confrontando as fontes e resultados das abordagens quantitativa e qualitativa. No âmbito da investigação quantitativa (cujo posicionamento epistemológico situa-se claramente no campo do positivismo), será utilizada uma abordagem exploratória que incluirá as metodologias de “*Opinion Research*” e “*Survey*” .

No que diz respeito à investigação qualitativa, que assenta na utilização de métodos que permitem a recolha e análise de dados qualitativos, e que em termos epistemológicos inclui o positivismo, interpretativismo e “*critical science*”, serão utilizados como métodos de investigação o “*archival research*” (análise de fontes de dados de arquivo que permitem obter informação do evento sob estudo), estudo de casos, “*action research*”, e como técnicas de investigação, o questionário.

1.6. Organização da dissertação

A presente dissertação está estruturada em cinco capítulos. O primeiro capítulo engloba e apresenta as primeiras tarefas realizadas, iniciando-se com um enquadramento onde se tenta relacionar a realidade subjacente ao tema com os propósitos do presente estudo de investigação, seguindo-se depois a formulação do problema através da identificação das questões de investigação. Posteriormente são apresentadas as principais razões que motivam e justificam este estudo. No final é apresentada a lista de objetivos, com base nos quais se procurará responder às questões de investigação e a respetiva abordagem metodológica que será utilizada.

O segundo capítulo é inteiramente dedicado ao trabalho de revisão da literatura, o qual responder aos primeiros cinco objetivos da dissertação. Esta revisão da literatura contemplará as temáticas relacionadas com o tema propriamente dito do trabalho, e os aspetos de carácter mais teórico que constituirão o suporte científico sobre o qual será desenvolvido o estudo. Assim, serão explicados alguns dos principais aspetos relacionados com a organização da Administração Pública Portuguesa, depois será feito um enquadramento geral sobre algumas questões consideradas relevantes no âmbito do OSS, incluindo informação sobre a sua implantação. Seguidamente será dada particular importância aos modelos teóricos sobre difusão da inovação, e sobre adoção organizacional de TI e OSS, e no final, ainda serão apresentados em anexo alguns conceitos teóricos sobre as metodologias e instrumentos de análise estatística utilizados na presente investigação.

No terceiro capítulo é descrita a metodologia utilizada no presente estudo, as hipóteses de investigação, o instrumento utilizado na recolha de dados e os primeiros procedimentos de análise estatística na ótica de verificação da consistência e validade dos instrumentos de análise dos dados.

O quarto capítulo procurará responder aos últimos dois objetivos da investigação, através da apresentação e análise dos dados, com base nos instrumentos estatísticos abordados no segundo capítulo, e da discussão dos resultados obtidos.

No quinto e último capítulo é feita uma síntese dos resultados mais relevantes da dissertação, complementada com os principais contributos que os mesmos possam dar para a vida prática. No final do capítulo são ainda referidas algumas das principais dificuldades e limitações sentidas no presente estudo, e a encerrar é feito um conjunto de sugestões em termos de investigações futuras.

2. REVISÃO DA LITERATURA

A revisão da literatura feita no âmbito do presente estudo, abordou e foi estruturada segundo os seguintes tópicos:

- Administração Pública Central Portuguesa
- O *software* “open source”
- Implantação do OSS (especialmente no setor público Europeu)
- Modelos teóricos de difusão da inovação e adoção organizacional de TI e OSS

Seguidamente dar-se-à uma panorâmica geral do âmbito e bibliografia de referência para cada um destes tópicos/assuntos.

2.1. A Administração Pública Central Portuguesa

A Administração Pública é uma realidade vasta e complexa. Tradicionalmente, a Administração Pública é entendida num duplo sentido: sentido orgânico e sentido material. No sentido orgânico, a administração pública é o sistema de órgãos, serviços e agentes do Estado e de outras entidades públicas que visam a satisfação regular e contínua das necessidades coletivas; no sentido material, a administração pública é a própria atividade desenvolvida por aqueles órgãos, serviços e agentes. (Sítio da Direção-Geral da Administração e do Emprego Público [DGAEP], 2011)².

Considerando o seu sentido orgânico, é possível distinguir na Administração Pública três grandes grupos de entidades: **Administração direta do Estado**; **Administração indireta do Estado**; **Administração Autónoma**.

A **Administração direta do Estado** integra todos os órgãos, serviços e agentes integrados na pessoa coletiva do Estado, que estão hierarquicamente subordinados ao governo (poder de direção). Em termos da sua competência territorial os serviços da Administração direta do Estado dividem-se em: Serviços centrais (por exemplo as Direções-Gerais que têm competências em todo o território nacional); Serviços periféricos (têm uma competência territorialmente limitada, como por exemplo as Direções Regionais, Governos Cívicos, Embaixadas e Consulados).

A **Administração indireta do Estado** integra as entidades públicas que estão sujeitas à superintendência e tutela do Governo (poderes de orientação e de fiscalização e controlo). Estas entidades são distintas da pessoa coletiva “Estado”, dotadas de personalidade jurídica e autonomia administrativa e financeira que desenvolvem uma atividade administrativa que prossegue fins

² <http://www.dgap.gov.pt>

próprios do Estado. Trata-se de administração “do Estado”, porque se prosseguem fins próprios deste, e de “administração indireta”, porque estes fins são prosseguidos por pessoas coletivas distintas do Estado. A Administração indireta do Estado compreende três tipos de entidades: Serviços personalizados (são pessoas coletivas de natureza institucional dotadas de personalidade jurídica, criadas pelo poder público para, com independência em relação à pessoa coletiva Estado, prosseguirem determinadas funções próprias deste, como são os casos do Instituto Nacional de Estatística, Laboratório Nacional de Engenharia Civil e Universidades Públicas); Fundos personalizados (são pessoas coletivas de direito público, instituídas por ato do poder público, com natureza patrimonial que é afeta à prossecução de determinados fins públicos especiais, como acontece, por exemplo, com os Serviços Sociais das forças de segurança) ; Entidades públicas empresariais (são pessoas coletivas de natureza empresarial, com fim lucrativo, que visam a prestação de bens ou serviços de interesse público, nas quais o Estado ou outras entidades públicas estaduais detêm a totalidade do capital, como são os casos dos Hospitais públicos empresarializados, como o Hospital de Santa Maria, EPE ou o Hospital Geral de Santo António, EPE).

A **Administração Autónoma** integra as entidades que prosseguem interesses próprios das pessoas que as constituem e que definem autonomamente e com independência a sua orientação e atividade. Estas entidades, que estão apenas sujeitas à tutela (poder de fiscalização e controlo), agrupam-se em três categorias: Administração Regional (autónoma) (tem a mesma matriz organizacional da Administração direta e indireta do estado, sendo que o que a distingue é a sua competência territorial); Administração Local (autónoma) (tem também a mesma matriz organizacional da Administração direta e indireta do estado, sendo constituída pelas autarquias locais); Associações públicas (são pessoas coletivas de natureza associativa, criadas pelo poder público para assegurar a prossecução dos interesses não lucrativos pertencentes a um grupo de pessoas que se organizam para a sua prossecução, como são o caso das Ordens profissionais, Câmaras dos Solicitadores, Despachantes Oficiais e Revisores Oficiais de Contas, já que constituem associações dos membros das respetivas profissões que regulam e disciplinam o exercício da sua atividade).

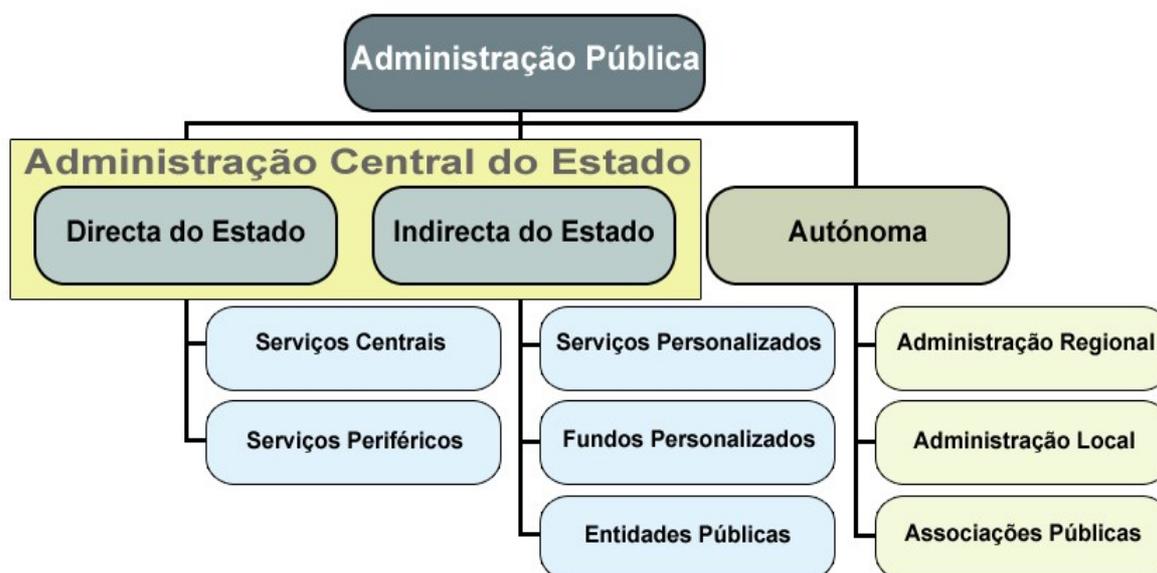


Figura 1: Organização da Administração do Estado (adaptado do sítio da DGAEP, 2010)

A Administração Central do Estado inclui a Administração Direta e Indireta do Estado, sendo constituída por um conjunto de serviços que se distribuem por 11 Ministérios, Presidência do Conselho de Ministro e Órgãos de Soberania e Independentes. Integradas nestas estruturas existe um total de 32 Secretarias de Estado.

Um aspeto fundamental nos processos de adoção de novas tecnologias tem haver com a caracterização dos recursos humanos, assim, e segundo dados do Observatório do Emprego Público (OEP, 2010), no final de 2009, o emprego na Administração Central do Estado representava 9,4% da população ativa, o que corresponde a 522.925 postos de trabalho, dos quais 3.070 (cerca de 0,6%) dizem respeito a funcionários que pertencem à carreira de informática, ou seja, um rácio de aproximadamente 6 informáticos por cada 1000 funcionários. Em termos de estrutura etária, 15% dos recursos humanos têm uma idade até 29 anos, 25% uma idade compreendida entre os 30 e os 39 anos, ou seja, cerca de 60 % têm idade superior a 39 anos. Relativamente a habilitações literárias, cerca de 23 % têm habilitações até ao 3º ciclo, 22% até ao 12ª ano equivalente, 49% até licenciatura e 6% mestrado e doutoramento.

2.2. O software "open source"

Uma vez que a presente investigação incide sobre a problemática da adoção do OSS, é também importante antes de mais compreender o conceito de *open source software* e os aspetos principais que lhe estão subjacentes, nomeadamente aqueles que são importantes no contexto e objetivos deste trabalho. Assim, neste sub-capítulo da revisão da literatura analisar-se-ão os principais tipos de *software*, as formas de licenciamento do OSS, a evolução histórica do OSS e finalmente o seu âmbito de implementação e utilização.

2.2.1. Tipos de software

A tipificação ou categorização do *software* pode ser feita em função de múltiplos critérios. No contexto do presente trabalho interessa analisar os diferentes tipos de *software* em função da forma como são licenciados e distribuídos, tipificação essa que tem subjacente dois critérios principais: a disponibilidade do código e o seu custo. O *open source software* é um dos tipos de *software* que se enquadra nesse âmbito. Segundo *FLOSS Report (2002)*³ e *GNU Project – Free Software Foundation (2002)*, os principais tipos de *software* no enquadramento referido são os seguintes:

- **Software livre ("Free Software")** – segundo a definição da *Free Software Foundation* *software* livre é qualquer programa de computador que pode ser usado, copiado, estudado, modificado e redistribuído sem restrições. Este tipo de *software* pode ser disponibilizado gratuitamente ou ser comercializado.
- **Software de código aberto ("Open Source Software")** – O conceito de *open source software* foi adotado pela *Open Source Initiative* (OSI) e enquadra-se na lógica do *software* livre, ou seja, respeita no essencial as quatro liberdades definidas pela *Free Software Foundation*. A diferença entre estas duas correntes de *software* situa-se ao nível do discurso/postura, ou seja, enquanto que a FSF enfatiza aspetos como as questões éticas, direito e liberdades (que encarnam o espírito da palavra "*free*"), a OSI prefere adotar o termo "*software* aberto" sob um ponto de vista puramente técnico, que se adequa mais ao mercado empresarial e que portanto não corporiza os aspetos filosóficos e políticos subjacentes ao *software* livre.
- **Software proprietário** – é aquele cuja cópia, redistribuição ou modificação são em alguma medida proibidos pelo seu criador ou distribuidor. É normalmente distribuído em formato binário (executável), e o seu código fonte não está disponível.

3 FLOSS – Free/Libre and Open Source Software; <http://flossproject.org/report/>

- **Software semilivre** – trata-se de *software* que não é livre, mas que permite que os utilizadores possam usar, copiar, distribuir e modificar o *software* se for para fins não lucrativos.
- **Freeware** – *software* proprietário que é distribuído gratuitamente, mas não pode ser modificado (não confundir "*freeware*" com "*free software*").
- **Shareware** – *software* disponibilizado de forma limitada em termos do período de tempo de utilização e de funcionalidades disponíveis. Atingido esse determinado período de tempo é necessário adquirir uma licença. Este *software* não é livre ou semilivre, pois não disponibiliza o código fonte nem permite cópias e novas instalações sem o pagamento de uma licença.

2.2.2. História e conceito de *software livre* e *open source software*

2.2.2.1. Evolução histórica do *software livre* e *open source*

O espírito e a filosofia do *software livre* encontram as suas raízes na liberdade colaborativa e de partilha de conhecimentos e de pensamentos que tradicionalmente estavam mais presentes nos ambientes universitários e científicos. Embora seja na década de 1980 que o *software livre* começa a ter uma afirmação, importância e impacto crescente no mundo das tecnologias da informação, a sua história pode iniciar-se alguns anos antes.

No início do seu aparecimento (década de 1960) e nos anos posteriores, o *software* cumpria com as definições de *software livre*, quando esse conceito nem sequer ainda existia (Raymond, 1999; Lerner & Tirole, 2002). O *software* dessa altura era distribuído, melhorado e partilhado gratuitamente.

Durante a década de 1960 o panorama da Informática altera-se substancialmente com a introdução de computadores de grande porte (*mainframes*) nas grandes empresas e centros governamentais. Nesta fase, em que a *International Business Machines* (IBM) que se destacava claramente dos seus concorrentes, quando de adquiria um computador, o *software* era parte integrante “do pacote”, não sendo por isso vendido separadamente. Esse *software* era disponibilizado juntamente com o seu código fonte (e nalguns casos só o próprio código fonte), e habitualmente sem restrições práticas.

Em 30 de junho de 1969, a IBM anuncia que a partir de 1970 passará a comercializar o seu *software* separadamente. Esta situação decorre, entre outros aspetos, do facto do *software* começar a ser entendido como algo que tem um valor intrínseco, e como consequência disso, começa a ser cada

vez mais habitual restringir o acesso aos programas, e portanto a possibilidade dos utilizadores partilhar, modificar e estudar o *software*. Como a IBM dominava o mercado, esta medida é decisiva para o panorama dominante que vamos encontrar nos meados da década de 1970, o qual se traduz na predominância quase absoluta do *software* proprietário, nos diferentes tipos de organizações que utilizam tecnologias de informação.

Apesar desta predominância quase esmagadora do *software* proprietário, ainda durante a década de 1970 e princípios da década de 1980, começaram a surgir iniciativas que deram corpo a algumas das características que mais tarde ficaram associadas ao *software livre*. Dessa iniciativas destacam-se principalmente três: *SPICE*, *TeX* e Unix. *SPICE* (*Simulation Program with Integrated Circuit Emphasis*), foi um *software* desenvolvido e disponibilizado publicamente por Donald Pederson, em 1973 na Universidade da Califórnia, em Berkeley. *TeX* era um *software* de tipografia eletrónica muito utilizado na produção de documentos de grande qualidade, o qual começou a ser desenvolvido por Donald Knuth, em 1978. Desde o início e mesmo por volta de 1985, altura em que o *software TeX* já tinha uma utilização muito significativa, que Knuth utilizou uma licença que hoje seria considerada como de *software livre*. O Unix é um dos primeiros sistemas operativos portáteis, e foi criado por Ken Thompson e Dennis Ritchie nos laboratórios *Bell* da *American Telephone and Telegraph* (AT&T). Desde o seu desenvolvimento em 1969, que surgiram inúmeras variantes comercializadas por dezenas de empresas. Durante os anos de 1973 e 1974, o Unix chegou às universidades e centros de investigação de todo o mundo com uma licença que permitia o seu uso para fins académicos (permitindo aos seus utilizadores estudar, melhorar e criar novos módulos), no entanto ainda haviam algumas restrições que impediam a sua livre distribuição. O Unix potenciou o aparecimento de comunidades à sua volta, tendo uma das mais significativas surgido na Universidade da Califórnia, em Berkeley. Apesar do sistema Unix estar algo condicionado em termos de uma utilização mais alargada e aberta devido ao tipo de licenciamento da AT&T, podemos dizer que foi um excelente impulsionador e de certo modo um ensaio preparatório para aquilo que viriam a ser projetos de referência de *software livre*, concretamente os projeto GNU e Linux.

No início de 1984, Richard Stallman abandona a *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), funda a *Free Software Foundation* e inicia o projeto GNU (*GNU is not Unix*), cujo objetivo passava por construir um sistema completo de *software* de utilização geral e distribuí-lo livremente com o seu código fonte, segundo as regras de licenciamento GPL (*General Public License*), também por si criada em 1989. Estavam assim lançados os fundamentos daquilo que viria a ser o movimento do

software livre.

Na década de 1990 a Internet consolidou-se e proporcionou às comunidades de *software* livre novos canais de comunicação e distribuição. Por outro lado em 1991, Linus Torvalds começou a desenvolver um *kernel* de sistema operativo totalmente livre (único componente que não tinha sido desenvolvido no âmbito do projeto GNU). Hoje as ferramentas GNU (interpretador de comandos, compiladores, interpretadores, *debuggers*, editores de texto, programas de correio eletrónico, entre outras) criadas por Stallman, em conjunto com o *Kernel*, criado por Linus Torvalds, formam um sistema operativo 100% livre. Outros contributos foram dados e integrados neste sistema, como é o caso dos interfaces gráficos KDE e GNOME no final de 1990.

O GNU/Linux, símbolo do *software* livre, é assim fruto do trabalho de muita gente e de muitas organizações independentes, que colaboraram ativamente no trabalho iniciado por Stallman e Linus Torvalds.

Na década de 2000 o *software* livre já lidera alguns setores na área das tecnologias de informação, como é o caso dos servidores *Web*, dominado pelo software Apache. Todos os dias continuam a surgir novas ferramentas que cobrem um imenso leque de necessidades dos utilizadores e organizações.

2.2.2.2. Conceitos de software livre e open source software

Tal como as ideias, os programas de computador não são tangíveis e podem ser copiados sem perda. A sua distribuição é a base de um processo de evolução que alimenta o desenvolvimento do pensamento.

“If you have an apple and I have an apple and we exchange these apples then you and I will still each have one apple. But if you have an idea and I have an idea and we exchange these ideas, then each of us will have two ideas.” (George Bernard Shaw)

O conceito de “*software* livre” encarna este espírito.

A terminologia “*software* livre” pode gerar alguma confusão e interpretações erradas quanto ao seu verdadeiro significado, pois está associado ao termo inglês “*free software*”, cuja palavra *free* tanto pode significar gratuitidade, como liberdade. No entanto, “*software* livre” refere-se à liberdade dos utilizadores em executar, copiar, distribuir, estudar, modificar e aperfeiçoar o *software*. De acordo com a FSF, o *software* livre deverá permitir as seguintes quatro liberdades fundamentais (FSF, 2010):

Liberdade nº 0: A liberdade de executar um programa para qualquer uso;

Liberdade nº 1: A liberdade para estudar o funcionamento de um programa e adaptá-lo às suas necessidades (o acesso ao código fonte é um pré-requisito para esta liberdade);

Liberdade nº 2: A liberdade para redistribuir cópias do programa;

Liberdade nº 3: A liberdade de aperfeiçoar o programa, e partilhar os seus aperfeiçoamentos, de modo a que toda a comunidade beneficie com essas alterações (o acesso ao código fonte também é um pré-requisito para esta liberdade).

Para suportar e “regulamentar” as 4 liberdades que caracterizam o *software* livre, Richard Stallman criou a licença GPL (*General Public License*) no âmbito do projeto GNU. Esta licença não só concede as quatro liberdades enunciadas, como também as protege, sendo hoje em dia a licença mais utilizada para o “*software* livre”.

As licenças GPL contêm um conceito adicional, conhecido como *copyleft*, que se baseia na propagação de direitos. Um *software* livre sem *copyleft* pode ser tornado não livre por um utilizador, caso assim este o deseje. Já um *software* livre protegido por uma licença que ofereça *copyleft*, se distribuído, deverá ser sob a mesma licença, ou seja, transmitindo os mesmos direitos.

O conceito de “*software* livre” constituiu o antecedente direto do que viria a ser o conceito “*open source*” criado em 1998 pela *Open Source Initiative* (OSI), tendo os mentores desta iniciativa sido Eric Raymon e Bruce Perens, cujo objetivo, relativamente ao “já estabelecido” *software* livre, era basicamente a criação de um conceito baseado no *software* livre, mas mais profissional e “despido” dos aspetos éticos e filosóficos, e por isso mais virado para as necessidades práticas das empresas. O movimento OSI veio portanto dar resposta aqueles que criticavam alguma rigidez da licença GPL no que diz respeito à impossibilidade de integrar código fonte, desenvolvido cooperativamente, com código proprietário. A OSI desenvolveu assim a *Open Source Definition* (OSD) que não era uma licença propriamente dita, mas sim um conjunto de 10 orientações que as licenças OSS deviam respeitar.

1. Redistribuição livre;
2. Disponibilização do código fonte;
3. Permissão de se efetuar alterações no código fonte;
4. Preservação da integridade da autoria do código fonte;

5. Não discriminação contra pessoas ou grupos;
6. Não discriminação da sua utilização em qualquer área de atividade;
7. A licença aplica-se a todos os distribuidores e utilizadores do *software*;
8. A licença acompanha o *software* independentemente do conjunto onde ele é distribuído;
9. A licença não pode colocar restrições a outro *software* que seja distribuído em conjunto com o *software* licenciado;
10. A licença deve ser tecnologicamente neutra.

O detalhe atualizado destas 10 orientações pode ser consultado na página respetiva⁴ do site da OSI.

A principal diferença do licenciamento que segue estas 10 orientações da OSI para o licenciamento GPL, é que o primeiro permite uma maior liberdade e flexibilidade aos utilizadores, incluindo os comerciais, pois não obriga por exemplo a que os programas derivados de um *software* publicado sob licença GPL, tenham que ser também licenciados segundo condições compatíveis com essa licença.

A maior flexibilidade do “*open source software*” ao nível do licenciamento, permitiu que este conceito e a própria designação passassem a ser muito utilizados em detrimento do “*software livre*”, nomeadamente no contexto empresarial. Empresas com a Sun, IBM e Netscape, passaram a dar suporte a produtos e projetos OSS ainda na década de 1990.

No dia a dia os conceitos de *software livre* e *software aberto* são adotados pelos utilizadores de forma mais ou menos indistinta, ou seja, termos como OSS, FLOSS, FOSS e F/OSS encerram um âmbito comum do ponto de vista dos utilizadores, embora em termos teóricos as diferenças entre ambos sejam claras.

2.2.3. Formas de licenciamento do *software open source*

Para uma melhor compreensão desta tipificação do *software* é importante complementá-la e correlacioná-la com a identificação e características de alguns dos principais tipos de licenciamento e outros conceitos associados. Quando o autor de um *software* decide torná-lo livre, deve decidir em que termos o deverá fazer, ou seja, deverá definir as condições de utilização que serão aplicadas. O documento que rege e formaliza esse processo é a licença, que normalmente é distribuída e acompanha o código fonte. Há diversas formas para redigir o texto de uma licença de *software*

⁴ <http://www.opensource.org/osd.html>

livre/aberto, mas a prática mais comum é reaproveitar licenças já consolidadas na comunidade. O *SourceForge*⁵ (iniciativa de desenvolvimento de *software* colaborativo gerido pela empresa VA Software) que aloja um grande número de projetos de código aberto, considera os seguintes nove tipos principais de licenciamento:

- **GNU *General Public License* (GPL)** – GPL é a licença criada por Richard Stallman no final da década de 1980 no âmbito do projeto GNU da Free Software Foundation. É a licença de OSS mais utilizada, em parte devido à sua adoção para o Linux. É uma licença que garante os direitos de autor, impede que o *software* seja convertido em *software* proprietário e não permite que as liberdades originais sejam limitadas. Contempla também o conceito de "*copyleft*", o qual "obriga" a que modificações/derivações ao código inicial tenham que ser novamente publicadas sob a licença GPL (esta é uma situação não muito favorável às empresas, pois estas terão que revelar o código fonte do seu *software* caso utilizem partes de outro *software* GPL).
- ***Lesser General Public License* (LGPL)** – Esta licença apresenta os mesmos termos da GPL, mas permite a interligação de código aberto com código proprietário. Esta licença existe especialmente para permitir a inclusão de bibliotecas em programas cujo código é proprietário (o que é mais favorável para as empresas de *software* proprietário). O primeiro *software* distribuído sob a LGPL foram as bibliotecas C do GNU.
- ***Public Domain*** – *Software* de Domínio Público é aquele sobre o qual não incidem quaisquer direitos de propriedade ou exclusividade, e conseqüentemente não se aplicam instrumentos particulares que regulem a sua utilização, ou seja, significa abandonar todos os direitos de autor. Este princípio do "domínio público" só é válido em alguns regimes jurídicos, como é o caso dos Estados Unidos da América. No caso por exemplo da Alemanha, publicar *software* de acordo com o "domínio público" não respeita o direito Alemão. O princípio do domínio público permite no entanto transportar o *software* para o domínio comercial.
- ***BSD License*** – A licença BSD foi a primeira licença de *software* livre a ser desenvolvida, sendo ainda hoje uma das mais utilizadas. Foi criada originalmente pela Universidade da Califórnia em Berkeley para o sistema operativo *Berkeley Software Distribution* (BSD) (baseado em Unix). É uma licença permissiva que tem sido uma referência/modelo para uma vasta gama de *software* licenciado deste modo. Qualquer pessoa pode fazer o que quiser

5 <http://sourceforge.net>

com o *software* licenciado nos termos desta licença. Apenas obriga a que, em ações promocionais de um produto que inclua código fonte licenciado nos termos desta licença, sejam mencionados os nomes dos autores do mesmo. Em 1990 surgiu a "licença BSD simplificada" que não obriga à inclusão de referências aos autores. A disponibilização do código fonte não é obrigatória.

- **MIT License** - A licença MIT⁶, criada pelo *Massachusetts Institute of Technology*, é também conhecida como Licença X11 ou X, por ter sido concebida para o *X Window System*, desenvolvido no MIT em 1987. É uma licença permissiva, que é considerada equivalente à licença BSD simplificada sem a cláusula do endosso, sendo no entanto o seu texto mais explícito no que diz respeito à transferência de direitos, ou seja, refere que qualquer pessoa que obtém uma cópia do *software* e os respetivos ficheiros da documentação, pode utilizá-los sem restrições, tendo apenas a obrigatoriedade de manter o aviso de *copyright* e uma cópia da licença em todas as cópias do *software*. À semelhança da licença BSD, também contém uma cláusula sobre ausência de garantias e responsabilidade, protegendo assim os detentores do direito de autor de qualquer processo judicial relacionado com o *software*. É a licença permissiva recomendada pela FSF, pois ao contrário da BSD, não possui múltiplas versões com cláusulas adicionais que podem criar dificuldades adicionais.
- **Apache License** - A Licença Apache⁷ é usada por um dos projetos mais conhecidos de *software* livre, o servidor *Web* Apache, assim como pela maior parte dos outros projetos pertencentes à Fundação Apache, além de outros projetos independentes que optaram por usar essa licença. A Apache também é uma licença permissiva e, na versão 1.1, o seu texto era bastante similar ao da BSD, porém dando ênfase à proteção da marca Apache. Em 2004, a licença foi totalmente reescrita e seu texto ficou mais detalhado e preciso, nomeadamente ao nível da definição dos direitos concedidos pela licença.
- **Artistic License** – A licença artística original foi durante muito tempo acusada de ser muito vaga e de permitir que *software* aberto fosse parar à esfera do *software* proprietário. Todavia, a versão Perl da licença artística foi aceite pela *Free Software Foundation*.
- **Mozilla Public License (MPL)** – A MPL é a licença utilizada pela *Netscape* para disponibilizar o código fonte do seu navegador de páginas de Internet, o Mozilla. Embora

⁶ <http://www.opensource.org/licenses/mit-license.php>

⁷ <http://www.apache.org/licenses>

não seja uma licença do tipo *copyleft*, a licença *Mozilla* na prática faz uso deste conceito pois mantém a obrigação de permanência da licença original, mas só aplicável ao código fonte e não aos ficheiros compilados (executáveis), pois estes, nos termos de licenciamento da MPL, podem ser distribuídos sob qualquer tipo de licença. Isto limita os direitos aos utilizadores finais, nomeadamente aos níveis da duplicação e distribuição de ficheiros executáveis, mas mantém os direitos dos programadores, pois estes podem desenvolver, compilar e distribuir novas versões. É por isso considerada uma das licenças que melhor compromisso oferece entre o *software* aberto e o *software* proprietário. É incompatível com a licença GPL, exceto em condições específicas, quando invocadas, apresentando por outro lado princípios semelhantes aos da LGPL. A MPL é mais um contrato de utilização do que uma licença de direitos de cópia e distribuição. Como exemplo de licenças semelhantes à MPL temos a *IBM Public License* e a *Sun Public License*, todas elas aprovadas pela OSI.

- **Academic Free License (AFL)** – A AFL é uma licença de *software* permissiva, escrita em 2002, pelo advogado da OSI, Lawrence Rosen. É semelhante às licenças BSD, MIT e *Apache*, permitindo que o *software* se torne proprietário, no entanto foi concebida para corrigir alguns problemas/constrangimentos dessas licenças.

A tabela 1 apresenta de forma resumida as principais características das licenças atrás descritas.

Designação Licença	Licenças Permissivas	Disponível sem custos	A distribuição é permitida	Sem restrições à utilização	Código fonte disponível gratuitamente	A alteração ao código fonte permitida	Os trabalhos derivados devem permanecer livres	A ligação com o <i>software</i> proprietário é permitida
GPL		X	X	X	X	X	X	
LGPL		X	X	X	X	X	X	X
Domínio Público		X	X	X	X	X		X
BSD	X	X	X	X	X	X		X
MIT	X	X	X	X	X	X		
<i>Apache</i>	X	X	X	X	X	X		
<i>Artistic</i>		X	X	X	X	X		X
<i>Mozilla</i>		X	X	X	X	X	X	X
AFL	X	X	X	X	X	X		X

Tabela 1: Características dos diferentes tipos licenças de software FLOSS (adaptação do FLOSS Report, 2002)

A OSI também mantém uma lista de licenças aprovadas de acordo com a definição de código aberto

e organizadas em diversas categorias⁸. No sentido de evitar uma proliferação exagerada de licenças a OSI também desenvolveu um iniciativa no sentido de dar destaques a algumas licenças que passarão a ser recomendadas ao invés de outras que apenas estão aprovadas.

2.2.4. Âmbito de utilização

Em termos de implementação e utilização, o grau de adoção e maturidade das soluções OSS é diferenciado consoante as áreas. Segundo o *Office of Government Commerce* (OGC, 2002), as soluções OSS para gestão de infraestrutura tecnológica são as que estão mais disseminadas e consolidadas. As soluções para “ambiente de trabalho”, que incluem aplicações *desktop* e os tradicionais pacotes de produtividade, apesar de terem cada vez mais aceitação, ainda têm um longo caminho a percorrer, embora haja países, como por exemplo a França, onde a nível do setor público têm sido dados passos importantes. Finalmente, a chamada gama de aplicações empresariais, como os *Enterprise Resource Planning* (ERP), *Customer Relationship Management* (CRM), *Business Process Management* (BPM), aplicações de comércio eletrónico, entre outras, apresentam um grau de adoção muito reduzido, e normalmente cingidas a empresas de pequena dimensão. Fazendo uma análise mais fina, o CENATIC (*CEntro NAcional de Referencia de la Aplicación de las TIC basadas em fuentes abiertas*) num estudo realizado em 2009, refere que o grau de adoção de soluções OSS é claramente liderado pelo sistemas operativos, servidores *web*, servidores aplicativos, sistemas de gestão de bases de dados e ferramentas para desenvolvimento de *software*. Num segundo grupo surgem os servidores de correio eletrónico, *software* de gestão de rede, *software* de integração e *middleware*, *software* para administração de sistemas, portais, soluções de *e-learning* e soluções de comunicação e colaboração. O menor grau, em termos de adoção de OSS, situa-se, conforme referido pela OGC, ao nível das aplicações empresariais.

⁸ <http://www.opensource.org/licenses>

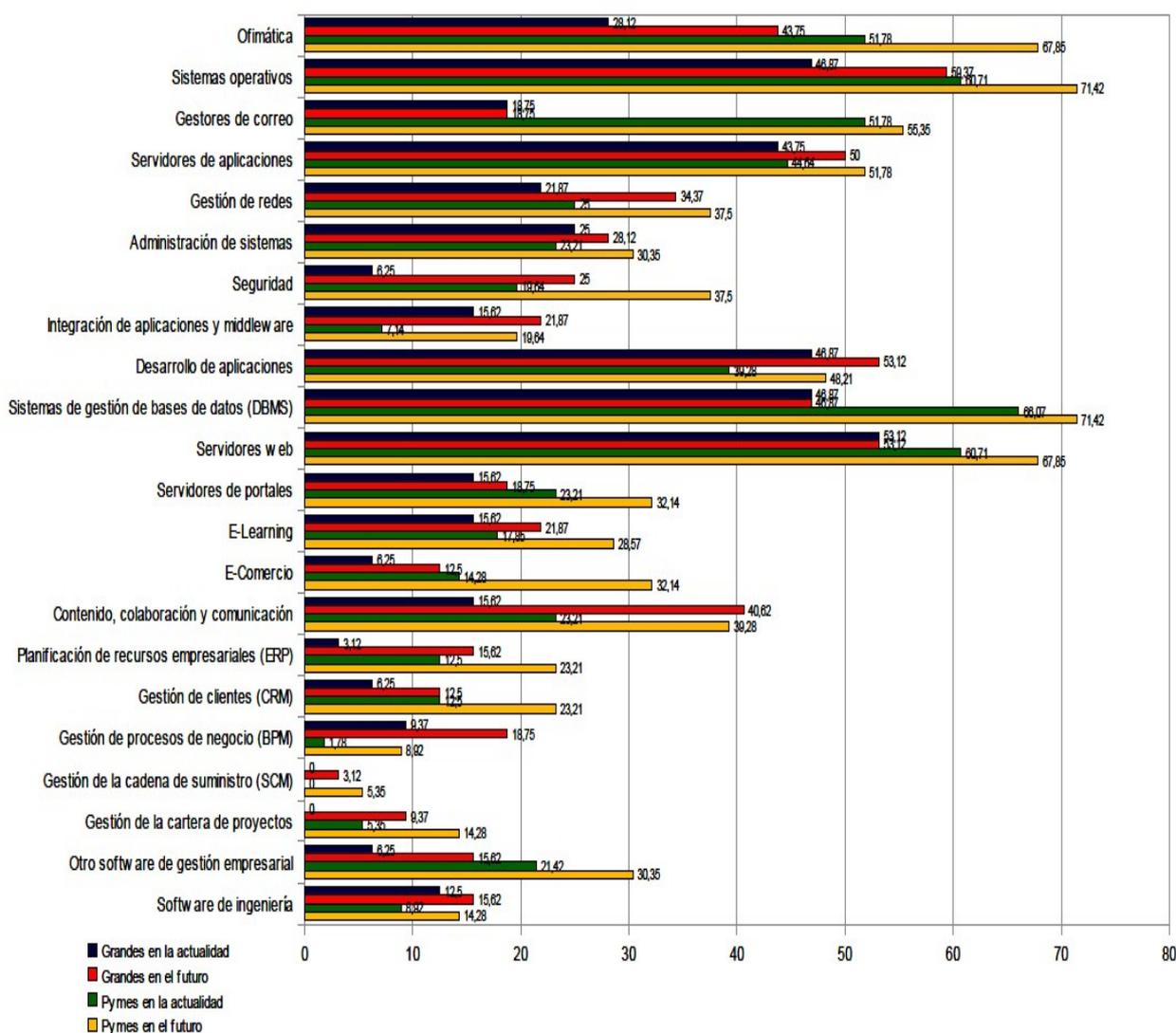


Figura 2: Utilização de OSS em pequenas e médias empresas (Fonte: CENATIC 2009)

2.3. Implantação do OSS

Neste sub-capítulo da presente dissertação pretende-se dar uma panorâmica geral sobre a implantação do *open source software* no mundo. Atendendo ao contexto do tema da dissertação, dar-se-á um especial ênfase à análise da implantação do OSS no setor público da Europa.

2.3.1. Panorâmica geral

O relatório "*International Status of OSS 2010*" elaborado pelo *Observatorio Nacional del Software de Fuentes Abiertas* do CENATIC, analisou o grau de desenvolvimento do OSS no mundo, correlacionado com o grau de desenvolvimento das economias e o grau de maturidade da Sociedade da Informação de países que integram as diferentes zonas geográficas do mundo

(América do Norte, América Latina, Europa Ocidental, Europa Leste, Pacífico, África e Ásia). A Sociedade da Informação (SI) surge da implementação das Tecnologias da Informação e Comunicação numa comunidade e corresponde àquela em que a criação, distribuição e manipulação da informação constituem parte importante nas atividades culturais e económicas, sendo vista como a sucessora da sociedade industrial.

Em termos gerais, constata-se que países com uma economia mais forte apresentam um nível mais elevado de SI e utilização de OSS. Enquadram-se neste categoria a América do Norte, Europa Ocidental e Austrália, e em sentido oposto (baixo índice de SI e desenvolvimento em OSS) surgem América Latina, África e Europa de Leste.

Os Estados Unidos, Austrália e países da Europa Ocidental lideram claramente o desenvolvimento e adoção de OSS. Índia, China e Brasil apresentam um nível de adoção de OSS superior ao esperado face ao seu nível (mais baixo) de SI.

Ao nível do setor público a implantação de OSS é mais significativa na Europa, com especial destaque para a Alemanha, França e Espanha, onde os apoios governamentais/públicos foram decisivos para esse sucesso na adoção de OSS. Ao invés, países como o Reino Unido, Países Baixos e Países Nórdicos (cuja SI está muito avançada) apresentam um baixo nível de adoção de OSS, devido precisamente à falta de iniciativas governamentais de promoção e adoção do OSS.

Na região do Pacífico, a Austrália destaca-se claramente dos demais países dessa região, e é considerado inclusivamente um exemplo de referência em todo o mundo no que ao desenvolvimento e adoção de OSS diz respeito, devido ao forte envolvimento dos principais setores/comunidades do país: governo; universidade; setor privado empresarial; comunidades de utilizadores. O setor privado investe um parte significativa do seu orçamento de investigação e desenvolvimento em projetos de OSS, o que aliado a um importante conjunto de medidas de apoio governamental permite que haja vários centros de excelência de OSS no país.

Na Ásia, e apesar de apresentarem diferentes graus de evolução ao nível da SI, encontramos quatro países que se destacam na utilização de OSS: Índia, China, Japão e Coreia do Sul. O caso mais atípico é o da Índia, uma vez que, apesar do seu baixo nível de SI, alcançou um excelente nível de desenvolvimento de OSS graças ao bom nível educativo da sua população e à sua vasta comunidade de programadores que participam em projetos de desenvolvimento de *software* para empresas americanas e europeias. Na China o desenvolvimento de OSS é controlado totalmente pelo Governo, que tem desenvolvido políticas ativas nesta área. No Japão e Coreia do Sul o setor da

eletrónica, bem como a aposta estratégica dos respetivos governos no OSS como principal fator dinamizador do setor das TIC, foram as principais alavancas de desenvolvimento do OSS. O projeto "*Asianux*" é um exemplo claro da forte aposta da China, Japão e Coreia no OSS, que neste caso concreto permitiu concretizar uma versão de Linux para o mercado asiático ultrapassando por exemplo a questão da barreira linguística.

Na América Latina, o Brasil destaca-se dos demais países dessa região do mundo, sendo também (à semelhança da Austrália) considerado um exemplo paradigmático ao nível do desenvolvimento e adoção de OSS, apesar do seu nível de SI ser relativamente baixo e comparável à Argentina e México. O melhor nível de adoção de OSS quando comparado com o nível de SI, decorre também fundamentalmente do forte apoio governamental que se traduziu numa intervenção alargada a diferentes âmbitos, como sejam, publicação de normativas, projetos de migração massiva em agências e empresas do setor público, desenvolvimento de produtos (bens e serviços) de OSS a partir das Universidades e criação de um portal colaborativo para os membros da comunidade OSS.

Nos restantes países da América Latina a implantação de OSS é muito diminuta devido desde logo à falta de políticas de apoio por parte dos governos.

Finalmente, e no que diz respeito a África, constata-se que esta região do mundo se situa na cauda em termos de desenvolvimento do OSS e de SI, desde logo porque não dispõe dos meios básicos necessários para apostar nestas áreas. A ausência de políticas públicas de promoção de OSS e a alta taxa de utilização de *software* de forma ilegítima, ajudam também a explicar esta situação, cuja exceção é apenas África do Sul (único país de África que se aproxima da média mundial de adoção de OSS), cujo superior nível económico quando comparado com os outros países africanos, e o apoio governamental e de organizações não governamentais (como a "*Shuttleworth Foundation*"), explicam a posição alcançada pelo África do Sul no mundo do OSS.

O gráfico seguinte esquematiza de uma forma global o posicionamento dos países em termos da correlação entre o *índice de desenvolvimento dos países em termos de uso do OSS*, com o *índice de desenvolvimento das sociedades da informação*.



Figura 3: Relação da sociedade da informação de cada país com o seu grau de desenvolvimento em OSS

(Fonte: CENATIC 2010 – Informe sobre el panorama internacional del OSS)

Os países com economias mais desenvolvidas (EUA, países da Europa dos 15, Japão, Coreia do Sul e Austrália) estão concentrados no quadrante B, com valores superiores a 1 tanto para o índice de SI⁹, como para o índice de OSS¹⁰. No quadrante C situam-se os países com economias mais débeis ou em vias de desenvolvimento, como é o caso dos países africanos, a maioria dos países da América Latina, os mais recentes países que aderiram à União Europeia e países asiáticos como o Camboja e o Vietname. Salvo raras exceções, como África do Sul, Vietname, Malásia e Venezuela, a maioria dos governos dos países situados neste quadrante não realizaram esforços de promoção da SI, e consequentemente de OSS.

Através desta análise global constata-se assim que os países com maior grau de desenvolvimento e adoção de OSS, como os Estados Unidos, Austrália, Alemanha, França, Espanha e Brasil, apresentam como característica comum o facto de apresentarem altos níveis de desenvolvimento/envolvimento em quatro quadrantes chave: governo; universidades; empresas; comunidades de utilizadores e programadores.

⁹ SI (Sociedade da Informação)

¹⁰ OSS na figura 3 é designado em Espanhol por SFA (*Software Fuentes Abiertas*)

2.3.2. Na Europa

A Europa lidera o desenvolvimento do *software* livre/*open source*, quer sob o ponto de vista tecnológico, quer sob o ponto de vista legal, ou seja, de promulgação de leis que garantem a liberdade de escolha tecnológica por parte dos cidadãos. Apesar disso, o grau de desenvolvimento/adoção do OSS nos diferentes países da Europa é ainda muito diferenciado. Segundo um inquérito feito pela "Flosspols" em 2005 na União Europeia, 79% dos países dizem utilizar OSS, no entanto, enquanto que países como a Alemanha, Espanha e Itália, são grandes utilizadores de OSS, outros países como a Grécia, o Reino Unido e por exemplo Portugal, apresentam um menor grau de adoção, que coincide com o facto do seu setor público não promover a adoção deste tipo de soluções.

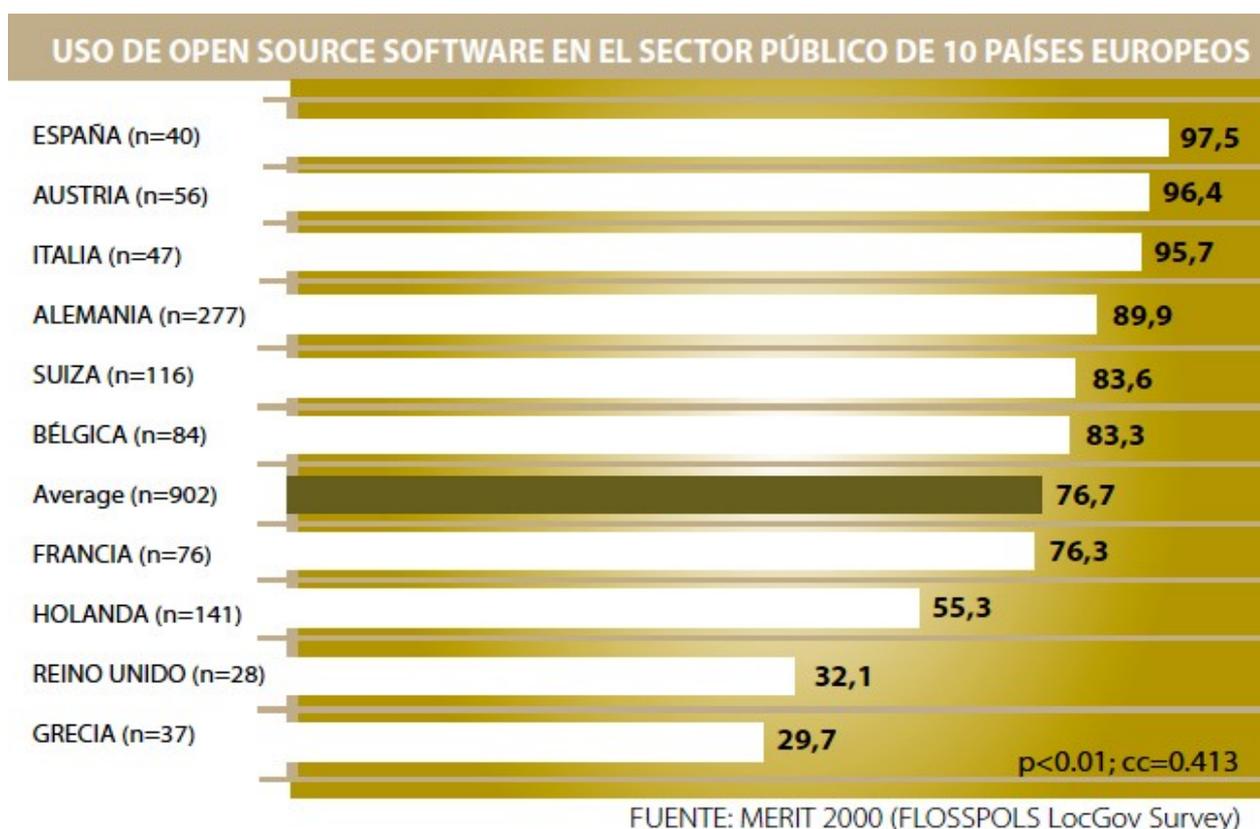


Figura 4: Utilização de OSS no setor público de 10 países europeus
(Fonte: CENATIC 2010 – Informe sobre el panorama internaciona del OSS)

Em alguns países como a Holanda, Suécia, França e Itália, a interoperabilidade foi um dos fatores mais relevantes que levaram à decisão de adotar OSS, enquanto que em outros países como o Reino Unido e Grécia, o fator da compatibilidade com *software* já instalado, foi o mais importante.

Segundo a Gartner (2008), o nível de implementação do OSS na Europa crescerá de forma gradual e em função do grau de maturidade dos serviços de suporte.

As instituições da União Europeia também têm contribuído muito para o desenvolvimento do OSS. Projetos como "*A Guideline for F/OSS Adoption Public Sector with special focus on target countries*" do projeto "*tOSSad*" e "*Guidelines Public procurement and Open Source Software*" do *Open Source Observatory and Repository* (OSOR), são apenas dois de muitos exemplos.

Uma das principais referências atuais em termos de dinamização do OSS na Europa é o OSOR. Este observatório, que resulta de uma iniciativa da Comissão Europeia, é gerido por um consórcio liderado pela Unisys Bélgica, subsidiária da Unisys Corporation, e inclui também, o Instituto de Investigação Económica e Inovação Tecnológica de Maastricht, o GOPA Cartermill e a Universidade Rei Juan Carlos. O projeto tem como objetivo o desenvolvimento de um portal que permita às administrações públicas europeias o armazenamento centralizado, a partilha do código de *software* e das aplicações, bem como a troca de recursos e conhecimento. Esta colaboração está orientada para permitir às administrações dos estados membros da UE melhorarem o retorno dos seus investimentos em tecnologias da informação e tornar as suas aplicações mais interoperáveis.

O OSOR é um repositório comum que, além do código fonte e do código objeto, disponibiliza informação sobre o uso de aplicações, as diferentes versões do *software*, licenças de código aberto e material relacionado com contratos. Neste portal, as administrações dos estados membros, poderão partilhar conhecimento e experiência sobre as suas diferentes aplicações de código aberto.

É também importante referir a diretiva da Comissão Europeia designada por "*eEurope 2005: An Information Society for all*" que vem suceder à "*directive eEurope2*" na orientação das políticas europeias para a Sociedade da Informação. Esta diretiva comunitária tem várias referências ao *software* de código aberto, e nela é assumido que a Comissão Europeia e os Estados Membros promoverão uma maior utilização de *software* livre no setor público. Ainda neste âmbito, mais recentemente foi criada a diretiva "*i2010 - A European Information Society for growth and employment*"¹¹.

Em termos de adoção/implementação de soluções OSS no setor público, há três países que se destacam dos restantes - Alemanha, França e Espanha. Contudo, e apesar destes três países liderarem as iniciativas de OSS no setor público da Europa, há no entanto também um aumento crescente de iniciativas relevantes noutros países europeus.

11 http://ec.europa.eu/information_society/eeurope/i2010/index_en.htm

No **Anexo A** é apresentado um resumo sobre a implantação do OSS na Alemanha, França, Espanha, Itália, Noruega, Reino Unido, Finlândia, Dinamarca, Holanda e Islândia.

2.3.3. Em Portugal

E em Portugal, como está o OSS?

Segundo o relatório "*International Status of OSS 2010*" CENATIC (2010), Portugal está abaixo da média europeia relativamente à adoção de *software open source*. Segundo esta organização, tal situação pode ser desde logo explicada pelo facto do parlamento Português ter rejeitado em 2003 uma proposta de lei que impunha o uso de *software open source* na Administração Pública. Este parece ser o ponto de inflexão que travou o desenvolvimento do OSS em Portugal, onde a maioria dos projetos se centram no âmbito educativo, graças a um acordo assinado com a Sun Microsystems em 2004. Segundo o índice do CENATIC, o nosso país está no grupo dos seguidores desta tecnologia, onde se encontram países como Áustria, Eslovénia, Polónia, Tailândia, Rússia, Argentina, Venezuela, Hungria, Eslováquia, México ou República Checa, e entre os países avançados e os países em desenvolvimento.

Segundo alguns especialistas na matéria, este défice de implantação de OSS em Portugal, pode estar desde logo associado ao facto de não existir nas grandes empresas e na Administração Pública uma política global e concertada de adoção de OSS, ou seja, continuamos a assistir a uma implantação "*bottom-up*" do *open source*, isto é, não por iniciativa de topo, mas decorrente de iniciativas individuais e localizadas.

Apesar destes indicadores da CENATIC, há no entanto evidências de um interesse e adoção crescentes de soluções OSS por parte das organizações públicas e privadas Portuguesas. A oferta de soluções OSS tem crescido em maturidade e estabilidade, alargando-se dos tradicionais sistemas operativos e plataformas Web, a outros tipos de *software* necessários à operação das organizações dos diversos setores de atividade. Por outro lado, o crescente número de empresas que se dedica à implementação e ao apoio técnico de soluções OSS, a maior notoriedade que os produtos OSS têm tido, o maior conhecimento que existe atualmente sobre o OSS e própria crise económica atual, são alguns dos fatores que podem ajudar a explicar esse crescimento do OSS, e a encarar o futuro com otimismo.

No site da Associação de Empresas de *Software Open Source* Portuguesas (ESOP) podemos

encontrar uma secção¹² dedicada a casos de sucesso de implementação de soluções OSS nos setores público e privado.

2.3.3.1. Legislação e diretivas nacionais

Em Portugal, apesar das iniciativas ao nível da regulamentação e promoção do OSS na Administração Pública serem ainda muito pouco relevantes, tem no entanto havido um esforço no sentido de dinamizar o movimento de adesão ao OSS, como comprovam as iniciativas políticas ocorridas no final de 2010. Os organismos da Administração Pública que queiram optar pela utilização de *software* aberto, já podem atualmente enquadrar a sua decisão no quadro institucional aplicável que se tem criado com vista à disseminação deste, tantos por entidades nacionais, como pelas entidades da União Europeia.

A nível de iniciativas políticas e legislação nacional relacionada com o OSS destaca-se o seguinte:

- *Resolução do Conselho de Ministros n.º 21/2001 de 31 janeiro* (Diário da República – I Série-B, n.º 26 – 31 de Janeiro de 2002, fl. 886)

Esta resolução transpôs para a legislação Portuguesa algumas das sugestões da diretiva *eEurope* 2002, que aponta no sentido da promoção da utilização de sistemas abertos de software pela Administração Pública.

- *Programa do XVI Governo Constitucional (julho/2004)*

O programa do XVI Governo Institucional incluiu pela primeira vez uma referência direta ao *software* aberto. Na lista das principais ações de carácter interministerial a implementar no âmbito do Governo Eletrónico, é referido o apoio à divulgação do software aberto na Administração Pública.

- *Resolução da Assembleia da República nr.º 66/2004 (23 de setembro/2004)*

Esta resolução recomenda ao governo a tomada de medidas com vista ao desenvolvimento do *software* livre em Portugal. Das 10 medidas propostas, destacam-se as seguintes: criação de um livro branco do *software* livre em Portugal; desenvolvimento de um programa de definição e enquadramento de projetos piloto para a utilização de referência de *software* livre na AP; criação de um serviço de apoio/suporte técnico à implementação de soluções de *software* livre na AP; estabelecimento da obrigatoriedade de acesso ao código-fonte e especificações dos formatos de dados na aquisição de soluções informáticas destinadas à utilização pela AP; inclusão da matéria

¹² <http://www.esop.pt/casos-de-sucesso/>

relativa ao *software* livre na definição dos vários currículos e programas para o ensino das tecnologias da informação nos ensinos básico e secundário.

- *Programa do XVII Governo Constitucional (março/2005)*

O capítulo I do Programa do XVII Governo Constitucional, no seu ponto II “Um plano tecnológico para uma agenda de crescimento”, enuncia como uma das medidas de mobilização de Portugal para a Sociedade da Informação, a promoção de sistemas operativos *open source* sempre que apropriado.

- *Projeto Lei N.º 421/XI/1.ª* (Proposta do PCP) (Estabelece a adoção de normas abertas nos Sistemas Informáticos do Estado)(Aprovada na generalidade em 9/dezembro/2010)

- *Projeto Lei N.º 389/XI/1.ª* (Proposta do BE) (Estabelece a utilização de formatos eletrónicos livres na Administração Pública)(Aprovada na generalidade em 9/dezembro/2010)

- *Projeto Lei N.º 319/XI/1.ª* (Proposta do CDS/PP) (Recomenda ao governo que proceda à adoção de normas abertas para a informação em suporte digital na Administração Pública)(Proposta rejeitada)

- *Projeto Lei N.º 393/XI/1.ª* (Proposta do BE) (Utilização de *software* Livre na Administração Pública)(Dez/2010) (Proposta rejeitada)

Tendo como base os Projetos de Lei 389/XI/1.^a e 421/XI/1.^a, respetivamente do BE e PC, no dia 6 de abril de 2011 foi aprovado o Decreto N.º 98/XI que estabelece a adoção de normas abertas nos sistemas informáticos do Estado. No texto agora aprovado pode ler-se que "todos os processos de implementação, licenciamento ou evolução de sistemas informáticos na Administração Pública preveem obrigatoriamente a utilização de normas abertas", sendo ainda "obrigatória a aplicação de normas abertas em todos os documentos de texto em formato digital que sejam objeto de emissão, intercâmbio, arquivo e ou publicação pela Administração Pública". Relativamente à interoperabilidade está prevista a criação, pela Agência para a Modernização Administrativa (AMA), de um regulamento que defina os formatos de dados, de documentos, as tecnologias de *interface* Web, os protocolos de *streaming* e de correio eletrónico, as normas e os protocolos de comunicação e segurança. Este regulamento deverá estar pronto 90 dias após a aprovação e publicação da lei¹³.

Embora as normas abertas não sejam obviamente um exclusivo do *software* aberto, este é um passo decisivo para que as soluções OSS possam "competir" em igualdade de circunstâncias com as

13 http://www.ama.pt/index.php?option=com_content&task=view&id=623&Itemid=44

soluções proprietárias, permitindo uma livre concorrência para a interoperabilidade dos sistemas informáticos, e no caso concreto do setor público, um maior rigor nas aquisições públicas.

Ainda em termos de iniciativas com impacto na adoção do OSS na Administração Pública, destaca-se no início de 2010, a inclusão pela primeira vez de soluções *open source* na lista de compras públicas do Estado Português. Este processo conduzido pela Agência Nacional de Compras Públicas (ANCP) incluiu a realização de um concurso público de licenciamento de *software*, o qual qualificou um conjunto de *software* de código aberto que irá assim estar à disposição das entidades da Administração Pública. Entre as soluções de *open source* selecionadas estão por exemplo os seguintes tipos de *software*: bases de dados "MySQL"; gestão de conteúdos "Knowledge Tree" e "Alfresco" (utilizado na Comissão Europeia e em algumas empresas Portuguesas); servidor de email "Scalix Enterprise"; servidor de comunicações unificadas "IPBrick.IC"; sistemas operativos para servidores "Red Hat Enterprise Server" e "Caixa Mágica Enterprise Server"; sistemas operativos para portáteis e *desktops* "Linux Caixa Mágica" e "Ubuntu Linux"; *software* de produtividade "StarOffice". Na maioria deste *software open source* o licenciamento é gratuito, sendo que o modelo de negócio das empresas que suportam este tipo de soluções assenta na prestação de serviços de manutenção, desenvolvimento, integração e formação.

2.3.3.2. Entidades portuguesas ligadas ao OSS

A existência de grupos organizados que dinamizem o movimento do OSS é um aspeto fundamental para a adoção e difusão deste tipo de soluções. Em Portugal podemos destacar as seguintes entidades/projetos:

Portal "*Software Livre na AP*" é, segundo os seus promotores "... um repositório de conhecimento em *software livre/open source software* das entidades do Estado Português e destina-se a ser um ponto de encontro e troca de experiências entre todos aqueles que, ao serviço do Estado, o utilizam. Deste contributo resulta uma mais-valia incalculável para quem pretende vir a utilizá-lo. Esta iniciativa surge no âmbito dos trabalhos de coordenação da utilização de tecnologias de informação na Administração Pública que são assegurados pela Comissão Intersetorial de Tecnologias de Informação para a Administração Pública (CITIAP) que reúne representantes das Entidades de Coordenação Setorial, e é presidida pelo Instituto de Informática do Ministério das Finanças¹⁴(IIMF)";

¹⁴ <http://www.softwarelivre.gov.pt>

ANSOL (Associação Nacional para o *Software* Livre)¹⁵ é uma associação portuguesa sem fins lucrativos que tem como fim a divulgação, promoção, desenvolvimento, investigação e estudo da informática livre e das suas repercussões sociais, políticas, filosóficas, culturais, técnicas e científicas;

ESOP (Associação de Empresas de *Software Open Source* Portuguesas)¹⁶ é, segundo os seus dirigentes, o encontro de vontades das suas empresas fundadoras. Com o objetivo de dinamizar o mercado de soluções *open source* em Portugal, surge como plataforma promotora de oportunidades e sinergias tanto no mercado, como entre os seus associados e parceiros;

UMIC (Unidade de Missão, Inovação e Conhecimento)¹⁷ é uma agência para a sociedade do conhecimento, sob tutela do Ministério da Educação e Ciência, que tem desenvolvido diversos trabalhos e iniciativas na área do OSS, como sejam, o "Guia para o *software* aberto na Administração Pública" (2004) e um inquérito sobre utilização de *open source* (2008);

APDSI (Associação para a Promoção e Desenvolvimento da Sociedade da Informação)¹⁸ no âmbito do seu objetivo de promoção e desenvolvimento da Sociedade da Informação e do Conhecimento em Portugal, tem desenvolvido várias iniciativas no âmbito das tecnologias abertas, como é caso do trabalho publicado em 2004, sob o título "*Open Source Software – Que oportunidades em Portugal*".

2.3.3.3. Casos de adoção de OSS na AP

Ao nível da adoção de OSS na AP Portuguesa, e apesar de não existir a já referida política global que potencie a adoção de OSS em maior escala, há um conjunto muito interessante de casos de adoção de OSS em organismos/serviços da Administração Pública Central.

O Instituto das Tecnologias da Informação da Justiça (ITIJ) - organismo pertencente ao Ministério da Justiça - constitui o exemplo paradigmático de uma instituição do Estado que nos meados da década de 2000 optou por uma estratégia que apostava na utilização de soluções OSS no suporte a um número alargado de serviços, incluindo alguns críticos para a organização, como é o caso da aplicação de suporte aos escrutínios eleitorais.

No âmbito do projeto “Sala TIC” do Ministério da Educação, foi celebrado em 2004 um contrato com um consórcio liderado pela SUN, que contemplava a instalação de Linux Caixa Mágica em

15 <http://ansol.org>

16 <http://www.esop.pt>

17 <http://www.unic.pt>

18 <http://www.apdsi.pt>

cerca de 15.000 computadores da rede escolar.

Mais recentemente a Agência para a Modernização Administrativa (AMA) tem apostado no tecnologia *open source* no âmbito de diversos projetos sob sua responsabilidade, como são os casos do Cartão do Cidadão, Portal da Empresa e Portal do Cidadão. Prova dessa aposta foi o contrato celebrado entre esta entidade do Estado e a ESOP.

A dissertação de mestrado subordinada ao tema “O *software open source* como suporte à infraestrutura de TI na administração pública local portuguesa: fatores determinantes na sua adoção” (Nuno Miguel Brás Fernandes, 2010), é um importante trabalho de investigação sobre o OSS ao nível dos municípios Portugueses, onde podemos por exemplo constatar que de um universo de 126 autarquias que responderam a um questionário sobre adoção de OSS, 68 afirmam utilizar soluções OSS no suporte a um ou mais tipos de serviços críticos. O presente trabalho de investigação pretende complementar este trabalho de Nuno Fernandes, considerando o universo “Administração Pública Central”.

2.3.4. Casos de sucesso

Conforme referido por Rogers na teoria de difusão da inovação, os casos de sucesso são sempre uma alavanca importante para potenciar a difusão de uma inovação. Os potenciais adotantes de uma tecnologia valorizam muito a existência de casos de sucesso. Atendendo a essa importância, o objetivo deste sub-capítulo é precisamente referir alguns casos paradigmáticos de sucesso na adoção do OSS.

O projeto "*gnuLinEx*", iniciado em 2002 na região da Extremadura Espanhola, é talvez o caso mais emblemático e famoso de implementação de OSS em todo o mundo. Este projeto é um exemplo paradigmático de sucesso da implementação do OSS e dos impactos económicos, tecnológicos e sociais que daí podem advir, pois permitiu alterar completamente o nível económico e tecnológico de uma das zonas mais pobres de Espanha. Esta iniciativa levada a cabo pela Comunidade Autónoma da Estremadura, uma região agrícola que faz fronteira com Portugal, permitiu que pela primeira vez na Europa uma rede de escolas públicas adotasse *software* de código aberto. O projeto tinha como objetivo assegurar o acesso às TIC a todos os cidadãos e construir uma intranet regional. O LinEx é uma distribuição de GNU/Linux baseada em Debian desenhada para ser usada nos serviços da Administração Pública e escolas, mas também concebida a pensar no utilizador geral. O governo fez 80.000 compact disk (CD) de *gnuLinEx* que foram enviados a 670 escolas e

distribuídos ao público em geral como suplemento de jornais. Em termos de resultados do projeto pode-se destacar o seguinte: foram equipados 32 centros de informática onde os cidadãos podem ter formação gratuita; a intranet criada permitiu interligar 1478 repartições públicas e escolas; passou a estar disponível 1 computador por cada 2 alunos; 66.000 computadores ligados com gnuLinuxEx; uma poupança ao nível de licenciamento de *software* de cerca de 5 milhões de euros anuais.

O projeto "*LiMux*" é um dos casos mais conhecidos de migração para *software* OSS. Em maio de 2003, a cidade de Munique anunciou a intenção de migrar 14.000 computadores da Administração Pública para Linux e outras aplicações OSS através de um acordo com a IBM e a Suse. Apesar da Microsoft ter apresentado uma proposta de custo inferior, foi tomada a decisão de implementar uma solução OSS, pois proporcionaria um maior nível de independência do fornecedor, e um maior nível de segurança e capacidade de desenvolvimento na área de TI. O processo de migração iniciou-se em 2006, com a participação de empresas locais de suporte de TI e da Novell. De um orçamento de 35 milhões de euros, 38% deste valor foi utilizado para formação dos funcionários da Administração Pública.

2.4. Modelos teóricos de difusão da inovação e adoção organizacional de TI e OSS

Os modelos teóricos de suporte a um trabalho de investigação com estas características e objetivos, incidem em teorias de difusão da inovação, e depois num contexto mais específico, em modelos de adoção organizacional de TI (em geral) e OSS (em particular).

2.4.1. Modelos teóricos de difusão da inovação

Em relação aos modelos teóricos que abordam as teorias de difusão da inovação, cujos pioneiros nesta área de investigação foram Tornatzky e Klein (1982) e Rogers (1983, 1995), o seu objetivo é esclarecer como as inovações são adotadas, e de que forma é que as decisões de adoção são afetadas pela perceção da tecnologia, pelas características de quem adota (indivíduos ou organizações), bem como pelo ambiente que as rodeia (Dedrick & West, 2003).

O sociólogo Everett Rogers, autor do *best-seller* "Diffusion of Innovations", é considerado uma referência neste campo dos estudos relativos à difusão de inovações. Segundo Rogers (1995), uma *inovação* consiste numa ideia, prática ou objeto que é entendida como nova por um indivíduo ou por outra unidade de adoção. Por outro lado, e ainda segundo Rogers, *difusão* é o processo através do qual uma inovação é comunicada pelo tempo através de certos canais e entre os membros de um

sistema social¹⁹. Segundo Rogers, as inovações não se difundem de modo linear pelo diferentes segmentos de uma sociedade ou grupo social. Rogers identificou as seguintes cinco etapas ao longo das quais uma inovação seria adotada:

Inovadores (*Innovators*), constituem um pequeno grupo de pessoas selecionadas que tendem a adotar as novas tecnologias nos seus primeiros estágios de desenvolvimento (na área das tecnologias também são chamados *Beta-Testers*, pois avaliam o *hardware* ou *software* em fase de desenvolvimento), sendo também influenciadores em termos de opinião para outros grupos;

Pioneiros na adoção (*Early Adopters*), constituem um grupo maior que o anterior, ainda com algum grau de inovação, embora com menor apetência para assumir os riscos associados aos estágios iniciais do processo de inovação;

Maioria inicial (*Early Majority*), constitui o grupo alargado dos utilizadores alvo da inovação, e é um primeiro sinal de que uma determinada tecnologia ou produto entrou numa fase de difusão, isto é, ganhou massa crítica;

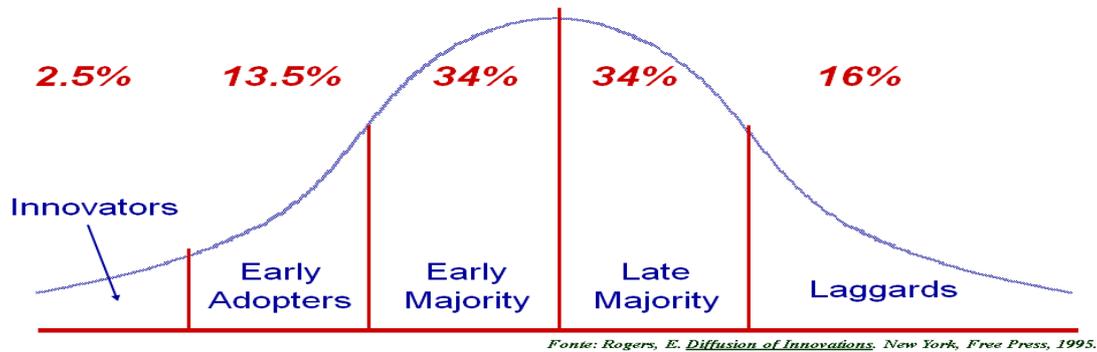
Maioria tardia (*Late Majority*), constitui também um grupo alargado de utilizadores, o qual no entanto revela uma maior resistência às inovações, e portanto, tende a retardar a sua adoção (a adesão só é feita quando a inovação já demonstrou claramente as suas vantagens);

Retardatários (*Laggards*), é o último grupo a adotar uma inovação, e só o faz quando essa inovação já se encontra numa fase madura e consolidada de implantação e os riscos envolvidos não sua adoção, são por isso muito menores.

A teoria de Rogers também identificou que os perfis de adoção de diferentes processos de inovação obedecem a uma curva de distribuição normal, ou uma curva de sino (*Bell curve*), conforme ilustra a figura seguinte:

19 Sistema social é definido como um conjunto de unidades interrelacionadas que estão envolvidas na resolução de problemas para realizar um objetivo comum. Os membros ou unidades de um sistema social podem ser indivíduos, grupos informais, organizações e/ou subsistemas (Rogers, 1995).

Processo de difusão de inovações



1

Figura 5: Processo de difusão de inovações

(Fonte: Rogers, E. *Diffusion of Innovations*. New York, 1995)

Ainda segundo Rogers (1995), o sucesso ou insucesso associados à adoção de uma tecnologia depende das seguintes cinco características:

Vantagem relativa (*Relative Advantage*) – Significa que a probabilidade de adoção cresce na medida em que a inovação apresente vantagens claras em relação ao produto, serviço ou comportamento atual;

Compatibilidade (*Compatibility*) – Quanto mais a inovação for compatível com a realidade existente, maior é a probabilidade da sua adoção;

Complexidade (*Complexibility*) – Quanto mais complexas forem as mudanças provocadas pela inovação, menor é a probabilidade da sua adoção;

Experimentação (*Trialibility*) – A possibilidade de experimentar uma inovação antes de se tomar uma decisão definitiva, aumenta a probabilidade da sua adoção;

Visibilidade (*Observability*) – Quanto mais evidentes forem as vantagens de uma inovação, maior é a probabilidade da sua adoção.

Para Rogers (1995), as inovações que são percebidas como tendo maior vantagem relativa, compatibilidade, experimentação e visibilidade, e menos complexidade, são adotadas mais rapidamente, sendo estas cinco características, as mais importantes para a análise do grau de adoção de uma inovação.

2.4.2. Modelos teóricos de adoção organizacional de TI

Apesar dos conceitos e modelos teóricos associados à difusão da inovação serem fundamentais no estudo de processos de adoção de tecnologia, eles têm no entanto algumas limitações, como seja,

desde logo, o fato de se centrarem só no indivíduo e não contemplarem aspetos que são fundamentais para o estudo da adoção de inovações nas organizações. A este propósito, Tornatzky e Fleischer (1990) referem que a investigação sobre adoção de inovações deve contemplar também o estudo de variáveis relacionadas com características internas da própria organização e do ambiente externo que a influencia. Por sua vez, Fichman (2000) afirma que, no que diz respeito à adoção de tecnologias complexas pelas organizações, a teoria clássica focaliza a sua análise em inovações simples adotadas por indivíduos e não por organizações.

Assim, e no sentido de adicionar outras dimensões de análise ao presente estudo, recorrer-se-á também aos chamados modelos teóricos de adoção organizacional de TI, os quais começaram a ser estudados e desenvolvidos no final da década de 1980. Atualmente existe já um conjunto diversificado de modelos teóricos para explicar o processo de adoção, tanto ao nível individual, quanto ao nível organizacional. Neste trabalho será considerado o modelo clássico de Tornatzky e Fleischer (1990), complementado com alguns aspetos do modelo de Frambach e Schillewaert (1999). O modelo de Tornatzky e Fleischer (1990) consubstancia a chamada dimensão do “Contexto da inovação tecnológica”, no âmbito da qual os autores consideram que há 3 elementos do contexto de uma organização que influenciam o processo através do qual esta adota e implementa inovações tecnológicas: contexto organizacional, contexto tecnológico e contexto ambiental (1990, p.153), conforme apresentado na figura 6.

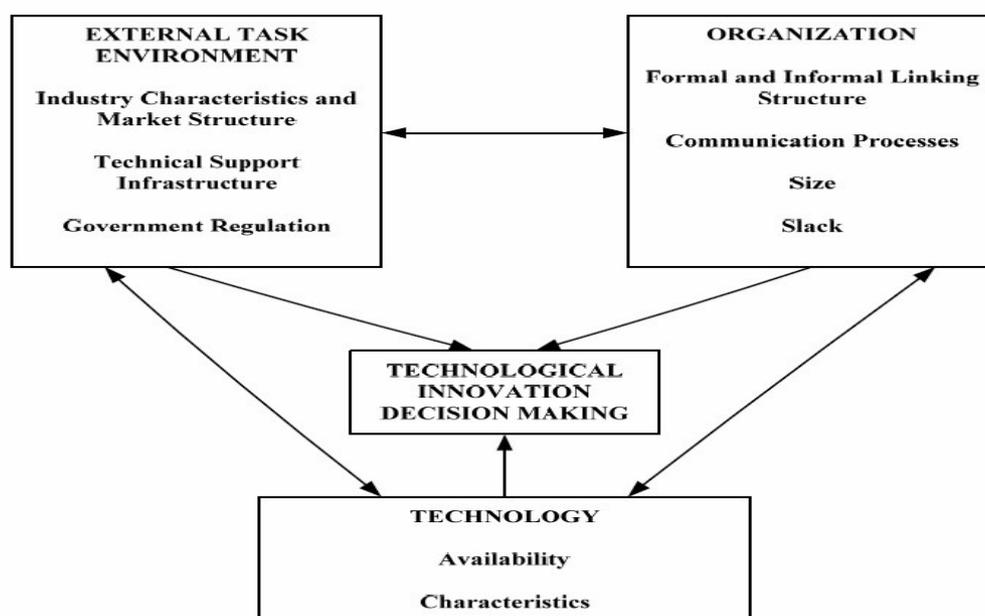


Figura 6: Contexto da inovação tecnológica
(Fonte: Tornatzky e Fleischer - 1990, p.153)

Quanto ao modelo de Frambach e Schillewaert (1999), também designado por modelo de “Adoção organizacional de inovação”, trata-se de um modelo multi-nível de adoção organizacional de inovações que incorpora fatores de ambos os níveis – organizacional e individual (199, p.3).

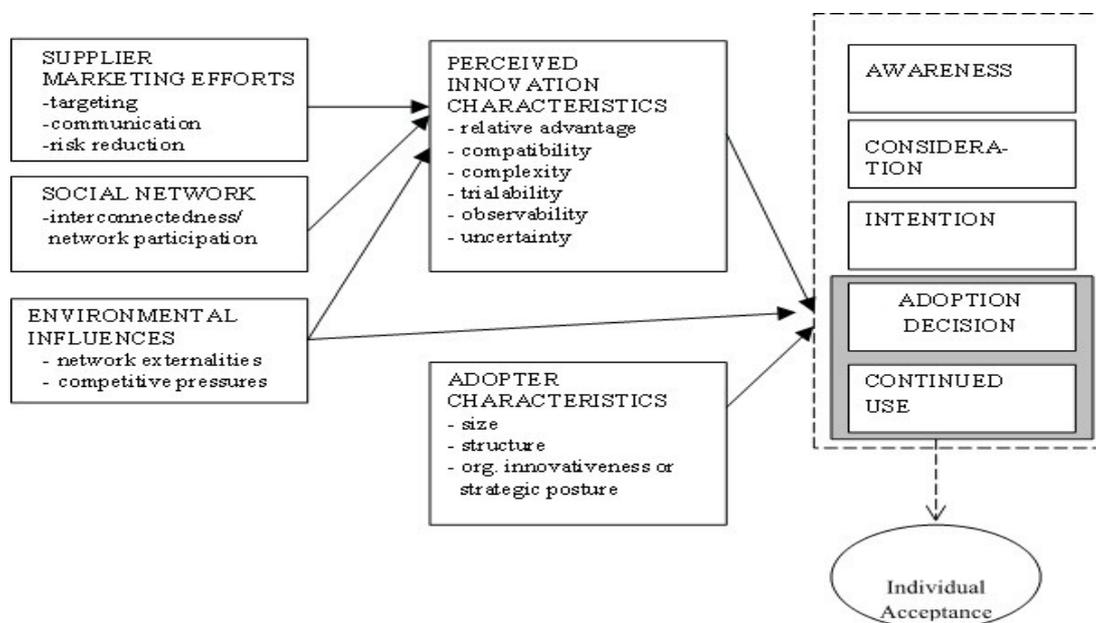


Figura 7: Adoção organizacional de inovação

(Fonte: Frambach e Schillewaert - 1999, p. 34)

O âmbito e as principais características dos diferentes contextos, que os autores atrás referidos consideram relevantes para a análise do processo através do qual as organizações adotam inovações tecnológicas, são os seguintes:

O **contexto do ambiente externo** representa todo o espaço que é externo à própria organização, mas que pode influenciar decisivamente a atividade e negócio desta. Segundo Tornatzky e Fleischer (1990), este contexto inclui aspetos como as características da indústria e estrutura do mercado, os mecanismos de regulação do mercado e as relações com as instituições governamentais.

O **contexto organizacional** descreve as características de uma organização, sendo o contexto onde é analisada a estrutura e os processos da organização que poderão limitar ou facilitar a adoção de inovações. Neste contexto consideram-se habitualmente características como a dimensão e a estrutura da organização, disponibilidade de recursos humanos, processos de comunicação e predisposição organizacional para inovar.

O **contexto tecnológico** está relacionado com as tecnologias existentes numa organização. Frambach e Schillewaert (1999), referem que neste contexto é analisada a forma como os fatores tecnológicos influenciam o processo de adoção. Esses fatores tecnológicos enquadram-se nos cinco

atributos de inovação considerados por Rogers (1995) - vantagem relativa, compatibilidade, complexidade, experimentação e observação.

Os modelos teóricos de Tornatzky e Fleischer (1990) e Frambach e Schillewaert (1999), podem ser utilizados para analisar o processo de adoção pelas organizações de diferentes tipos de inovação na área das tecnologias da informação. O modelo de Tornatzky e Fleischer (1990) foi por exemplo utilizado por Chau e Tam (1997) num estudo sobre a adoção de sistemas operativos pelas organizações, e por Dedrick e West (2003; 2004) no âmbito de um estudo sobre adoção de plataformas OSS.

2.4.3. Modelos teóricos de adoção organizacional de OSS

No âmbito dos modelos teóricos de adoção organizacional de TI abordados no sub-capítulo anterior, é já possível encontrar estudos que abordam essa temática no contexto de certas áreas/tecnologias específicas dentro das TI, como é o caso do OSS. O modelo teórico de adoção organizacional de OSS adotado neste trabalho, resulta da adaptação de um conjunto de modelos já aplicados em trabalhos que se enquadram num âmbito semelhante ao desta dissertação, nomeadamente o modelo teórico de Glynn et al. (2005), complementado com alguns aspetos mais relevantes dos modelos de Chau e Tam (1997), Dedrick e West (2003; 2004), Morgan e Finnegan (2010), entre outros. Qualquer destes modelos vai buscar as suas raízes, desde logo às ideias/conceitos da teoria da inovação de Rogers, e complementarmente, num âmbito mais específico, ao modelo de Tornatzky e Fleischer (1990) sobre adoção organizacional de TI.

Conforme defendido por Tornatzky e Fleischer (1990), os modelos teóricos sobre adoção de tecnologias não podem ser utilizados de forma estanque, isto é, há necessidade de os adaptar em função do caso de estudo, daí que o modelo teórico concebido para o presente trabalho, sendo baseado no modelo de Glynn et al. (2005), contempla fatores considerados nos estudos dos autores anteriormente referidos, tentando-se com isso uma maior adequação às especificidades próprias da Administração Pública Central do Estado.

O modelo teórico de adoção organizacional de OSS de Glynn et al. (2005) contempla um conjunto de fatores facilitadores e inibidores, que, segundo os seus autores, devem ser considerados nos processos de adoção organizacional de soluções *open source*. Esses fatores são enquadrados nos seguintes quatro contextos/dimensões de análise: contexto do ambiente externo; contexto organizacional; contexto individual; contexto tecnológico. A figura seguinte ilustra este modelo.

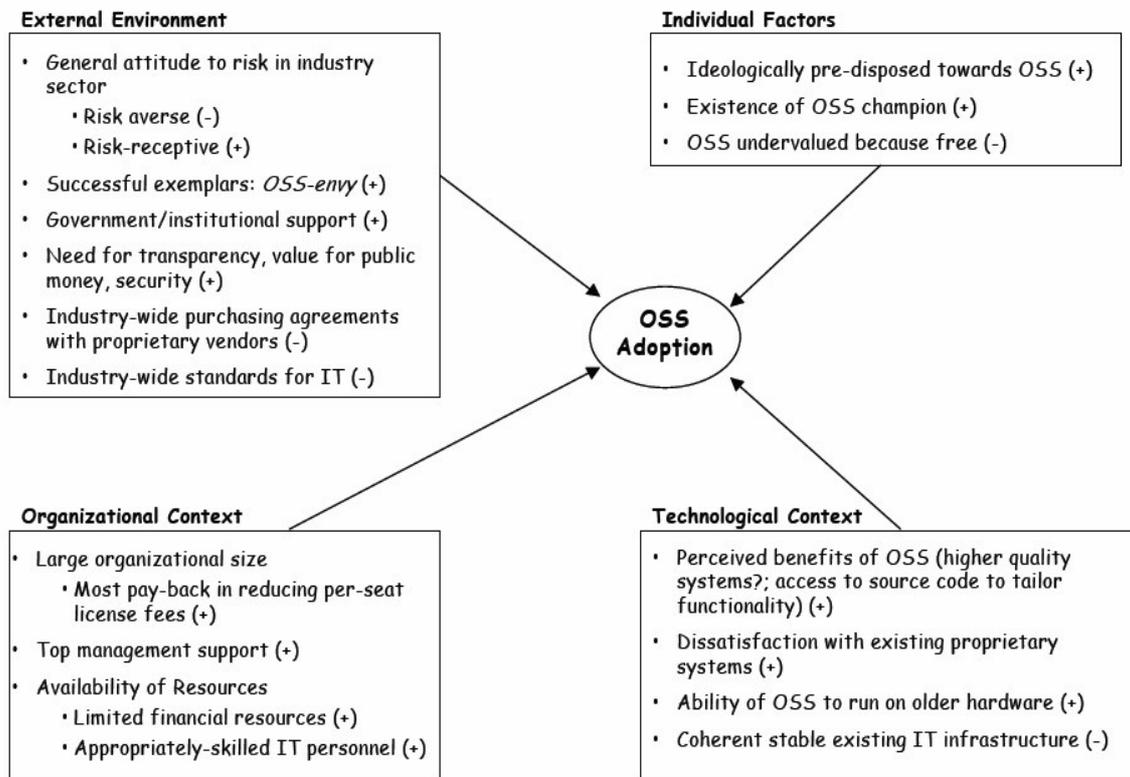


Figura 8: Modelo de adoção organizacional de OSS (Glynn et al., 2005)

Como já foi referido, o suporte teórico do presente trabalho no que diz respeito ao estudo dos fatores facilitadores e inibidores (assinalados respetivamente com “+” e “-” na figura anterior) da adoção de OSS nos organismos da Administração Pública Central, basear-se-á no modelo de Glynn et al. (2005), sendo contudo adicionados a cada um dos quatro contextos de análise, mais alguns fatores extraídos do estudo de outros autores, conforme pode ser verificado na explicação seguinte sobre o âmbito e fatores de cada contexto de análise.

Contexto externo – O processo de adoção de OSS numa organização aconselha a que haja uma adequação na forma desta se relacionar com o exterior. Neste contexto são considerados fatores como: suporte governamental/institucional; necessidade de maior transparência e maior eficácia na utilização dos recursos públicos; existência relevante de *standards* para a área de TI; casos de sucesso de implementação de soluções OSS; existência de acordos transversais com fornecedores de *software* proprietário; pressão para atualização das infraestruturas de TI.

Contexto organizacional – Entre as principais teorias utilizadas para explicar a adoção de TI, a grande maioria destina-se apenas à análise do indivíduo, não sendo adequada para ser utilizada na

análise de grupos e organizações. Ora o contexto organizacional surge precisamente para alargar o foco da análise para além do fator individual. Neste contexto são considerados fatores como: suporte da gestão de topo; dimensão da organização e disponibilidade de recursos (materiais e humanos).

Contexto individual – Os fatores individuais são fundamentais num processo de difusão de inovação, e por razões acrescidas num processo de adoção de OSS, pois ele também envolve questões filosóficas que obviamente têm um maior peso ao nível do indivíduo. Neste contexto são considerados fatores como: existência de uma pessoa com conhecimentos elevados de OSS e espírito de liderança que possa ser uma referência (“OSS *Champion*”); perfil de recetividade à mudança; receio de desatualização de conhecimentos face à experiência adquirida no passado (a qual também confere uma posição reconhecida na organização, que poderá ficar em causa).

Contexto tecnológico – Segundo Glynn et al. (2005) e Holck, Larsen e Pedersen (2005), os fatores tecnológicos mais relevantes num processo de adoção de OSS são os seguintes: possibilidade do OSS ser utilizado em *hardware* mais antigo e portanto com menos capacidade de processamento; a eventual melhor qualidade associada ao *software* OSS; as eventuais vantagens no acesso ao código fonte; a existência de uma infraestrutura proprietária de TI estável; a eventual insatisfação com soluções de TI atualmente em uso.

O trabalho empírico suportado pelos modelos teóricos de difusão da inovação e adoção organizacional de TI e OSS descritos anteriormente, será complementado com a utilização de instrumentos para tratamento de dados e análises estatísticas.

As análises estatísticas consideradas no presente trabalho são do tipo descritivo/exploratório e do tipo inferencial (Maroco, 2007), sendo que estas últimas têm essencialmente o propósito de tentar encontrar padrões de correlacionamento dos fatores que influenciam a adoção de OSS.

No **Anexo B** será apresentado um enquadramento teórico de alguns aspetos mais relevantes das técnicas e modelos da análise estatística do tipo inferencial utilizados no âmbito do presente trabalho.

3. METODOLOGIA E TRABALHO EMPÍRICO

3.1. Abordagem metodológica

Como já foi referido anteriormente, a presente investigação pretende estudar a problemática relativa à adoção de OSS ao nível dos serviços/organismos que constituem a administração central (direta e indireta) do estado Português, tendo como objetivos específicos determinar quais as soluções OSS atualmente utilizadas nesses serviços, e quais os fatores que influenciam de uma forma mais significativa o processo de decisão relativamente a adoção ou rejeição deste tipo de *software*.

Conforme já explicado no sub-capítulo 1.5, a abordagem metodológica utilizada no presente estudo contempla as seguintes três fases principais: revisão da literatura; trabalho empírico; resultados e conclusões.

A revisão da literatura apresentada no capítulo 2, permitiu estudar os aspetos de ordem geral que enquadram os assuntos deste trabalho, como sejam, a caracterização da administração pública central portuguesa, alguns dos aspetos mais relevantes do OSS e a sua implantação a nível mundial (com especial ênfase na Europa e no setor do Estado), o estudo de um conjunto de referenciais teóricos nas áreas de difusão da inovação e de adoção organizacional de TI em geral, e do OSS em particular, elemento fundamental no suporte ao trabalho empírico realizado à posteriori, e, finalmente, a análise, sob o ponto de vista teórico, dos instrumentos para tratamento de dados e análise estatística utilizados neste trabalho.

O trabalho empírico irá ser desenvolvido no âmbito do presente capítulo e contemplará a formulação de hipóteses de investigação que irão ajudar a explicar os fatores de adoção de OSS no universo em análise (Administração Pública Central Portuguesa) e a utilização de questionário como método para a recolha de dados.

A apresentação, discussão dos resultados, a as posteriores conclusões e recomendações, serão desenvolvidas no 4 e 5 capítulos.

3.2. Hipóteses de investigação

Com base nos modelos teóricos adotados no presente trabalho conforme explicado no capítulo 2, foi enunciado um conjunto de hipóteses de investigação no sentido de dar resposta, nomeadamente à segunda questão da investigação (fatores facilitadores e inibidores da adoção do OSS).

3.2.1. Adoção de OSS pela AP Central

Nos estudos até agora realizados em Portugal sobre adoção de OSS na Administração Pública, não é ainda possível determinar a percentagem de serviços que utilizam OSS e o tipo ou âmbito do *software* OSS que utilizam. Daí, e no sentido de tentar dar resposta a estas incógnitas que enquadram a primeira questão de investigação da presente dissertação, surgem as seguintes hipóteses de investigação:

- H1:** Os serviços da administração direta e indireta do estado utilizam *software* OSS (60% dos serviços utiliza 4 ou mais tipos de *software* OSS)
- H2:** A administração central do estado utiliza soluções *open source* predominantemente na área de gestão de infraestrutura (sistemas operativos, *web servers*, SGBD)
- H3:** O menor grau de utilização de soluções *open source* na administração central situa-se nas aplicações do tipo empresarial (EPR, CRM, BPM, ...)
- H4:** Na administração central a utilização de soluções *open source* para "ambiente de trabalho" (onde se incluem nomeadamente as aplicações *desktop* e os tradicionais pacotes de produtividade) ainda é muito insignificante

3.2.2. Fatores influenciadores da adoção de OSS

A revisão da literatura feita no âmbito do presente trabalho, nomeadamente no que diz respeito ao estudo dos modelos teóricos de difusão de inovação e adoção organizacional de TI e OSS, permitiu identificar um conjunto de possíveis fatores influenciadores (facilitadores ou inibidores) do processo de adoção e difusão de OSS nos organismos da Administração Pública Central Portuguesa. Tornatzky e Fleischer (1990), defendem que os modelos teóricos sobre adoção de tecnologias não podem ser utilizados de forma estanque, isto é, há necessidade de os adaptar em função do caso de estudo, daí que o modelo teórico concebido para o presente trabalho, sendo baseado no modelo de Glynn et al. (2005), contempla também fatores considerados nos estudos de outros autores, tentando-se com isso uma maior adequação às especificidades próprias da Administração Pública Central do Estado.

Nos sub-capítulos seguintes desta secção, irão ser formuladas várias hipóteses de investigação associadas aos fatores do modelo de Glynn et al. (2005) e de outros autores que também estudaram a problemática da adoção do OSS nas organizações.

3.2.2.1. Contexto "Ambiente externo"

O *ambiente externo* à organização representa um importante contexto de análise em termos dos estudos de adoção de OSS estando por isso presente nos trabalhos de Chau e Tam (1997), Dedrick and West (2003), Barnes (2003), DePietro et al. (1990), OCG (2002), entre outros.

Segundo Tornatzky e Fleischer (1990) o contexto relativo ao *ambiente externo* inclui a indústria, os concorrentes, os mecanismos de regulação do mercado, as relações com as instituições governamentais, ou seja, tudo o que é externo à própria organização, mas que pode influenciar decisivamente a atividade e negócio desta. Obviamente que estes fatores externos podem constituir um risco ou uma oportunidade no contexto da inovação tecnológica.

Estudos realizados por diversos autores, identificam os seguintes fatores do contexto relativo ao *ambiente externo* que influenciam a adoção de OSS:

- Condições de mercado (Chau e Tam, 1997);
- Disponibilidade de competências e serviços externos (Dedrick e West, 2003);
- Experiência do mundo real (OCG, 2002);
- Modelos de negócio credíveis associados ao OSS (Barnes, 2003);
- Atitude geral perante o risco (Glynn et al., 2005);
- Apoio institucional/governamental (Glynn et al., 2005);
- Necessidade de transparência, valorização dos fundos públicos e segurança (Glynn et al., 2005);
- Utilização de *standards* (Glynn et al., 2005).

As *condições de mercado* é um facto que abrange diversos aspetos, como por exemplo a existência de forças concorrentes e níveis de incerteza do mercado. Nos estudos realizados por Chau e Tam (1997), a maioria das organizações concorda que um processo de adoção de OSS deve ter em conta as 'condições de mercado'. No contexto da adoção do OSS, podemos considerar por exemplo a existência de acordos de aquisição com fornecedores de *software* proprietário, como um facto 'condições de mercado' que pode condicionar fortemente a adoção de OSS. Podemos por isso considerar no âmbito deste facto a seguinte hipótese de investigação:

- H5:** A existência de acordos de compra com representantes de *software* proprietário está negativamente relacionado com a adoção de OSS.

A *disponibilidade de competências e serviços externos* é um dos fatores mais importantes e mais abordados pelos diversos autores que estudaram a adoção de OSS. DePietro et al. (1990) referem

que este fator pode influenciar decisivamente uma organização a adotar uma inovação. Em termos de adoção de OSS, os estudos feitos por autores como Morgan e Finnegan (2010) e Dedrick e West (2003; 2004), demonstram que a grande maioria das organizações valorizam muito este fator, pois aspetos como, suporte ao utilizador, conhecimento das soluções e sentimento de "posse" são muito importantes para as organizações (sobretudo para as de maior dimensão). Deste fator decorre a seguinte hipótese de investigação:

H6: A perceção da insuficiência de competências e serviços externos está negativamente relacionada com a adoção de OSS.

O fator *experiência do mundo real* refere-se à perceção sobre a existência ou não de casos de sucesso relacionados com a implementação de uma tecnologia na mesma área de atividade. No estudo realizado pela OCG (2002), constatou-se que o desconhecimento de casos de sucesso e falta de suporte técnico, condicionam fortemente a decisão dos gestores no que diz respeito aos processos de migração de soluções proprietárias para soluções OSS. As experiências concretas do mundo real são fundamentais para os decisores poderem avaliar os benefícios e inconvenientes do OSS. Daqui decorre a seguinte hipótese de investigação:

H7: A perceção da existência de casos de sucesso noutros serviços da administração pública central está positivamente relacionada com a adoção de OSS.

Segundo Barnes (2003), um dos fatores que influenciam o processo de adoção de OSS é a existência de um *modelo de negócio credível* (com viabilidade e sustentabilidade) para cada projeto/solução de OSS. Terá que existir um incentivo/retorno financeiro subjacente à utilização de uma solução OSS, para que esta tenha uma aceitação sob o ponto de vista das entidades de suporte técnico e das organizações que vão utilizar a solução.

H8: A existência de um modelo de negócio credível (com viabilidade e sustentabilidade) associado às soluções OSS pode ser um fator catalisador na decisão de adoção das mesmas

A *atitude perante o risco* é um dos fatores do *ambiente externo* considerado por Glynn no seu estudo. Segundo Glynn et al. (2005), em setores da indústria menos propícios e tolerantes ao risco, será expectável uma maior resistência e relutância em aderir e concretizar projetos que tenham algum grau de incerteza associado, como é o caso de projetos de adoção de soluções de OSS, os quais muitas vezes não contemplam as cláusulas relacionadas com o suporte/manutenção típica dos

produtos proprietários, as quais minimizam o risco e responsabilidades do ponto de vista dos utilizadores das soluções. No entanto, e contrariamente a esta postura muitas vezes considerada vigente, as organizações do setor público Europeu têm sido muito pró-ativas na promoção e encorajamento relativamente à adoção do OSS, o que pode ser decisivo em termos de atenuar o impacto deste fator. No âmbito deste fator podemos considerar a seguinte hipótese de investigação:

H9: A perceção da existência de maior margem de risco junto da organização está positivamente relacionada com a adoção de OSS

Segundo Glynn et al. (2005), o *apoio institucional/governamental* é fundamental para mitigar os riscos decorrentes do relativo desconhecimento que há sobre a implementação de soluções *open source*. Neste âmbito constata-se que muitos governos Europeus e organizações do setor público têm sido muito pró-ativas no encorajamento da adoção de soluções OSS, apesar de tradicionalmente lhes estar associada uma grande aversão ao risco quando se trata de processo de inovação. Daqui surge a seguinte questão de investigação:

H10: O apoio governamental/institucional aos processos de adoção de OSS está positivamente relacionado com a sua adoção

A *necessidade de transparência, valorização dos fundos públicos e segurança* é um fator considerado no estudo de Glynn et al. (2005), no âmbito do qual é referido o crescente consenso à volta da ideia de que nos setores onde é especialmente importante a valorização dos dinheiros públicos, transparência e livre acesso, o OSS será a solução mais apropriada.

H11: A necessidade de no setor público existir maior transparência, uma valorização dos dinheiros/bens públicos e garantia de segurança da informação, está positivamente relacionada com a adoção de OSS

A *utilização de standards* é um outro fator do contexto *ambiente externo* considerado por Glynn et al. (2005). No seu estudo sobre adoção de OSS, estes autores referem que nos setores com alto grau de regulação, e onde a interoperabilidade seja uma questão fundamental, tendem a existir políticas aplicadas às TI neste âmbito dos *standards* e da interoperabilidade. Daqui decorre a seguinte questão de investigação

H12: A exigência de utilização de *standards* na administração pública de forma a potenciar uma maior portabilidade e interoperabilidade entre os sistemas, está positivamente

relacionada com a adoção de OSS

3.2.2.2. Contexto "Organizacional"

No contexto *organizacional* é analisada a estrutura e os processos da organização que poderão limitar ou facilitar a adoção e implementação de inovações (Tornatzky e Fleischer, 1990).

Nos trabalho de pesquisa de Goode (2005), Varian and Shapiro (2003), Ven and Verelst (2006) e Glynn et al. (2005), foi identificado um conjunto de fatores organizacionais, que, segundo esses autores, têm um impacto significativo no processo de decisão de adoção.

Assim, e tendo por base os estudos dos autores atrás referidos, serão considerados no presente trabalho, os seguintes fatores organizacionais que influenciam o processo de adoção e difusão de OSS:

- Dimensão da organização (Glynn et al., 2005);
- Apoio das chefias (Glynn et al., 2005; Morgan e Finnegan, 2010);
- Recursos financeiros limitados (Dedrick e West, 2003; Glynn et al., 2005);
- Disponibilidade de recursos humanos em OSS (DePietro, 1990; Glynn et al., 2005; Ven and Verelst, 2006);
- Relevância para a organização (Goode, 2005).

A *dimensão da organização* é um dos fatores do contexto organizacional considerados mais relevantes por Glynn et al. (2005) nos seus estudos de adoção de OSS, uma vez que pode influenciar decisivamente aspetos como, poupanças em escala de licenças proprietárias (nomeadamente em *software* licenciado por posto de trabalho) e a existência de um maior número de especialistas em TI, os quais podem constituir fator decisivo no processo de implementação e manutenção técnica de soluções OSS, e posterior suporte aos utilizadores. Neste âmbito, pode-se assim colocar a seguinte hipótese de investigação:

H13: A dimensão da organização está positivamente relacionada com a adoção de OSS

O *apoio das chefias* é um outro fator organizacional decisivo no contexto de adoção do OSS, e por isso, considerado nos modelo teóricos de Glynn et al. (2005), Morgan e Finnegan (2010), e de muitos outros autores. A importância deste fator decorre do elevado risco normalmente associado à implementação de OSS, nomeadamente quando comparado com o modelo tradicional de implementação de soluções proprietárias, onde o suporte e a responsabilidade de funcionamento das mesmas, cabe ao fornecedor dessa solução. No âmbito deste fator também é importante referir que

os benefícios e desvantagens do OSS têm uma influência decisiva no processo de tomada de decisão por parte dos dirigentes. Deste fator resulta a seguinte hipótese de investigação:

H14: O apoio das chefias está positivamente relacionada com a adoção de OSS

A *disponibilidade limitada de recursos financeiros* é um outro importante fator organizacional a considerar no âmbito da adoção de soluções OSS. Neste âmbito, é frequentemente referido por autores como Dedrick e West (2003) e Glynn et al. (2005), que em contextos de dificuldade económica a adoção de OSS será vantajosa, pois desde logo o custo de licenciamento é tendencialmente gratuito. No entanto uma avaliação correta a este nível deverá considerar qual o TCO (*Total Cost Ownership*) deste tipo de soluções, pois além do custo de aquisição, é necessário avaliar os custos de formação, implementação, manutenção, entre outros.

H15: A existência de recursos financeiros limitados está positivamente relacionada com a adoção de OSS

A *disponibilidade de recursos humanos* com conhecimentos e experiência técnica em soluções OSS, pode também constituir um fator decisivo no processo de adoção de OSS. DePietro (1990), Ven and Verelst, 2006), e outros autores, designam estes recursos como "*boundary spanners*", ou seja, indivíduos que através dos seus conhecimentos e experiência técnica, e da sua rede de contactos, permitem que a organização tenha também um acesso mais facilitado ao conhecimento externo e portanto à inovação. Por outro lado estes indivíduos são decisivos para promover e suportar a implementação e utilização deste tipo de soluções dentro da organização, com o impacto daí decorrente ao nível da sensibilização e envolvimento que isso permitirá dos utilizadores e do próprio corpo dirigente da organização. Alguns estudos demonstram que o processo de adoção de OSS, é, na maior parte das organizações, resultante de iniciativas "*bottom-up*", ou seja, é um processo que começa na base da pirâmide organizacional até chegar ao topo, sendo que, nesse contexto, a presença de "*boundary spanners*" é decisiva. Daqui resulta a seguinte hipótese de investigação:

H16: A existência de recursos humanos com conhecimento e experiência técnica relevantes em OSS está positivamente relacionada com a adoção de OSS

A *relevância para a organização* é um fator organizacional em que há a percepção de que os benefícios de uma determinada inovação são relevantes para a organização (Goode, 2005), ou seja, este fator tenta analisar se a adoção de uma determinada tecnologia (neste caso soluções OSS), trás

ou não vantagens, se é ou não estratégico, para a organização. Nalguns estudos realizados sobre adoção de OSS, foi referido que os gestores seniores só consideram a adoção de soluções OSS, se entenderem que estas são relevantes e claramente vantajosas para a organização. Em geral, benefícios como por exemplo o baixo custo do OSS e a flexibilidade permitida pelo licenciamento, são muito valorizados pelas chefias. Já no caso de organizações com um orçamento mais elevado, os benefícios técnicos do OSS tornam-se mais importantes no processo decisório.

H17: A existência de benefícios relevantes para a organização está positivamente relacionada com a decisão de adoção de OSS por parte dos gestores de topo

3.2.2.3. Contexto "Tecnológico"

O contexto *tecnológico* está relacionado com as tecnologias existentes numa organização. Segundo Tornatzky e Fleischer (1990), neste contexto é analisada a forma como os fatores tecnológicos influenciam o processo de adoção. Segundo Rogers (2003), genericamente existem cinco fatores ou características tecnológicas que influenciam a processo de adoção – vantagem relativa, compatibilidade, complexidade, experimentação e observação.

Em termos dos estudos de adoção de OSS, habitualmente são considerados os primeiros quatro fatores identificados anteriormente, os quais enquadram um conjunto de aspetos/situações a seguir descritos.

A *vantagem relativa* mede o grau com que um indivíduo entende a inovação como mais vantajosa do que a solução que ela vai substituir (Rogers, 2003). Segundo autores como Dedrick e West (2003), Glynn et al. (2005) e Morgan e Finnegan (2010), os aspetos que mais podem contribuir para essa perceção de vantagem relativa, no caso da adoção do OSS, são os seguintes:

- Custo associado ao OSS;
- Possibilidade de ser executado em hardware mais antigo (o que também implica menor custo em hardware);
- Benefícios tecnológicos (alta fiabilidade e desempenho, flexibilidade de uso, segurança, transparência e qualidade).

Daqui decorre a seguinte hipótese de investigação:

H18: A perceção de que o OSS representa uma vantagem tecnológica está positivamente associado à sua adoção

A *compatibilidade* mede o grau com que uma inovação é entendida como sendo consistente com os valores vigentes, a experiência passada, e as necessidades dos potenciais adotantes (Roger, 1983). Nesta âmbito, autores como Dedrick e West (2003) e Morgan e Finnegan (2010) referem que para a maioria dos gestores , a decisão de adoção de OSS é fortemente influenciada pela compatibilidade do *software* em questão com a tecnologia, competências e atividades da organização, o que nos conduz às seguintes duas hipóteses de investigação:

- H19:** A percepção da provável existência de incompatibilidades com os sistemas atualmente instalados está negativamente relacionada com a adoção de OSS

- H20:** A percepção da existência de competências técnicas na área do OSS por parte dos recursos humanos da organização está positivamente relacionada com a adoção de OSS

A *complexidade* mede o grau com que uma inovação é entendida como difícil de compreender e de ser utilizada (Ahmed, 2005). Se as novas ideias forem mais simples de compreender, as mesmas também serão adotadas mais rapidamente do que as inovações que requerem que o adotante desenvolva novas competências, conhecimentos, e por vezes, até comportamentos diferentes do passado.

No caso da adoção do OSS, podemos, desde logo, enquadrar neste fator alguns aspetos estudados por diversos autores. Segundo Glynn et al. (2005), Dedrick e West (2003) e Morgan Finnegan (2010), se uma organização possui uma arquitetura tecnológica estabilizada e coerentemente organizada, torna-se mais difícil iniciar um processo de adoção de OSS, uma vez que este pode vir a revelar-se desestabilizador do ambiente existente.

- H21:** A existência de uma infraestrutura estável e baseada em *software* proprietário está negativamente relacionada com a adoção de OSS

Ainda enquadrado no fator *complexidade* podemos, segundo Glynn et al. (2005), considerar como decisiva, a questão relativa ao grau de tolerância da equipa técnica de suporte para as eventuais dificuldades que possam surgir no decorrer do processo de implementação e manutenção de uma solução OSS.

- H22:** A percepção de que a equipa técnica não irá ser tolerante às eventuais dificuldades de implementação e manutenção das soluções OSS está negativamente relacionada com

a sua adoção.

A *experimentação (triability)* mede o grau com que uma inovação pode ser testada. Rogers (2003) e Eveland and Tornatzky (1990) argumentam que as novas tecnologias são tanto mais suscetíveis de ser adotadas, quanto maior for a possibilidade de as testar e assimilar de uma forma faseada. Este aspeto é muitas vezes considerado pelas organizações como decisivo nos processos de adoção de OSS. Neste âmbito surge assim a seguinte hipótese de investigação:

H23: A facilidade de experimentação que o OSS proporciona está positivamente relacionada com a sua adoção.

3.2.2.4. Contexto "Individual"

Como já foi referido anteriormente, a teoria clássica sobre processos de adoção e difusão de inovação baseia a sua análise no contexto *individual*, ou seja, nos fatores intrínsecos ao indivíduo. Apesar disso, algumas das investigações de referência no âmbito da adoção do OSS em organizações não consideram na sua análise os fatores associados a esse contexto, como são os casos das investigações de Chau e Tam (1997), e Dedrick e West (2003). Já as investigações de Glynn et al. (2005), e mais recentemente Morgan e Finnegan (2010), incluíram o contexto *individual* no seu modelo teórico de análise. Na literatura também podemos encontrar outros autores que referenciam alguns fatores do contexto individual nos processos de adoção e difusão de inovação, como são os casos da OGC (2002) e Barnes (2003).

Assim, e com base nos estudos dos autores acima referenciados, serão considerados os seguintes fatores do contexto *individual* que influenciam a adoção de OSS nas organizações:

- Predisposição ideológica em relação ao OSS (Glynn et al., 2005);
- Existência de um especialista em OSS ("*OSS Champion*") (Glynn et al., 2005; Morgan e Finnegan, 2010);
- Subvalorização do OSS por este ser tendencialmente gratuito (Glynn et al., 2005);
- Existência de fatores de resistência na equipa técnica (Barnes, 2003);
- Incerteza e receio da adoção do OSS resultantes do seu desconhecimento (OCG, 2002).

O *software* livre e o *software open source* sempre tiveram subjacente conceitos de liberdade de utilização, lógica de trabalho colaborativo em comunidade (num número significativo de situações à escala mundial), democratização no acesso ao *software*, ou seja, um cunho ideológico que contrasta claramente com o âmbito muito fechado e a rigidez em termos de utilização do *software*

proprietário. Esse cunho ideológico é considerado no modelo de Glynn et al. (2005) como podendo ser um fator influenciador da adoção do OSS, o que nos conduz à seguinte hipótese de investigação:

H24: A predisposição ideológica associada ao OSS está positivamente relacionada com a sua adoção.

Nos estudos de Glynn et al. (2005) e Morgan e Finnegan (2010) também é evidenciado que a existência na organização de um indivíduo carismático que tenha profundos conhecimentos técnicos e experiência de OSS, pode ser um fator decisivo na adoção de OSS, o que nos conduz à seguinte hipótese de investigação:

H25: A existência de um recurso humano carismático com profundos conhecimentos técnicos e experiência de OSS ("*OSS Champion*") está positivamente associada com a sua adoção.

Existe por vezes a perceção junto das equipas técnicas de TI que o seu trabalho e as suas competências técnicas são desvalorizadas pelo facto do OSS ter tendencialmente um custo inferior, quando comparado com as soluções proprietárias. Esse fator também é considerado no modelo de Glynn et al. (2005), o que nos conduz à seguinte hipótese de investigação:

H26: A perceção de que o trabalho e as competências técnicas são subvalorizadas se forem utilizadas soluções tendencialmente gratuitas está negativamente relacionada com a adoção de OSS

Ainda no âmbito do contexto *individual*, Barnes (2003) constata nas suas pesquisas que os obstáculos técnicos podem influenciar decisivamente o processo de adoção de soluções OSS. Isto na prática significa que pode haver resistência à adoção do OSS junto da equipa técnica, que normalmente decorre de uma perceção latente de falta de capacidade técnica para lidar com a nova realidade, decorrendo disso o receio de perder competências técnicas e até uma eventual posição dominante existente até aí. Isto leva-nos à seguinte hipótese de investigação

H27: A perceção da existência de fatores de resistência ao OSS na equipa técnica está negativamente relacionada com a sua adoção

O desconhecimento das soluções OSS, e do seu próprio modelo/lógica de desenvolvimento, provoca sentimentos de incerteza, dúvida e receio na sua adoção. Esses sentimentos podem no entanto ser combatidos por exemplo através de uma liderança e motivação adequadas. Estas questões são referidas no estudo feito pela OCG (2002), o que nos conduz à seguinte hipótese de

investigação:

H28: O desconhecimento das soluções OSS, incluindo o próprio modelo de desenvolvimento, e os sentimentos de incerteza, dúvida e receio que poderão provocar está negativamente relacionada com a adoção de OSS

O quadro seguinte sistematiza as hipóteses de investigação enunciadas:

Contexto	Fator	Hipótese de investigação	Literatura de suporte
Geral	-	H1: Os serviços da administração direta e indireta do estado utilizam <i>software</i> OSS (60% dos serviços utiliza 4 ou mais tipos de <i>software</i> OSS)	-
	-	H2: A administração central do estado utiliza soluções <i>open source</i> predominantemente na área de gestão de infraestrutura (sistemas operativos, <i>web servers</i> , SGBD)	-
	-	H3: O menor grau de utilização de soluções <i>open source</i> na administração central situa-se nas aplicações do tipo empresarial (EPR, CRM, BPM, ...)	-
	-	H4: Na administração central a utilização de soluções <i>open source</i> para "ambiente de trabalho" (onde se incluem nomeadamente as aplicações <i>desktop</i> e os tradicionais pacotes de produtividade) ainda é muito insignificante	-
Ambiente externo	Condições de mercado	H5: A existência de acordos de compra com representantes de <i>software</i> proprietário está negativamente relacionado com a adoção de OSS.	Chau e Tam (1997)
	Disponibilidade de competências e serviços externos	H6: A perceção da insuficiência de competências e serviços externos está negativamente relacionada com a adoção de OSS.	Morgan e Finnegan (2010) ; Dedrick e West (2003; 2004);DePietro (1990)
	Experiência do mundo real (conhecimento de casos de sucesso)	H7: A perceção da existência de casos de sucesso noutros serviços da administração pública central está positivamente relacionada com a adoção de OSS.	OCG (2002)
	Modelos de negócio credíveis	H8: A existência de um modelo de negócio credível (com viabilidade e sustentabilidade) associado às soluções OSS pode ser um fator catalisador na decisão de adoção das mesmas	Barnes (2003)
	Atitude perante o risco	H9: A perceção da existência de maior margem de risco junto da organização está positivamente relacionada com a adoção de OSS	Glynn et al. (2005)
	Apoio governamental / institucional	H10: O apoio governamental/institucional aos processos de adoção de OSS está positivamente relacionado com a sua adoção	Glynn et al. (2005)

Contexto	Fator	Hipótese de investigação	Literatura de suporte
	Necessidade de transparência e valorização do bem público	H11: A necessidade de no setor público existir maior transparência, uma valorização dos dinheiros/bens públicos e garantia de segurança da informação, está positivamente relacionada com a adoção de OSS	Glynn et al. (2005)
	Utilização de <i>standards</i>	H12: A exigência de utilização de <i>standards</i> na administração pública de forma a potenciar uma maior portabilidade e interoperabilidade entre os sistemas, está positivamente relacionada com a adoção de OSS	Glynn et al. (2005)
Organizacional	Dimensão da organização	H13: A dimensão da organização está positivamente relacionada com a adoção de OSS	Glynn et al. (2005)
	Apoio das chefias	H14: O apoio das chefias está positivamente relacionada com a adoção de OSS	Glynn et al. (2005) e Morgan e Finnegan (2010)
	Disponibilidade limitada de recursos financeiros	H15: A existência de recursos financeiros limitados está positivamente relacionada com a adoção de OSS	Dedrick e West (2003; 2004); Glynn et al. (2005);
	Disponibilidade de recursos humanos em OSS	H16: A existência de recursos humanos com conhecimento e experiência técnica relevantes em OSS está positivamente relacionada com a sua adoção	DePietro (1990); Glynn et al. (2005); Ven and Verelst (2006)
	Relevância para a organização	H17: A existência de benefícios relevantes para a organização está positivamente relacionada com a decisão de adoção de OSS por parte dos gestores de topo	Goode (2005)
Tecnológico	Vantagem relativa do OSS	H18: A perceção de que o OSS representa uma vantagem tecnológica está positivamente associado à sua adoção	Dedrick e West (2003); Glynn et al. (2005); Morgan e Finnegan (2010)
	Incompatibilidade do OSS com os sistemas atuais	H19: A perceção da provável existência de incompatibilidades com os sistemas atualmente instalados está negativamente relacionada com a adoção de OSS	Dedrick e West (2003) e Morgan e Finnegan (2010)
	Existência de competências técnicas na área do OSS	H20: A perceção da existência de competências técnicas na área do OSS por parte dos recursos humanos da organização está positivamente relacionada com a adoção de OSS	Dedrick e West (2003) e Morgan e Finnegan (2010)
	Existência de infraestrutura estável em <i>software</i> proprietário	H21: A existência de uma infraestrutura estável e baseada em <i>software</i> proprietário está negativamente relacionada com a adoção de OSS	Glynn et al. (2005), Dedrick e West (2003) e Morgan Finnegan (2010)

Contexto	Fator	Hipótese de investigação	Literatura de suporte
	Intolerância da equipa técnica ao OSS	H22: A perceção de que a equipa não irá ser tolerante às eventuais dificuldades de implementação e manutenção das soluções OSS está negativamente relacionada com a sua adoção.	Glynn et al. (2005)
	Facilidade de experimentação do OSS	H23: A facilidade de experimentação que o OSS proporciona está positivamente relacionada com a sua adoção.	Rogers (2003) e Eveland and Tornatzky (1990)
Individual	Predisposição ideológica em relação ao OSS	H24: A predisposição ideológica associada ao OSS está positivamente relacionada com a sua adoção.	Glynn et al. (2005)
	Existência de um "OSS Champion"	H25: A existência de um recurso humano carismático com profundos conhecimentos técnicos e experiência de OSS ("OSS Champion") está positivamente associada com a sua adoção.	Glynn et al. (2005) e Morgan e Finnegan (2010)
	Trabalho subvalorizado devido ao OSS ser tendencialmente gratuito	H26: A perceção de que o trabalho e as competências técnicas são subvalorizadas se forem utilizadas soluções tendencialmente gratuitas está negativamente relacionada com a adoção de OSS	Glynn et al. (2005)
	Resistência da equipa técnica ao OSS	H27: A perceção da existência de fatores de resistência ao OSS na equipa técnica está negativamente relacionada com a sua adoção	Barnes (2003)
	Desconhecimento do OSS	H28: O desconhecimento das soluções OSS, incluindo o próprio modelo de desenvolvimento, e os sentimentos de incerteza, dúvida e receio que poderão provocar está negativamente relacionada com a adoção de OSS	OCG (2002)

Tabela 2: Fatores, Hipóteses de Investigação e Literatura de suporte

3.3. Trabalho empírico

No trabalho empírico de recolha de dados foi feito um inquérito através de questionário *on-line*. Com este instrumento procurou-se obter informação que respondesse à primeira questão de investigação relativa ao grau e tendências de utilização do OSS na AP central do estado, e permitisse verificar as hipóteses anteriormente formuladas relativas à segunda questão de investigação.

A informação que permitiu constituir a lista de serviços da administração direta e indireta do Estado Português contemplados neste estudo foi obtida a partir do site da DGAEP. Sempre que possível, tentou-se que os inquiridos fossem responsáveis/dirigentes que tivessem um papel ativo na

definição de estratégias e políticas de TI no seu serviço/organização. Neste âmbito, os contactos que o IIMF tem com um vasto universo de serviços do Estado foi um aspeto decisivo em termos do processo de seleção desses interlocutores. Esta possibilidade da utilização de gestores/responsáveis da organização tem tido muito êxito nos estudos sobre TI em organizações, uma vez que normalmente são eles que dispõem da informação mais relevante e abrangente (Chau & Tam, 1997; Goode, 2005).

3.3.1. Questionário

3.3.1.1. Estrutura do questionário

O método de recolha de dados a ser utilizado no trabalho foi um inquérito através questionário *online*, o qual contemplou um universo de 179 serviços da administração direta e indireta do Estado Português. Para a elaboração do questionário foi utilizada a ferramenta "*Google Forms*" disponível na *suite* do "*Google Docs*", a qual permite de uma forma muito intuitiva e prática criar e disponibilizar formulários na Internet. Em termos de estrutura, o questionário é constituído por cinco partes, sendo que as nucleares, e um pouco mais extensas, são as 3ª e 4ª partes, relativas respetivamente à adoção/utilização de soluções OSS no serviço/organismo e fatores facilitadores e inibidores da adoção de OSS. Apesar da sua extensão, procurou-se que o questionário fosse o mais intuitivo e interessante possível para o inquirido no sentido de cativar o mais possível a sua atenção, o que concerteza se iria refletir na qualidade das respostas e portanto na informação obtida. Por considerar que este aspeto poderia ser decisivo para este trabalho de investigação, antes do envio do email a solicitar o preenchimento do questionário, foram feitos contactos telefónicos personalizados aos interlocutores de cada serviço, encorajando-os a participar/responder ao questionário. Também com o objetivo de validar o conteúdo e a pertinência das questões, foi feito um teste-piloto de aplicação do questionário a três responsáveis de TI, os quais deram a sua opinião sobre a facilidade de compreensão e adequabilidade das questões colocadas, o que permitiu fazer algumas alterações consideradas pertinentes na versão final.

Nas partes I e II do questionário foram solicitados dados de âmbito geral que permitissem caracterizar respetivamente o inquirido e a organização a que ele pertence.

Na parte III do questionário procurou-se obter informação tão completa quanto possível sobre as eventuais soluções OSS utilizadas pelos serviços. Para esse efeito estruturou-se uma lista por tipo de *software*, a qual incluía exemplos de soluções para cada tipo de software no sentido de auxiliar o inquirido.

Na parte IV do questionário, e de acordo com os modelos teóricos adotados, o inquirido teve oportunidade de dar a sua opinião sobre os fatores facilitadores e inibidores no processo de adoção/utilização de soluções OSS. Esses fatores foram agrupados segundo o conjunto de macrofatores descritos na secção 3.2.2 (ambiente externo, contexto organizacional, contexto tecnológico e contexto individual), os quais na prática traduzem-se na grande maioria das variáveis independentes deste trabalho, as quais são medidas numa escala do tipo ordinal. Deste modo, a resposta possível situava-se de 1 a 6 (escala tipo *Likert* de 6 pontos), sendo intencional a presença de um número par de pontos, de modo a evitar a tendência de resposta central.

Na quinta e última parte do questionário foi proposto aos inquiridos fazerem comentários finais que entendessem ser úteis/pertinentes no contexto do presente estudo.

O tempo previsto de resposta ao questionário foi de cerca de 15 minutos. O convite formal foi feito através de email onde foi explicado o propósito do estudo e assegurado a todos os participantes que o tratamento dos dados iria garantir o anonimato e confidencialidade das respostas. Nesse email constava de forma destacada o *link* que permitia os inquiridos aceder diretamente ao questionário.

A versão final do questionário consta do **Anexo C**.

3.3.1.2. Operacionalização das respostas do questionário

Para a construção do conjunto de perguntas que constitui o questionário (nomeadamente no que diz respeito às suas partes III e IV) foram utilizados os conteúdos de trabalhos de alguns dos autores e entidades já referenciados anteriormente. Assim, e no que diz respeito à parte III do questionário, relativa a "Adoção/Utilização de soluções OSS no seu organismo", foi recolhida alguma informação sobre os diferentes tipos de soluções OSS a partir principalmente dos estudos realizados pelo *Office of Government Commerce* (OGC, 2002) e pelo CENATIC (2009), tendo ainda a este propósito sido consultado o portal de software livre da AP (www.softwarelivre.gov.pt). Ainda neste âmbito, de referir que a contabilização do *número de tipos de soluções OSS utilizadas pelo organismos da Administração Pública*, constitui uma das variáveis dependentes do presente estudo. Para a construção das perguntas que constituíram a parte IV do questionário, relativa a "Fatores facilitadores e inibidores da adoção de OSS", foi, conforme já apresentado anteriormente, utilizado sobretudo o modelo de adoção organizacional de OSS de Glynn et al. (2005), embora complementarmente tenham também sido utilizados aspetos pontuais de outros autores, tal como consta na tabela 2. Os próprios níveis de assimilação de OSS questionados ainda no final da parte III, baseiam-se também no estudo de Glynn et al. (2005).

As variáveis independentes, utilizadas para medir os fatores de adoção de OSS, encontravam-se sob a forma de afirmações, para as quais era solicitada a respetiva resposta em termos de uma escala de 1 a 6 pontos, do tipo Likert, em que ao valor "1" correspondia a resposta "discordo totalmente", e ao valor "6" correspondia a resposta "concordo totalmente" .

O *nível de assimilação de OSS* questionado no final da parte III constitui a segunda variável dependente do estudo, a qual foi medida recorrendo à escala de Guttman, tendo sido considerados seis níveis de assimilação de OSS tal como proposto por Glynn et al. (2005).

Nível de Assimilação	Critério
Conhecimento	Na organização, os elementos com poder de decisão estão ao corrente do OSS
Interesse	A organização está empenhada ativamente em aprender mais sobre o OSS
Avaliação/Experimentação	A organização adquiriu uma solução OSS específica e iniciou a sua experimentação ou avaliação
Empenhamento	A organização comprometeu-se a utilizar uma solução OSS específica de uma forma significativa ou num projeto em produção
Implementação Limitada	A organização estabeleceu um programa de utilização regular mas de âmbito limitado de soluções OSS
Implementação Geral	A organização encontra-se a utilizar OSS no suporte a, pelo menos, um serviço crítico/âmbito alargado de utilização

Tabela 3: Níveis de assimilação de OSS adaptados de Glynn et. al (2005)

A tabela seguinte sistematiza todas as variáveis utilizadas no presente estudo, associado-as, quando aplicável, às hipóteses de investigação e às respetivas questões colocadas no questionário.

Hipótese	Variável	Tipo Variável	Questão
-	Tempo na função	Independente	Q1.4
-	Tempo de experiência TIC	Independente	Q1.6
-	Tempo de experiência OSS	Independente	Q1.7
-	Número de trabalhadores do organismo	Independente	Q2.3
-	Número de trabalhadores na área das TIC	Independente	Q2.4
Contexto Ambiente Externo			
H5	Condições de mercado (acordos de compra com representantes de software proprietário)	Independente	Q4.1.1
H6	Apoio da comunidade OSS	Independente	Q4.1.2
	Insuficiência de serviços externos de suporte	Independente	Q4.1.3
H7	Experiência do mundo real (conhecimento de casos de sucesso)	Independente	Q4.1.4

Hipótese	Variável	Tipo Variável	Questão
H8	Modelos de negócio credíveis	Independente	Q4.1.5
H9	Atitude perante o risco	Independente	Q4.1.6
H10	Apoio governamental / institucional	Independente	Q4.1.7
H11	Necessidade de transparência e valorização do bem público	Independente	Q4.1.8
H12	Utilização de <i>standards</i>	Independente	Q4.1.9
Contexto Organizacional			
H13	Dimensão da organização	Independente	Q4.2.1
H14	Apoio das chefias	Independente	Q4.2.2
H15	Disponibilidade limitada de recursos financeiros	Independente	Q4.2.3
H16	Disponibilidade de competências internas em OSS	Independente	Q4.2.4
	Sentimento de "aventura partilhada"	Independente	Q4.2.5
H17	Relevância para a organização	Independente	Q4.2.6
Contexto Tecnológico			
H18	Vantagem relativa do OSS	Independente	Q4.3.1
H19	Incompatibilidade do OSS com os sistemas atuais	Independente	Q4.3.2
H20	Existência de competências técnicas na área do OSS	Independente	Q4.3.3
H21	Existência de infraestrutura estável em <i>software</i> proprietário	Independente	Q4.3.4
H22	Intolerância da equipa técnica ao OSS	Independente	Q4.3.5
H23	Facilidade de experimentação do OSS	Independente	Q4.3.6
Contexto Individual			
H24	Predisposição ideológica em relação ao OSS	Independente	Q4.4.1
H25	Existência de um " <i>OSS Champion</i> "	Independente	Q4.4.2
H26	Trabalho subvalorizado devido ao OSS ser tendencialmente gratuito	Independente	Q4.4.3
H27	Resistência da equipa técnica ao OSS	Independente	Q4.4.4
H28	Desconhecimento do OSS	Independente	Q4.4.5
Adoção de OSS			
-	Nível de assimilação de OSS	Dependente	Q3.30
-	Quantidade de tipo de soluções OSS utilizadas pelos organismos	Dependente	-

Tabela 4: Operacionalização de variáveis no questionário

3.3.1.3. Procedimento

Depois de efetuados os acertos finais em função dos resultados dos testes piloto, a versão final do questionário foi disponibilizada, para acesso via Internet, no dia 9 de Janeiro de 2012. Ao universo

de 179 serviços/organismos da AP selecionados para responderem ao questionário, foi enviado no dia 9 de Janeiro de 2012, um *e-mail* personalizado para cada entidade, contendo um enquadramento sobre o âmbito e objetivos do estudo, garantia do anonimato e confidencialidade dos dados, importância da participação dos inquiridos e o URL de acesso ao questionário. Foi igualmente pedido que o questionário fosse, se possível, preferencialmente preenchido por um responsável da área de TI (diretor de departamento, diretor de serviços, chefe de divisão, coordenador de área, ou afim).

No dia 21 de janeiro de 2012 já tinham sido contabilizadas 64 respostas, tendo nesse dia sido novamente contactados telefonicamente e através de email os serviços que ainda não tinham respondido.

No dia 4 de fevereiro de 2012 deu-se por encerrada a recolha de respostas, tendo-se contabilizado no final um total de 83 respostas válidas, o que correspondeu a 46,37% do total da população considerada (N=179), ou seja, não responderam ao inquérito 96 entidades (53,63% da amostra).

É importante realçar que esta razoável taxa de adesão em termos de resposta ao questionário, só foi possível graças ao facto de no Instituto de Informática do Ministério das Finanças (IIMF) (local onde trabalho) termos, por inerência da nossa missão, contactos pessoais com responsáveis TIC de muitos organismos da AP, pois nos serviços com os quais o IIMF não colabora, a taxa de adesão foi muito fraca, o que também indicia a pouca abertura e sensibilização que há por parte dos serviços em colaborar neste tipo de trabalho.

3.3.1.4. Participantes

Como já foi referido anteriormente, a inquirição dos serviços da AP através do questionário, abrangeu um universo de 179 serviços/organismos da AP Central do Estado Português, distribuídos por 11 ministérios e um grupo de entidades autónomas (onde constam por exemplo o Tribunal de Contas e a Assembleia da República). De salientar que todos os Ministérios foram contemplados em termos de resposta.

No universo de organismos/serviços da Administração Pública Central contemplados neste estudo, foram por exemplo excluídas as instituições de ensino e instituições culturais, pois face à sua especificidade, e ao seu elevado número, podem por si só constituir um caso de estudo separado. Entidades como, Comissões, Conselhos, Gabinetes, e outras, também não foram consideradas, uma vez que supostamente desenvolvem uma atividade onde as TI não têm uma expressão

suficientemente representativa e relevante para o âmbito e objetivos do presente estudo.

Na tabela 5 é indicado o número de organismos selecionado por ministério para participar no questionário, o número dos que efetivamente responderam ao questionário, e o valor percentual dessa participação.

Face aos resultados apresentados, podem-se destacar os seguintes aspetos:

- O Ministério da Justiça foi o que apresentou uma maior percentagem de organismos participantes (78,58%), pois apenas 3 dos 14 organismos convidados, não responderam ao questionário;
- Em sentido oposto temos o Ministério da Defesa com apenas 8,33% de participação, que corresponde apenas à resposta de 1 único organismo dos 12 que foram convidados, e o Ministério dos Negócios Estrangeiros que também registou apenas uma resposta num universo de 9 organismos;
- Os restantes Ministérios apresentam taxas de adesão muito razoáveis, as quais vão desde os 36,36% do Ministério da Administração Interna (que corresponde a 4 respostas de um universo de 11 entidades), até aos 72,73% do Ministério da Segurança Social (que corresponde a 8 respostas de um universo de 11 entidades) e aos 75% de Entidades Autónomas (3 respostas num universo de 4 entidades).

Designação dos Ministérios	Total de organismos considerado por Ministério²⁰	Organismos que responderam ao questionário	Percentagem de organismos por Ministério que responderam ao questionário
Ministério das Finanças (MF)	17	10	58,82%
Ministério dos Negócios Estrangeiros (MNE)	9	1	11,11%
Ministério da Defesa Nacional (MDN)	12	1	8,33%
Ministério da Administração Interna (MAI)	11	4	36,36%
Ministério da Justiça (MJ)	14	11	78,58%
Ministério da Economia e do Emprego (MEE)	26	10	38,46%
Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente, e do Ordenamento do Território (MAMAOT)	21	8	38,10%
Ministério da Saúde (MS)	12	7	58,33%
Ministério da Educação e Ciência (MEC)	16	8	50,00%

²⁰ Número de serviços/organismos de cada Ministério que foram convidados a responder ao questionário

Designação dos Ministérios	Total de organismos considerado por Ministério	Organismos que responderam ao questionário	Percentagem de organismos por Ministério que responderam ao questionário
Ministério da Solidariedade e Segurança Social (MSSS)	11	8	72,73%
Presidência do Conselho de Ministros (PCM)	25	12	48,00%
Organismos autónomos	4	3	75,00%
TOTAIS GERAIS	179	83	46,37%

Tabela 5: Serviços da AP Central inquiridos (organizados pelo Ministério a que pertencem)

3.3.1.5. Metodologia de análise estatística utilizada

As ferramentas de software utilizadas no tratamento de dados e na realização das diferentes análises estatísticas sobre os dados resultantes do inquérito feito por questionário foram o SPSS (*Statistical Package for Social Science*) versão 20 Base Windows e o OpenOffice Calc.

Quanto às análises estatísticas consideradas no presente trabalho foram do tipo descritivo/exploratório e do tipo inferencial (Maroco, 2007), sendo que estas últimas tiveram essencialmente o propósito de tentar encontrar padrões de correlacionamento dos fatores que influenciam a adoção de OSS.

As análises estatísticas do tipo descritivo/exploratório incluíram a utilização de frequências absolutas e relativas, medidas de tendência central (médias e medianas) e medidas de dispersão (desvio-padrão).

No âmbito das análises estatísticas do tipo inferencial, foram utilizados os testes de hipóteses sobre a significância do coeficiente de correlação de Spearman e análises de regressão. Neste último caso foram feitas análises de regressão linear múltipla (recorrendo ao método de seleção de variáveis independentes Stepwise) com o intuito de obter as variáveis predictoras da adoção de OSS.

Previamente às análises estatísticas do tipo inferencial, que serão apresentadas e discutidas no próximo capítulo, foi desenvolvido um trabalho de análise estatística de consistência e de validade do instrumento, o qual será apresentado seguidamente.

3.3.1.6. Análise de consistência e validade

3.3.1.6.1. Análise de consistência

Para efeitos de análise da consistência interna de medida foi utilizado o índice Alfa de Cronbach por ser um método com uma larga aceitação junto dos investigadores. Este índice fornece-nos uma

subestimativa da verdadeira fiabilidade da medida. O valor do Alfa pode variar entre zero e um (0,1), sendo que, quanto maior for esse valor, maior será a consistência interna do medida/instrumento avaliado. Alguns autores como Hair et al. (1995), afirmam que para refletir uma fidedignidade aceitável, o Alfa de Cronbach tem que apresentar um valor de pelo menos 0,70, embora reconheça que esse valor não é um padrão absoluto, admitindo por isso, que valores de alfa menores que 0,70 podem ser aceites caso a pesquisa seja de natureza exploratória. Já Malhotra (1996), afirma que o valor mínimo a ser considerado é de 0,60, ou seja, abaixo desse valor a fidedignidade pode ser considerada insatisfatória.

A metodologia utilizada no âmbito desta análise de consistência, incluiu inicialmente a análise global dos 26 itens (variáveis independentes) relativos à parte do questionário onde os inquiridos se pronunciaram sobre os fatores de adoção de OSS, e numa segunda fase, contemplou a análise de consistência desses mesmos itens, mas distribuídos por cada dos quatro contextos de análise considerados inicialmente. Complementarmente, também importa referir que antes de se proceder aos cálculos houve uma inversão dos itens que se encontravam formulados negativamente na perspetiva da adoção do OSS ("Condições de mercado", "Insuficiência de serviços externos de suporte", "Incompatibilidade do OSS com os sistemas atuais", "Existência de infraestrutura estável em software proprietário", "Intolerância da equipa técnica ao OSS", "Trabalho subvalorizado devido ao OSS ser tendencialmente gratuito", "Resistência na equipa técnica ao OSS" e "Desconhecimento do OSS"). Os resultados obtidos constam da tabela 6.

Escalas	α Cronbach
Contexto "Ambiente externo"	0,636
Contexto Organizacional	0,764
Contexto Tecnológico	0,551
Contexto Individual	0,477
Global	0,860

Tabela 6: Consistência da medida/instrumento (Índice Alfa Cronbach)

A consistência da escala global do instrumento decorre da medição da totalidade dos 26 itens. O valor obtido foi de 0,860, pelo que se conclui que a medida apresenta um fidedignidade muito satisfatória.

As primeiras quatro linhas da tabela 6 apresentam os valores do índice de Alfa de Cronbach, para cada uma das escalas dos quatro contextos de análise. Nestes casos as medidas não são tão fidedignas, no entanto os itens dos contextos "Ambiente externo" e "Organizacional" ainda

apresentam valores acima do limite mínimo de 0,60.

Como a remoção de itens, quer na escala global, quer nas 4 subescalas, não produz um aumento considerado relevante na precisão dessas escalas, optou-se por considerar todos os itens definidos inicialmente.

No **Anexo D** constam os resultados detalhados da análise de consistência interna efetuada.

3.3.1.6.2. Análise de validade

Verificada a fiabilidade da medida/instrumento no sub-capítulo anterior, irá agora proceder-se à análise de validade desse mesmo instrumento uma vez que qualquer medida para ser válida enquanto medida de um dado construto, tem necessariamente de ser fiável, pelo que, a fiabilidade surge como condição necessária, mas não suficiente, para a validade. Para avaliar a validade da medida/instrumento vai-se utilizar a análise fatorial. A análise fatorial é uma técnica estatística multivariada, que tem como objetivo reduzir um conjunto inicial, com certo número de variáveis correlacionadas, num outro conjunto, composto por um menor número de fatores, de modo a identificar as dimensões latentes nessas variáveis. A base teórica para a análise fatorial é que as variáveis são correlacionadas porque partilham um ou mais componentes, de tal forma que a correlação entre elas pode ser expressa por fatores subjacentes.

Um processo de análise fatorial inicia-se habitualmente com o cálculo do valor de KMO (*Kaiser-Meyer-Olkin*) e do *valor-p* associado ao teste de Esfericidade de Barlett, os quais em conjunto permitem-nos saber se a aplicação de uma análise fatorial ao caso em análise é viável. No caso do presente estudo, o valor KMO observado foi de 0,784, o que significa que estamos perante uma análise fatorial de qualidade média, e que portanto pode ser aplicada. Já o *valor-p* associado ao teste de esfericidade de Bartlett é 0,000, pelo que se rejeita a hipótese nula do teste (o qual refere que não existe correlação entre as variáveis), o que significa que as variáveis estão correlacionadas significativamente entre si, e que portanto se pode aplicar a análise fatorial.

A análise fatorial efetuada inclui três aspetos principais: cálculo da variância; extração de fatores (através do método das componentes principais); rotação de fatores (através do método Varimax) e respetiva normalização (usando o critério de Kaiser).

Feitos os cálculos da análise fatorial (que são apresentados em detalhe no **Anexo E**), foram encontrados sete fatores (dimensões) que explicam 68,326% da variância total. No entanto, e uma vez que o último (sétimo) fator apresentava um único item com valor relevante, este foi integrado num outro fator/dimensão onde onde o grau de “correlação” também era significativo,

considerando-se assim no final apenas seis fatores (dimensões) que explicam 62,796 % da variância total.

Na tabela 7 são apresentados os itens que apresentaram valores mais elevados em cada fator (dimensão), e a possível interpretação para cada um deles face aos itens associados.

Fatores (Dimensões)	% da variância explicada	Itens (Variáveis)	Interpretação
1	18,539	<ul style="list-style-type: none"> - Utilização de <i>standards</i> - Relevância para a organização - Necessidade de transparência e valorização do bem público - Vantagem relativa do OSS - Facilidade de experimentação do OSS - Apoio da comunidade OSS - Experiência do mundo real - Disponibilidade limitada de recursos financeiros 	Atitude pragmática em relação a aspetos percebidos como positivos para a adoção do OSS
2	12,692	<ul style="list-style-type: none"> - Existência de competências técnicas na área do OSS - Disponibilidade de competências internas em OSS - Existência de um "<i>OSS Champion</i>" - Sentimento de "aventura partilhada" 	Recursos humanos com motivação e competências técnicas em OSS
3	10,514	<ul style="list-style-type: none"> - Incompatibilidade do OSS com os sistemas atuais - Intolerância da equipa técnica ao OSS - Insuficiência de serviços externos de suporte - Desconhecimento do OSS - Existência de infraestrutura estável em software proprietário 	Estabilidade e conhecimento das infraestruturas / tecnologias existentes
4	8,579	<ul style="list-style-type: none"> - Atitude perante o risco - Apoio institucional/governamental - Apoio das chefias 	Apoio institucional e atitude de inovação face ao OSS
5	6,564	<ul style="list-style-type: none"> - Modelos de negócio credíveis - Predisposição ideológica em relação ao OSS - Dimensão da organização 	Condições naturais prévias que potenciam a adoção de OSS
6	5,908	<ul style="list-style-type: none"> - Condições de Mercado - Resistência na equipa técnica ao OSS - Trabalho subvalorizado devido ao OSS ser tendencialmente gratuito 	Desvalorização do OSS/Existência de barreiras de entrada à sua adoção

Tabela 7: Fatores (dimensões) obtidos a partir da análise fatorial

Esta análise fatorial dos dados obtidos a partir do questionário, conclui assim da existência de seis fatores/dimensões subjacentes à adoção de OSS pelos organismos da Administração Pública Central Portuguesa, o que contraria os quatro contextos/dimensões considerados inicialmente.

O primeiro fator é aquele que abarca um maior número de itens, os quais na sua maioria têm subjacente alguns dos aspetos mais "percecionáveis" em termos das vantagens associadas à adoção do OSS, com são por exemplo os casos dos itens *Experiência do mundo real*, *Vantagem relativa do*

OSS, Facilidade de experimentação do OSS e Disponibilidade limitada de recursos financeiros.

No segundo fator é evidenciada a importância que a existência de recursos humanos (desde logo internos à organização) com motivação e competências técnicas na área do OSS, tem nos processos de adoção e difusão de OSS. Neste âmbito assume também particular importância a existência de um elemento carismático ("*OSS-Champion*") que possa dinamizar o processo de adoção de OSS, envolvendo os colaboradores da organização num espírito comum de "aventura partilhada".

O terceiro fator aponta claramente para um conjunto de aspetos que podem constituir uma barreira à adoção de OSS, pois contempla um conjunto de variáveis que estão associadas a aspetos das soluções proprietárias que normalmente são muito valorizados pelos utilizadores. O "conforto" que a estabilidade deste tipo de soluções oferece em termos do seu funcionamento tecnológico, as competências técnicas já adquiridas pelos recursos humanos no âmbito dessas tecnologias, a percepção da provável existência de incompatibilidades que uma tecnologia inovadora como o OSS possa provocar, e finalmente a percepção que não existem suficientes serviços externos de suporte técnico ao OSS, são tudo aspetos que condicionam fortemente a adoção de OSS.

O quarto fator/dimensão agrupa claramente um conjunto de variáveis que estão relacionadas com a atitude de inovação, e com os agentes que em primeira instância devem de assumir o risco associado a essa atitude/postura de inovação que é fundamental para o sucesso deste tipo de projetos.

O quinto fator contempla alguns aspetos que podem, no seu conjunto, ser apelidados de *condições naturais prévias que potenciam a adoção de OSS*, pois podem de uma forma "natural" e prévia ajudar a reforçar a intenção de adotar OSS.

O sexto e último fator/dimensão enquadra um conjunto de aspetos que estão negativamente relacionados com a adoção de OSS, podendo por isso constituir uma forte barreira a entrada deste tipo de tecnologia nas organizações. Por um lado podemos ter uma postura de resistência à adoção de OSS por parte da equipa técnica, decorrente de uma possível percepção de insuficiente capacidade técnica para lidar com a nova tecnologia, o que se pode traduzir no receio de perder competências técnicas a até uma eventual posição dominante existente até esse momento. Complementarmente, acresce também o facto de por vezes haver a percepção junto das equipas técnicas de TI que o seu trabalho e as suas competências técnicas são desvalorizadas pelo facto do OSS ter tendencialmente um custo inferior às soluções proprietárias. A variável *Condições de mercado* atua aqui como mais uma barreira de entrada à adoção de OSS, pois inclui aspetos com a existência de acordos de

compra com representantes de software proprietário.

Uma vez que no âmbito da análise fatorial foram consideradas seis dimensões de análise, procedeu-se em seguida novamente a uma análise de consistência destas novas seis dimensões ou contextos de análise. Os resultados obtidos constam da tabela 8.

SubEscala	α Cronbach
Atitude pragmática em relação a aspetos percecionados como positivos para a adoção do OSS	0,872
Recursos humanos com motivação e competências técnicas em OSS	0,873
Estabilidade e conhecimento das infraestruturas / tecnologias existentes	0,761
Apoio institucional e atitude de inovação face ao OSS	0,660
Condições naturais prévias que potenciam a adoção de OSS	0,618
Desvalorização do OSS/Existência de barreiras de entrada à sua adoção	0,302

Tabela 8: Análise da consistência interna das seis subescalas resultantes da análise fatorial

Face aos valores apurados para o índice Alfa de Cronbach, constata-se que todas as subescalas, com exceção da sexta, apresentam valores de precisão significativamente superiores ao mínimo considerado aceitável ("0,60"), sendo que as duas primeiras primeiras subescalas atingem mesmo valores muito relevantes de precisão (na casa dos "0,87"). Apenas a subescala *Desvalorização do OSS/Existência de barreiras de entrada à sua adoção*, apresenta um nível de precisão que está longe do valor mínimo considerado aceitável (os já referidos "0,60"). Importa também referir que nesta análise de precisão das seis subescalas não foi considerada a hipótese de remoção de itens, pois nenhum deles iria produzir um aumento considerado relevante na precisão dessas subescalas onde cada um se insere.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo serão apresentados os dados resultantes do questionário, e feita a respetiva análise estatística. Posteriormente serão verificadas as hipóteses de investigação enunciadas no capítulo 3.2.2 no âmbito do estudo dos fatores facilitadores e inibidores da adoção de OSS, e finalmente proceder-se-á à discussão dos resultados.

4.1. Resultados do questionário

Neste sub-capítulo serão apresentados os resultados com base nos dados obtidos no questionário que foi submetido aos serviços da Administração Pública Central do Estado Português, o qual, como já foi referido anteriormente, foi sub-dividido em cinco partes principais.

4.1.1. Caracterização dos Inquiridos

A primeira parte do questionário continha um conjunto de perguntas cujo objetivo era permitir alguma caracterização dos inquiridos. O resultados e análise dos respetivos dados obtidos serão a seguir apresentados.

4.1.1.1. Sexo

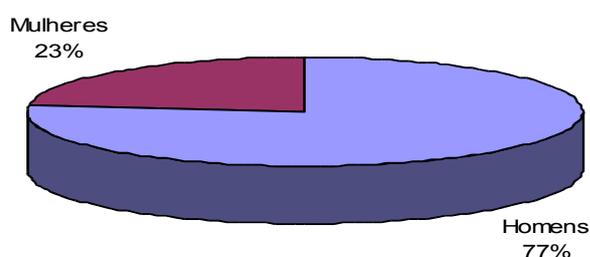


Figura 9: Sexo dos inquiridos

Sexo	Frequência	Percentagem
Masculino	64	77,11
Feminino	19	22,89
Total	83	100

Tabela 9: Sexo dos inquiridos

Conforme se pode constatar pela tabela e figura 9, perto de 3/4 dos inquiridos pertencia ao sexo masculino, o que demonstra uma clara predominância relativamente ao sexo feminino, o qual não chega portanto a atingir os 25%.

4.1.1.2. Idade

Para analisar a idade dos inquiridos foram considerados cinco escalões etários que abrangeram um intervalo dos 20 aos 69 anos de idade. Os resultados obtidos constam da tabela e figura 10.

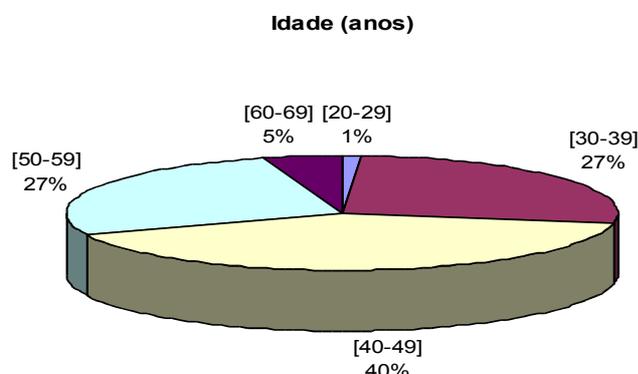


Figura 10: Idade dos inquiridos

Idade (anos)	Frequência	Percentagem
[20-29]	1	1,2
[30-39]	22	26,5
[40-49]	34	41
[50-59]	22	26,5
[60-69]	4	4,8
Total	83	100
Média/ Desvio Padrão	45,4/8,3	

Tabela 10: Idade dos inquiridos

Relativamente à idade dos inquiridos, constata-se que apenas cerca de 28% têm idade inferior a 40 anos. A faixa etária predominante é a que se situa entre os 40 e os 49 anos, representando 41% dos inquiridos. A média das idades situa-se nos 45,4 anos e o desvio padrão é de 8,3.

4.1.1.3. Função/Categoria profissional

No âmbito deste pergunta foi perguntado ao inquirido qual o seu cargo/categoria profissional e/ou a sua função no organismo. Os resultados obtidos estão expressos no quadro e tabela seguintes:

Função/Categoria profissional	Frequência	Percentagem
Diretor de Departamento	3	3,62
Diretor de Serviços	16	19,28
Chefe de Divisão	19	22,89
Coordenador TI	21	25,3
Assessor Informático	2	2,41
Administrador de Sistemas	6	7,23
Especialista de Informática	6	7,23
Técnico de Informática	9	10,84
Técnico Superior	1	1,2
Total	83	100

Tabela 11: Função/Cargo/Categoria do inquirido no organismo

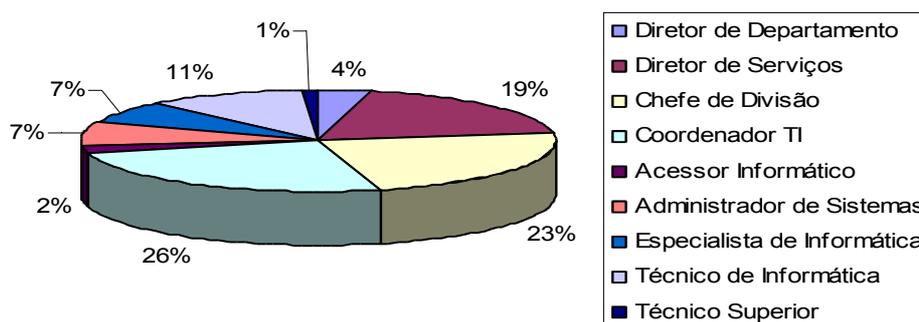


Figura 11: Função/Cargo/Categoria do inquirido no organismo

Analisando os dados apresentados, constata-se que mais do que 70% dos inquiridos têm funções de chefia/coordenação, o que à partida confere uma credibilidade acrescida às respostas, pois isso tem sido um fator importante no sucesso de muitos estudos sobre TI que envolvem organizações (Chau e Tam, 1997; Goode, 2005).

4.1.1.4. Tempo na atual função/categoria profissional

Ainda no âmbito da função/categoria profissional foi pedido aos inquiridos que indicassem há quanto tempo ocupavam (em anos) a função/categoria indicada.. Para este efeito foram considerados seis escalões, tendo-se obtido os resultados expressos na tabela e figura 12.

Escalões (em anos)	Tempo na atual função (anos)	
	Frequência	Percentagem
[0-4]	32	38,56
[5-9]	23	27,71
[10-14]	20	24,1
[15-19]	5	6,02
[20-24]	2	2,41
>=25	1	1,2
Total	83	100
Média / Desvio Padrão / Mediana	7 / 5 / 6	

Tabela 12: Tempo na atual função/categoria profissional

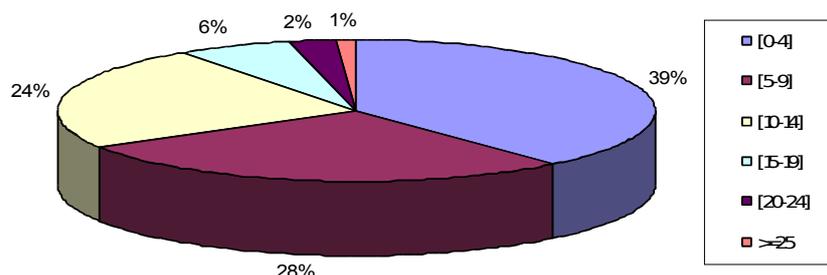


Figura 12: Tempo na atual função/categoria profissional

Analisando os resultados obtidos, verifica-se que quase 40% dos inquiridos não se encontra a desempenhar a atual função há mais do que 4 anos. Se alargarmos o intervalo até ao terceiro escalão (10 a 14 anos), então temos cerca de 90% dos inquiridos. A média de tempo ocupado na atual função é de 7 anos, o desvio padrão é 5, e através do cálculo da mediana verifica-se que metade dos inquiridos desempenham a atual função no máximo há 6 anos.

4.1.1.5. Habilitações literárias

No âmbito desta pergunta foi solicitado aos inquiridos que indicassem as suas habilitações literárias em termos de grau académico e área de formação académica. As tabelas e figuras 13 e 14 sistematizam os resultados obtidos.

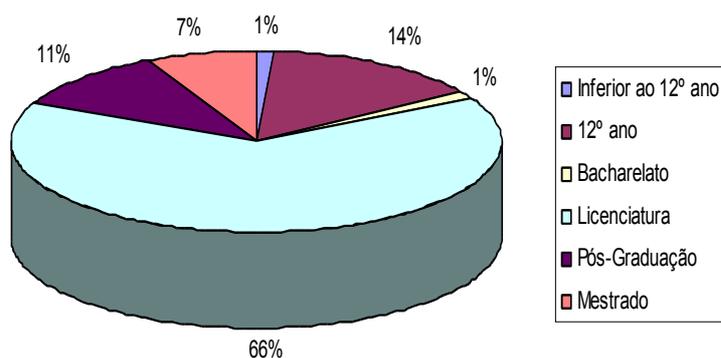


Figura 13: Grau Académico

Grau Académico	Freq.	Percent.
Inferior ao 12º ano	1	1,2
12º ano	12	14,46
Bacharelato	1	1,2
Licenciatura	54	65,06
Pós-Graduação	9	10,84
Mestrado	6	7,24
Total	83	100

Tabela 13: Grau Académico

Em termos de grau académico predomina claramente a licenciatura com cerca de 65%, sendo que 83% dos inquiridos têm formação académica superior.

Área de formação académica	Frequência	Percentagem
Informática de Gestão	9	10,84
Informática	8	9,64
Eng ^a Informática	6	7,23
Eng ^a Eletrotécnica	4	4,82
Matemáticas Aplicadas	4	4,82
Gestão	4	4,82
Economia	3	3,61
Outras	15	18,07
Não especificado	17	20,48
Sem formação académica superior	13	15,66
Total	83	100

Tabela 14: Área de formação académica

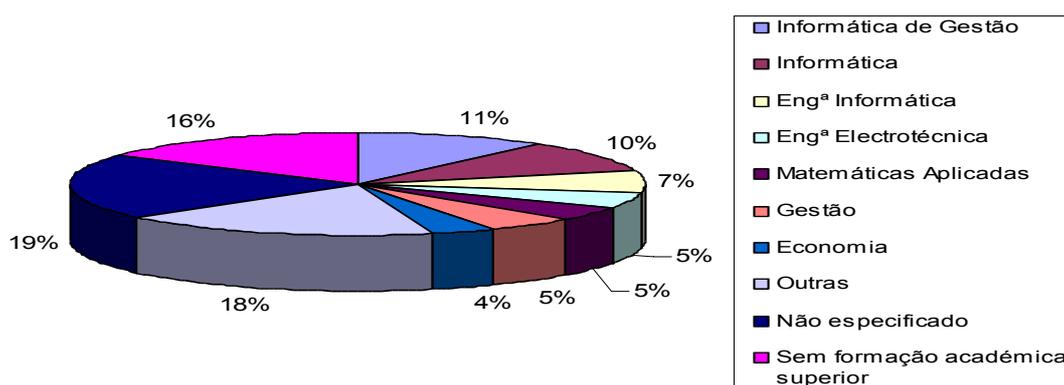


Figura 14: Área de formação académica

No que diz respeito à área de formação académica dos inquiridos, destacam-se as áreas ligadas total ou parcialmente às TI. No entanto é também importante realçar que 20% de inquiridos não especificaram a sua área de formação académica, além de que quase 18% têm formação em áreas não relacionadas com as TI.

4.1.1.6. Anos de experiência na área das TIC e do OSS

Neste âmbito foi pedido aos inquiridos que indicassem o número de anos relativos à sua experiência profissional na área das TIC e ao seu contacto/experiência com OSS. Para este efeito foram considerados seis escalões, tendo-se obtido os resultados expressos na tabela 15 e nas figuras 15 e 16.

Escalões (em anos)	Experiência profissional na área das TIC (anos)		Contacto/Experiência com OSS (anos)	
	Frequência	Percentagem	Frequência	Percentagem
[0-4]	2	2,41	18	21,69
[5-9]	0	0	17	20,48
[10-14]	19	22,89	27	32,53
[15-19]	22	26,51	15	18,08
[20-24]	17	20,48	5	6,02
>=25	23	27,71	1	1,2
Total	83	100	83	100
Média / Desvio Padrão / Mediana	20 / 7 / 19		10 / 6 / 10	

Tabela 15: Anos de experiência na área das TIC e OSS

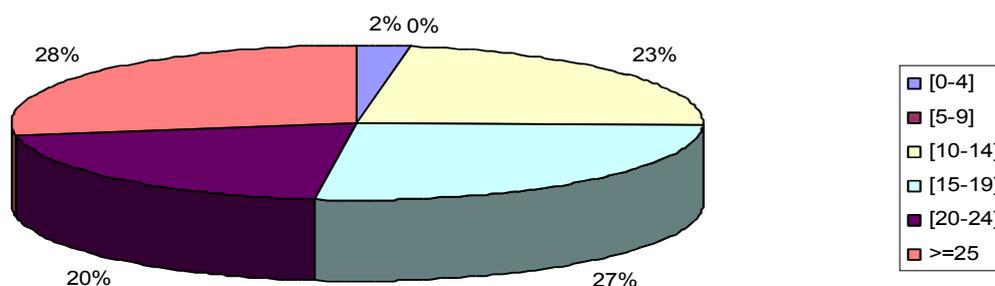


Figura 15: Experiência profissional na área das TIC (em anos)

Ao nível da experiência profissional dos inquiridos na área das TIC, os resultados obtidos demonstram inequivocamente tratarem-se de pessoas com muitos anos de experiência, sendo que no último escalão, que corresponde a 25 anos ou mais de experiência na área das TIC, a percentagem atinge os 27%. Se considerarmos 10 ou mais anos de experiência, então temos a quase totalidade da amostra (cerca de 97%). A média é de 20 anos.

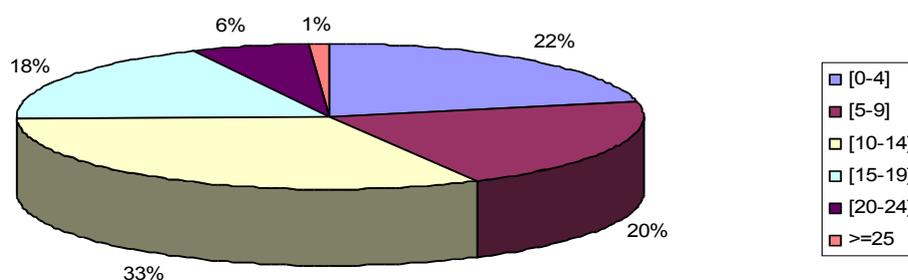


Figura 16: Contacto/Experiência com OSS (em anos)

Em termos de experiência/contacto com o OSS, e ao contrário da situação anterior, é nos escalões mais baixos que a percentagem é superior, ou seja, há claramente uma menor experiência em termos de conhecimento e contacto com o OSS. Apesar disso, o intervalo mais representativo situa-se no escalão dos 10 aos 14 anos, com cerca de 32,53%, o que se pode considerar um valor muito bom, atendendo que a divulgação e utilização do OSS de forma mais massificada e generalizada ainda é uma realidade relativamente recente, o que também pode ser comprovado pela média de 10 anos (precisamente metade do valor apurado para a experiência em TIC).

4.1.2. Caracterização da organização/serviço

Nas questões relativas à caracterização da organização, apenas foi perguntado o nome do serviço e do respetivo ministério, qual o número total de trabalhadores e qual o número de colaboradores diretamente envolvidos na área de TIC. Os dados relativos ao número de serviços por Ministério que responderam ao questionário, já foram apresentados no sub-capítulo 3.3.1.4.

Na tabela 16 e figura 17 são apresentados os resultados relativos ao número total estimado de trabalhadores dos organismos que responderam ao inquérito.

Nr. estimado de trabalhadores	Frequência	Percentagem
[1-99]	26	31,33
[100-199]	20	24,1
[200-299]	11	13,25
[300-399]	5	6,02
[400-499]	3	3,61
>=500	18	21,69
Total	83	100
Média / Desvio Padrão / Mediana	1051 / 3486 / 180	

Tabela 16: Nrº estimado de trabalhadores de cada organismo

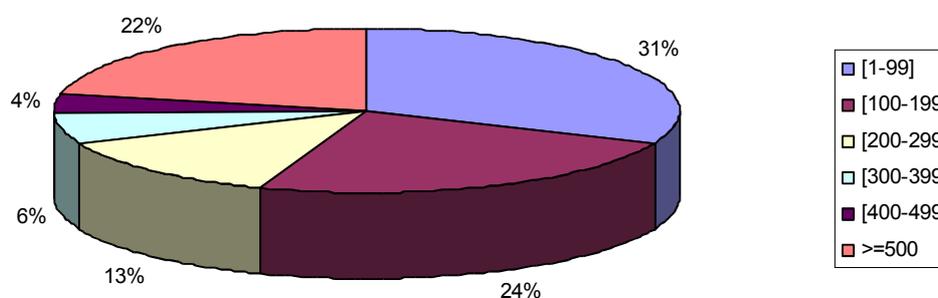


Figura 17: Nrº estimado de trabalhadores de cada organismo

Analisando o número total estimado de trabalhadores por organismo, 31% dizem ter até 99 trabalhadores o que corresponde ao escalão mais representativo da amostra. Se alargarmos o intervalo até ao escalão seguinte (100 a 199 trabalhadores) temos 55% dos serviços inquiridos. O terceiro valor mais elevado com cerca de 21%, verifica-se no último escalão que corresponde a 500 ou mais trabalhadores. A média é de 1051 trabalhadores, mas como o desvio padrão é muitíssimo elevado (3486), foi calculada a mediana no sentido de atenuar o impacto dos valores extremos, o que permitiu perceber que metade dos organismos têm até 180 trabalhadores.

Relativamente ao número de colaboradores de cada organismo diretamente envolvidos nas áreas de tecnologias da informação e comunicação os resultados obtidos estão expressos na tabela 17 e figura 18 a seguir apresentados.

Nr. de colaboradores TIC	Frequência	Percentagem
[1-9]	44	53,02
[10-19]	20	24,1
[20-29]	5	6,02
[30-39]	1	1,2
[40-49]	3	3,61
>=50	10	12,05
Total	83	100
Média / Desvio Padrão / Mediana	21,5 / 38,1 / 8	

Tabela 17: Nrº colaboradores diretamente envolvidos nas áreas de TIC

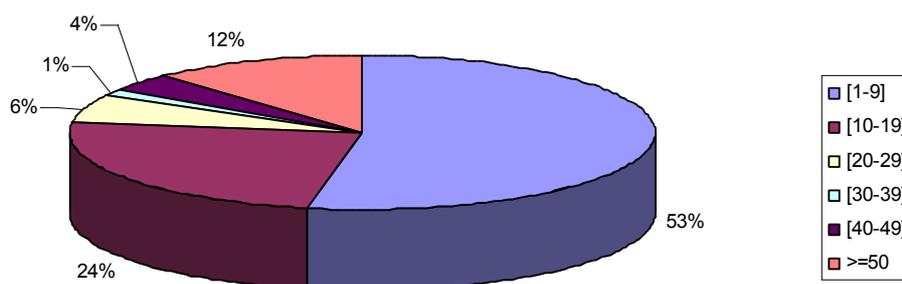


Figura 18: Nrº colaboradores diretamente envolvidos nas áreas de TIC

Face aos resultados obtidos destaca-se desde logo o facto de que a maioria dos organismos da administração central do estado Português têm até 9 colaboradores diretamente envolvidos na área das TIC. Existe contudo ainda uma percentagem significativa (24%) de organismos que têm entre 10 e 19 colaboradores TIC. É também curioso verificar que em terceiro lugar, com 12% surge o

escalão de entidades que têm 50 ou mais colaboradores, sendo que este facto pode ser explicado pela maior adesão ao questionário das principais entidades de cada Ministério que agregam as competências TIC, entidades essas onde obviamente o pessoal na área de TIC é preponderante. Em termos de média, o número de colaboradores TIC situa-se próximo dos 21 trabalhadores, mas como o desvio padrão também apresenta um valor elevado, foi calculada a mediana que permitiu perceber que metade dos organismos têm até 8 colaboradores TIC.

4.1.3. Adoção/Utilização de soluções OSS nos serviços da AP Central

Neste sub-capítulo serão apresentados os resultados da parte III do questionário, onde foi solicitado aos inquiridos que indicassem as soluções OSS atualmente em uso nas suas organizações. Ao inquirido, foram apresentadas soluções OSS sub-divididas em vinte e oito tipos de *software* (sistemas operativos, bases de dados, servidores aplicativos, *software* de gestão de conteúdos, entre outros) contemplando assim o maior espectro possível em termos das várias áreas que atualmente podem ser suportadas por *software*. Na parte final foi ainda pedido aos inquiridos que indicassem qual o *nível de assimilação de OSS* que melhor se enquadrava na sua organização.

Ao nível da utilização de soluções OSS serão consideradas as seguintes perspetivas de análise: utilização de OSS por tipo de *software*; soluções de OSS utilizadas em cada tipo de *software*; quantidade de tipo de soluções OSS utilizadas pelos organismos.

4.1.3.1. Utilização de OSS por tipo de *software*

Nesta primeira perspetiva de análise sobre a utilização de soluções OSS foi contabilizado o número de organismos que utilizam cada um dos 28 tipos de *software* apresentados no inquérito. Considera-se que um organismo utiliza um dado tipo de *software* a partir do momento em que indique uma solução OSS que se enquadre/seja válida nesse tipo de *software*. A tabela 18 sistematiza os resultados globais obtidos.

Tipo de <i>Software</i> OSS utilizado	Frequência	Percentagem do total de serviços
Sistemas Operativos Servidores	53	63,86
Servidor de Páginas Internet (Websserver)	52	62,65
Servidores Aplicacionais	36	43,37
Servidor de Base de Dados	52	62,65
Servidor de Correio Eletrónico	22	26,51
<i>Software</i> de Integração e <i>Middleware</i>	2	2,41
Serviços de Rede	36	43,37
<i>Software</i> de Segurança	22	26,51
<i>Software</i> de Autenticação	7	8,43
Servidor de Ficheiros	23	27,71
Servidores de Impressão	8	9,64
<i>Software</i> de Administração de Sistemas	23	27,71
<i>Software</i> de Monitorização de Infraestruturas	29	34,94
<i>Software</i> de Comunicação e Colaboração	4	4,82
<i>Software</i> de Gestão Documental	9	10,84
<i>Software</i> de Gestão de Conteúdos (CMS)	29	34,94
<i>Software</i> de <i>Elearning</i>	15	18,07
<i>Software</i> de Gestão de Bibliotecas	6	7,23
Sistemas de Informação Geográfica (SIG)	4	4,82
Sistemas de <i>Help Desk</i>	9	10,84
Soluções de Comércio Eletrónico	0	0
Soluções de <i>Business Intelligence</i>	4	4,82
Aplicações Empresariais (ERP, CRM, BPM)	0	0
Sistemas Operativos <i>Desktop</i>	18	21,69
<i>Web Browsers</i>	65	78,31
<i>Software</i> de escritório eletrónico	33	39,76
Soluções para desenvolvimento de <i>software</i> (IDE)	20	24,1
<i>Software</i> de Gestão de Projetos	10	12,05
Outro tipo de <i>software</i>	8	9,64

Tabela 18: Tipo de *software* OSS utilizado na AP Central

Dos dados obtidos destaca-se o seguinte:

- Os quatro tipos de *software* OSS mais utilizados pelos serviços da AP Central são "*Web Browsers*", "Sistemas Operativos (servidores)", "*Web Server's*" e "Servidores de Base de

Dados" com percentagens no ordem dos 60 %, chegando no caso dos *web browsers* a atingir os 78%;

- Ao invés da situação anterior, as soluções OSS na área das aplicações empresariais (ERP, CRM e BPM), e na área de comércio eletrónico, não registaram qualquer caso de utilização, o que confirma os dados do estudo da OGC e CENATIC apresentado no ponto 2.2.4;
- Com uma utilização também muito significativa surgem-nos as soluções nas áreas dos servidores aplicativos, *software* de gestão de conteúdos (CMS), servidores de correio eletrónico, serviços de rede, *software* de monitorização de infraestruturas, *software* de administração de sistemas, servidores de ficheiros e *software* de segurança, o que nestes últimos casos também confirma a predominância da utilização de OSS na área de gestão de infraestrutura tecnológica;
- As chamadas aplicações *desktop*, que incluem por exemplo os tradicionais pacotes de produtividade (como o *software* de escritório eletrónico) e as ferramentas integradas para desenvolvimento de *software* (os chamados IDE), e os próprios sistemas operativos *desktop*, apresentaram valores muito razoáveis (entre os 20 e os 40%), o que atendendo à reconhecida menor implantação deste tipo de soluções quando comparado com as suas concorrentes proprietárias, pode ser considerado um resultado muito razoável e encorajador em termos de um acréscimo de utilização futura deste tipo de soluções;
- Apenas cerca de 10% afirmaram utilizar outro tipo de *software* para além do que estava indicado no questionário. Do *software* indicado destaca-se o LimeSurvey (solução Web em linguagem PHP para desenvolvimento, publicação e gestão de questionários), o pacote "PDF" (PDF Creator, PDF Sam e PDF Fill), Codeaster (*software* científico) e ferramentas para compressão de ficheiros.

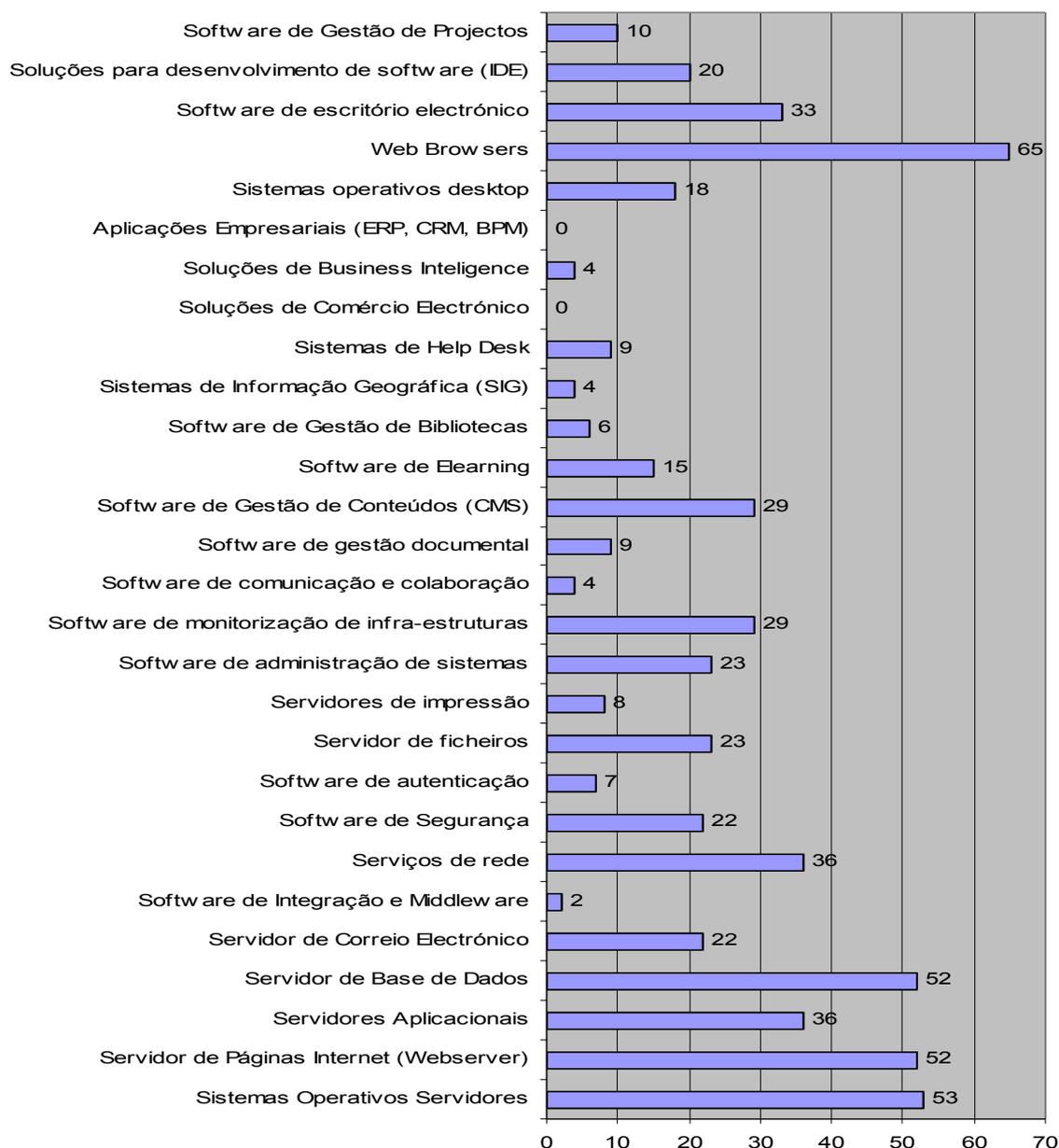


Figura 19: Tipo de software OSS utilizado na AP Central (frequência)

4.1.3.2. Soluções OSS utilizadas em cada tipo de software

Neste sub-capítulo são apresentadas e contabilizadas as soluções OSS utilizadas pelos serviços da administração pública central no âmbito de cada um dos tipos de *software* considerados no questionário. O quadro 20 apresenta um resumo das soluções OSS *mais* utilizadas por tipo de *software*, enquanto que no **Anexo F** são apresentadas de forma detalhada *todas* as soluções OSS (também por tipo de *software*). De salientar que neste contexto de análise se uma entidade utilizar duas ou mais soluções OSS de um mesmo tipo de *software*, as mesmas serão consideradas para efeitos de contabilização.

Soluções OSS mais utilizadas em cada tipo de <i>software</i>							
Tipo <i>Software</i>	<i>Software</i>	Freq.	Percent.	Tipo <i>Software</i>	<i>Software</i>	Freq.	Percent.
Sistemas Operativos (servidores)	RedHat	21	25,93	<i>Software de administração de sistemas</i>	Wireshark	13	36,31
	Ubuntu	19	23,46		WebAdmin	7	19,44
	CentOS	10	12,35		FileZilla	8	22,22
	Suse Linux	9	11,11		Putty	2	5,56
	Fedora	7	8,64		Monitorização de infraestruturas	Nagios	15
WebServer's	Apache	46	100	MRTG		8	23,53
Servidores Aplicacionais	TomCat	28	53,85	ZenOSS		4	11,76
	JBoss	16	30,77	Zabbix		3	8,82
	Zope	4	7,69	Gestão Documental		Alfresco	3
Servidor de Bases de Dados	MySQL	46	82,14		DSpace	2	22,22
	PostgreSQL	9	16,07	Content Management System (CMS)	Joomla	17	58,61
Servidores de correio eletrónico	Sendmail	6	27,27		Plone	8	27,59
	Postfix	3	13,64		Drupal	2	6,9
	Thundbird	3	13,64	eLearning	Moodle	15	100
	Scalix	3	13,64	Gestão de Bibliotecas	Koha	3	75
	Eudora	2	9,09	SIG	MapServer	3	60
Serviços de Rede	OpenDHCP	23	38,34	Sistemas de Help Desk	OTRS	3	37,5
	Squid (proxy)	12	20		SpiceWorks	2	25
	OpenVPN	8	13,33	BI	Jasper	2	50
	Bind (DNS)	14	23,33	Sistemas Operativos (Desktop)	Ubuntu	17	68
<i>Software de Segurança</i>	OpenSSH	12	30,77		CentOS	2	8
	OpenSSL	8	20,51		Open Suse	2	8
	Clam	8	20,51		Fedora	2	8
<i>Software de Autenticação</i>	OpenLDAP	7	87,5		Caixa Mágica	2	8
Servidores de ficheiros	Samba	14	82,14	Browsers	Firefox	60	60
	NFS	12	16,07		Chrome	39	39
Servidores de impressão	CUPS	8	100	<i>Software de escritório eletrónico</i>	OpenOffice	31	83,78
<i>Software de gestão projetos</i>	OpenProject	5	50		LibreOffice	6	16,22
	DotProject	4	40	Programas p/ des. <i>software</i>	Eclipse	14	53,85
					NetBeans	9	34,62

Tabela 19: Soluções OSS mais utilizadas em cada tipo de *software*

Dos dados apresentados na tabela 19 destaca-se o seguinte:

- Os produtos mais utilizados em cada tipo de *software* (destacados a *bold*);
- A predominância esmagadora que o Apache, MySQL, CUPS , Moodle e Open Office têm sobre os produtos do mesmo segmento de *software*;
- A utilização mais diversificada de soluções OSS verifica-se ao nível dos sistemas operativos (servidores e *desktop*), servidores de correio eletrónico, serviços de rede, *software* de administração de sistemas e *software* de monitorização de infraestruturas.

Como já foi referido, no **Anexo F** são apresentadas tabelas e gráficos com a indicação detalhada de *todas* as soluções OSS utilizadas pelos organismos da AP em cada tipo *software* .

4.1.3.3. Quantidade de tipo de soluções OSS utilizadas pelos organismos

A *quantidade de tipo de soluções OSS utilizadas por cada organismo* constitui uma das variáveis dependentes da presente investigação. Para efetuar essa análise foram considerados 6 intervalos em termos de número de soluções OSS utilizadas. O quadro seguinte sistematiza os resultados obtidos.

Escalões (nrº tipo de soluções OSS)	Quantidade de tipo de soluções OSS utilizadas	
	Frequência	Porcentagem
[0]	6	7,24
[1-5]	30	36,14
[6-10]	29	34,94
[11-15]	11	13,25
[16-20]	6	7,23
[21-25]	1	1,2
Total	83	100

Tabela 20: Quantidade de tipo de soluções OSS utilizadas pelos organismos

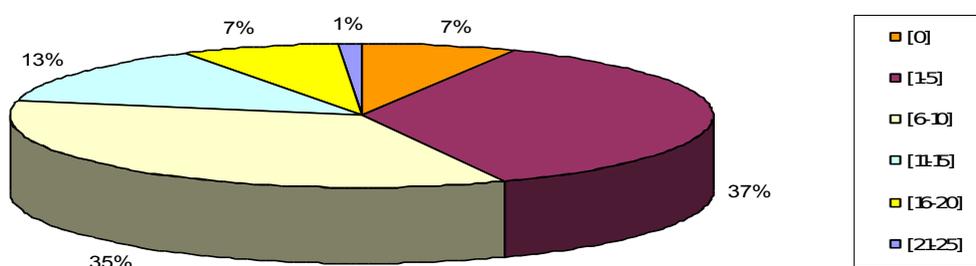


Figura 20: Quantidade de tipo de soluções OSS utilizadas pelos organismos

Como se pode verificar pelos resultados apresentados, apenas 7,24% dos inquiridos afirmam não utilizar qualquer tipo de solução OSS. As maiores percentagens obtidas dizem respeito às entidades que afirmam ter entre 1 e 5 soluções OSS (cerca de 36% das 83 entidades que responderam ao inquérito), e 6 a 10 soluções OSS (cerca de 35%), as quais perfazem cerca de 71% do universo da amostra. De realçar também o facto de que o número de entidades que dizem utilizar entre 11 a 15 soluções OSS atingir os 13%.

Embora não conste do quadro em anexo, com 1, 2, 3 e 4 soluções OSS, apuraram-se respetivamente 3,61%, 6,02%, 4,82% e 10,84% das entidades que reponderam ao inquérito, significa isto que *cerca de 78% das entidades da amostra utilizam 4 ou mais soluções OSS*.

4.1.3.4. Nível de assimilação de OSS

No final da parte III do questionário foi ainda perguntado aos inquiridos qual o nível de assimilação de OSS da sua organização. O *nível de assimilação de OSS* constitui a segunda variável dependente do presente trabalho de investigação. Os resultados obtidos constam da tabela seguinte:

Nível de Assimilação	Frequência	Percentagem do total de serviços
Conhecimento	30	36,14
Interesse	16	19,28
Avaliação/Experimentação	2	2,41
Empenhamento	3	3,61
Implementação Limitada	17	20,48
Implementação Geral	15	18,08
Total	83	100

Tabela 21: Nível de assimilação de OSS

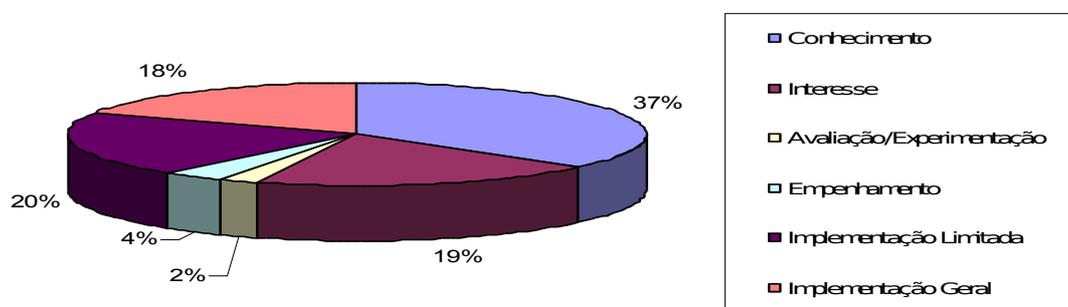


Figura 21: Nível de assimilação de OSS

Analisando os dados apresentados, constata-se que quase 20% das entidades da AP Central se encontram a utilizar OSS no suporte a , pelo menos um serviço crítico (que corresponde ao nível *Implementação Geral*). Se considerarmos também o outro nível de "Implementação" (*Implementação Limitada*) então poderemos afirmar que cerca de 40% das entidades inquiridas já utilizam OSS de forma regular.

Por outro lado, poderemos também considerar que existe um grupo de cerca de 25% de entidades que poderão ser potenciais adotantes de OSS no futuro, uma vez que se enquadram no 2º, 3º e 4º nível de assimilação indicados na tabela 21 .

4.1.4. Fatores facilitadores e inibidores da adoção de OSS

No âmbito deste sub-capítulo serão apresentados os dados da parte IV do questionário, onde os inquiridos foram confrontados com um conjunto de questões que tinham como objetivo determinar a visão de cada organização relativamente aos fatores que podem ser mais relevantes no processo de decisão de adoção de OSS. Foram considerados quatro sub-grupos de questões de acordo com os quatro contextos de análise já explicados anteriormente (contexto do ambiente externo, contexto organizacional, contexto tecnológico e contexto individual). As questões foram colocadas sob forma de afirmações onde o inquirido indicava a sua resposta através de uma escala de seis níveis (nível 1 - "Discordo totalmente", até nível 6 - "Concordo totalmente").

Nos sub-capítulos seguintes será apresentado um resumo descritivo/exploratório dos resultados obtidos em função dos 4 contextos de análise já referidos.

4.1.4.1. Fatores do Ambiente Externo

Para aferir os fatores facilitadores e inibidores da adoção de OSS no âmbito do *contexto ambiente externo* foram feitas nove afirmações, cujo resultado em valor percentual consta da tabela seguinte:

Afirmações (variáveis) associadas aos Fatores do Ambiente Externo	Percentagem de respostas em cada nível					
	1	2	3	4	5	6
Existe um acordo favorável com um representante de <i>software</i> proprietário	9,6	9,6	22,9	21,7	22,9	13,3
A organização beneficia da comunidade OSS	16,9	18,1	25,3	15,7	18,1	6
Alterar a infraestrutura de TI para OSS pode ser problemático devido à ausência de competências e serviços de suporte externos face às necessidades da organização	4,8	4,8	12	15,7	26,5	36,1
Tenho conhecimento de casos de sucesso ao nível da implementação de OSS na Administração Pública Central do Estado	21,7	24,1	13,3	21,7	13,3	6
A existência de um modelo de negócio credível associado às soluções OSS pode ser um fator catalisador na decisão de adoção das mesmas	1,2	1,2	14,5	32,5	31,3	19,3
Nos serviços da administração central do estado é concedida alguma margem para arriscar em novas tecnologias.	12	22,9	19,3	26,5	16,9	2,4
Existe um apoio institucional/governamental que promove e incentiva a adoção de soluções OSS.	18,1	34,9	24,1	14,5	6	2,4
A adoção de soluções OSS pode ser a melhor resposta à necessidade de no setor público existir maior transparência, uma valorização dos dinheiros/bens públicos e garantia de segurança da informação.	8,4	16,9	14,5	22,9	20,5	16,9
A adoção de soluções OSS pode ser a melhor resposta à exigência de utilização de <i>standards</i> na administração pública de forma a potenciar uma maior portabilidade e interoperabilidade entre os sistemas .	8,4	13,3	13,3	20,5	30,1	14,5

Tabela 22: Fatores do Ambiente Externo (análise descritiva)

Analisando os dados obtidos verifica-se que há um grande consenso em relação aos seguintes aspetos:

- Mais de 80% dos inquiridos concordam (níveis 4, 5 e 6) que a existência de um modelo de negócio credível associado às soluções OSS pode ser um fator catalisador na decisão de adoção das mesmas;
- Mais de 75% dos inquiridos concordam que pode ser problemático alterar a infraestrutura de TI para OSS face à ausência de serviços de suporte externo, sendo que 36% destes concordam totalmente com essa ideia;
- Mais de 75% referem que não existe um apoio institucional/governamental que promova e incentive a adoção de soluções OSS;
- A maioria dos inquiridos não conhece casos de sucesso ao nível da implementação de OSS na AP central (mais de 50% de respostas na faixa do "discordo" - níveis 1, 2 3 – à afirmação que é feita pela positiva sobre essa questão);
- Relativamente às duas últimas afirmações que referem o facto das soluções OSS poderem ser as mais adequadas no sentido de garantir uma maior transparência, valorização dos

dinheiros/bens públicos e garantia de segurança da informação, bem como há exigência de de utilização de *standards* na administração pública, as respostas dos inquiridos ultrapassam em ambos os casos os 60% considerando a faixa de resposta do "concordo" (níveis 4, 5 e 6).

4.1.4.2. Fatores Organizacionais

Relativamente às questões/afirmações relacionadas com os fatores relacionados com o *contexto organizacional* as respostas, também em termos percentuais, foram as seguintes:

Afirmações (variáveis) associadas aos Fatores Organizacionais	Percentagem de respostas em cada nível					
	1	2	3	4	5	6
A adoção de OSS é facilitada devido à maior dimensão da organização	7,2	20,5	25,3	18,1	21,7	7,2
As chefias apoiam a adoção de OSS	8,4	18,1	32,5	22,9	12	6
Recursos financeiros limitados fazem com que o OSS seja uma hipótese a considerar nos processos de escolha	4,8	7,2	7,2	18,1	37,3	25,3
Existem na equipa de T.I. elementos com conhecimentos e experiência relevantes de OSS	12	24,1	13,3	19,3	19,3	12
Existe um sentimento de "aventura partilhada" entre a equipa de TI e os utilizadores finais no que diz respeito à adoção de OSS	24,1	26,5	18,1	21,7	7,2	2,4
A adoção de OSS traz benefícios claros e relevantes para as necessidades e negócio da organização.	8,4	19,3	24,1	18,1	20,5	9,6

Tabela 23: Fatores Organizacionais (análise descritiva)

Neste âmbito dos fatores organizacionais a 3ª questão/afirmação foi a que gerou claramente um maior consenso, com mais de 80% de respostas na faixa do "concordo", ou seja, os inquiridos acreditam que um contexto de recursos financeiros limitados pode potenciar a decisão de adotar soluções OSS.

Quanto à existência de apoio por parte das chefias na adoção de OSS, a opinião dos inquiridos tende a ser desfavorável a essa ideia, o mesmo acontece quando se pergunta se existe um sentimento de "aventura partilhada" entre a equipa de TI e os utilizadores finais no que diz respeito à adoção de OSS.

4.1.4.3. Fatores Tecnológicos

Na tabela seguinte são apresentados os resultados do questionário relativos às perguntas sobre os fatores do *contexto tecnológico*.

Afirmações (variáveis) associadas aos Fatores Tecnológicos	Percentagem de respostas em cada nível					
	1	2	3	4	5	6
Os benefícios normalmente associados ao OSS superam as suas desvantagens	8,4	15,7	19,3	24,1	21,7	10,8
Alterar a infraestrutura de TI para OSS pode ser problemático devido à possibilidade de existência de incompatibilidades com os sistemas atualmente instalados	1,2	10,8	4,8	18,1	38,6	26,5
Na organização existem recursos humanos com competências técnicas na área do OSS	16,9	21,7	18,1	15,7	20,5	7,2
A infraestrutura de T.I. encontra-se estabilizada e é baseada em <i>software</i> proprietário	3,6	1,2	10,8	20,5	37,3	26,5
Existe pouca disponibilidade junto da equipa técnica para tolerar problemas de "imaturidade" com as soluções OSS	6	13,3	19,3	22,9	20,5	18,1
A facilidade de experimentação que o OSS proporciona é um aspeto importante na sua eventual adoção	1,2	12	16,9	28,9	32,5	8,4

Tabela 24: Fatores Tecnológicos (análise descritiva)

Dos resultados obtidos destaca-se desde logo o facto de cerca de 80% dos inquiridos "concordarem" com as duas seguintes afirmações que se podem considerar relacionadas: *alterar a infraestrutura de TI para OSS pode ser problemático devido à possibilidade de existência de incompatibilidades com os sistemas atualmente instalados e a infraestrutura de TI encontra-se estabilizada e é baseada em software proprietário*. Estas respostas aparentemente confirmam a grande importância que é dada pelos inquiridos à estabilidade de infraestruturas tecnológicas já existentes, e o grande receio que há em alterar essas infraestruturas para uma nova tecnologia que possa por em causa essa mesma estabilidade. A ideia que a equipa técnica tem pouca tolerância a eventuais problemas de "imaturidade" das soluções OSS, também merece uma concordância alargada (mais do que 60%). Finalmente, é também de realçar que cerca de 70% dos inquiridos concordam que a facilidade de experimentação que o OSS oferece pode ser um fator importante na sua eventual adoção.

4.1.4.4. Fatores Individuais

O quarto e último conjunto de questões/afirmações da parte IV do questionário, contemplou os fatores do *contexto individual*. Os resultados obtidos estão expressos percentualmente na tabela 25.

Afirmações (variáveis) associadas aos Fatores Individuais	Percentagem de respostas em cada nível					
	1	2	3	4	5	6
Apoio a ideologia associada ao OSS	1,2	1,2	9,6	32,5	33,7	21,7
Na equipa existe pelo menos um elemento com profundos conhecimentos técnicos e experiência em OSS, que dinamiza o processo de utilização deste tipo de soluções.	22,9	14,5	9,6	27,7	8,4	16,9
O trabalho é subvalorizado se forem utilizadas soluções tendencialmente gratuitas, como é o caso do OSS.	28,9	33,7	12	10,8	12	2,4
A equipa manifesta alguma resistência na adoção de OSS em relação ao <i>software</i> proprietário, por considerar que isso lhes pode retirar competências técnicas já adquiridas.	24,1	25,3	19,3	18,1	10,8	2,4
Não existe um conhecimento suficiente das soluções <i>open source</i> (incluindo o seu modelo de desenvolvimento), o que pode condicionar a sua adoção.	6	13,3	16,9	25,3	22,9	15,7

Tabela 25: Fatores Individuais (análise descritiva)

No âmbito dos fatores individuais é desde logo interessante realçar o altíssimo valor percentual de inquiridos (cerca de 80%) que apoiam a ideologia associada ao OSS (lógica do trabalho colaborativo, acesso "democrático" à tecnologia, entre outros). Também é importante referir que uma parte substancial dos inquiridos (cerca de 75%) discorda que o trabalho seja subvalorizado se forem utilizadas soluções tendencialmente gratuitas, como é o caso do OSS, ou que a equipa manifeste alguma resistência ao OSS relativamente ao *software* proprietário, por considerar que isso lhes possa retirar competências técnicas já adquiridas (cerca de 70% das respostas). Finalmente, uma parte importante dos inquiridos (cerca de 64%) concorda com a ideia de que não existe um conhecimento suficiente das soluções *open source* (incluindo o seu modelo de desenvolvimento), o que pode condicionar a sua adoção.

No **Anexo G** são apresentadas detalhadamente as estatísticas descritivas de cada uma das 26 variáveis associadas aos fatores de adoção de OSS.

4.1.4.5. Ordenação dos fatores de adoção de OSS

A tabela 26 apresenta os fatores dos quatro contextos ordenados por ordem decrescente em função dos valores percentuais globais obtidos para cada um deles. Nesta contabilização, os 6 níveis foram agregados nos seguintes dois grupos: grupo "Discordo" (D), que inclui os níveis 1, 2 e 3; grupo "Concordo" (C) que inclui os níveis "4,5 e 6".

Afirmações (variáveis) dos 4 contextos	Tipo fator²¹	% D	% C	Máximo Valor
Apoio a ideologia associada ao OSS	I	12	87,9	87,9
A infraestrutura de T.I. encontra-se estabilizada e é baseada em <i>software</i> proprietário	T	15,6	84,3	84,3
Alterar a infraestrutura de TI para OSS pode ser problemático devido à possibilidade de existência de incompatibilidades com os sistemas atualmente instalados	T	16,8	83,2	83,2
A existência de um modelo de negócio credível associado às soluções OSS pode ser um fator catalisador na decisão de adoção das mesmas	AE	16,9	83,1	83,1
Recursos financeiros limitados fazem com que o OSS seja uma hipótese a considerar nos processos de escolha	O	19,2	80,7	80,7
Alterar a infraestrutura de TI para OSS pode ser problemático devido à insuficiência de competências e serviços de suporte externos face às necessidades da organização	AE	21,6	78,3	78,3
Existe um apoio institucional/governamental que promove e incentiva a adoção de soluções OSS.	AE	77,1	22,9	77,1
O trabalho é subvalorizado se forem utilizadas soluções tendencialmente gratuitas, como é o caso do OSS.	I	74,6	25,2	74,6
A facilidade de experimentação que o OSS proporciona é um aspeto importante na sua eventual adoção	T	30,1	69,8	69,8
Existe um sentimento de "aventura partilhada" entre a equipa de TI e os utilizadores finais no que diz respeito à adoção de OSS	O	68,7	31,3	68,7
A equipa manifesta alguma resistência na adoção de OSS em relação ao <i>software</i> proprietário, por considerar que isso lhes pode retirar competências técnicas já adquiridas.	I	68,7	31,3	68,7
A adoção de soluções OSS pode ser a melhor resposta à exigência de utilização de standards na administração pública de forma a potenciar uma maior portabilidade e interoperabilidade entre os sistemas .	AE	35	65,1	65,1
Não existe um conhecimento suficiente das soluções open source (incluindo o seu modelo de desenvolvimento), o que pode condicionar a sua adoção.	I	36,2	63,9	63,9
Existe pouca disponibilidade junto da equipa técnica para tolerar problemas de "imaturidade" com as soluções OSS	T	38,6	61,5	61,5
A organização beneficia da comunidade OSS	AE	60,3	39,8	60,3
A adoção de soluções OSS pode ser a melhor resposta à necessidade de no setor público existir maior transparência, uma valorização dos dinheiros/bens públicos e garantia de segurança da informação.	AE	39,8	60,3	60,3
Tenho conhecimento de casos de sucesso ao nível da implementação de OSS na Administração Pública Central do Estado	AE	59,1	41	59,1
As chefias apoiam a adoção de OSS	O	59	40,9	59
Existe um acordo favorável com um representante de <i>software</i> proprietário (condições de mercado)	AE	42,1	57,9	57,9
Na organização existem recursos humanos com competências técnicas na área do OSS	T	56,7	43,4	56,7
Os benefícios normalmente associados ao OSS superam as suas desvantagens	T	43,4	56,6	56,6

21 AE – Ambiente Externo; O – Organizacional; T – Tecnológico; I - Individual

Afirmações (variáveis) dos 4 contextos	Tipo fator	% D	% C	Máximo Valor
Nos serviços da administração central do estado é concedida alguma margem para arriscar em novas tecnologias.	AE	54,2	45,8	54,2
A adoção de OSS é facilitada devido à maior dimensão da organização	O	53	47	53
Na equipa existe pelo menos um elemento com profundos conhecimentos técnicos e experiência em OSS, que dinamiza o processo de utilização deste tipo de soluções ("OSS Champion").	I	47	53	53
A adoção de OSS traz benefícios claros e relevantes para as necessidades e negócio da organização.	O	51,8	48,2	51,8
Existem na equipa de T.I. elementos com conhecimentos e experiência relevantes de OSS	O	49,4	50,6	50,6

Tabela 26: Fatores de adoção de OSS
(Ordenação decrescente considerando uma agregação em dois níveis)

Nos cinco fatores que reuniram um maior consenso em termos das respostas dos inquiridos, foi superada a percentagem de 80%. O fator mais consensual tem haver com o facto dos inquiridos apoiarem a ideologia/espírito associado ao OSS (trabalho colaborativo, democratização no acesso à tecnologia, entre outros), depois surgem dois aspetos que se podem complementar e que têm, por um lado a haver com a existência de infraestruturas tecnológicas estabilizadas e baseadas em *software* proprietário, e por outro lado com o receio de que a migração para soluções OSS possa causar incompatibilidades com os sistemas atuais. A fechar este grupo dos cinco fatores mais consensuais, os inquiridos valorizam a existência de modelos de negócio credíveis associados ao OSS, e concordam também que num contexto de dificuldades financeiras o OSS pode ser uma boa escolha.

4.1.5. Análise estatística Inferencial

A complementar a análise estatística descritiva/exploratória feita anteriormente, neste sub-capítulo irá proceder-se ao desenvolvimento de uma análise estatística inferencial, que irá contemplar análise correlacional e análise de regressão (para construção de um modelo preditor de adoção de OSS).

No contexto desta análise estatística inferencial, considerar-se-á um conjunto de variáveis independentes associadas a cada um dos fatores facilitadores e inibidores da adoção de OSS e duas variáveis dependentes correspondentes respetivamente ao *nível de assimilação de OSS* e *quantidade de tipo de soluções OSS utilizadas por cada organismo*. No pressuposto desta análise supõe-se que as variáveis independentes influenciem as variáveis dependentes.

4.1.5.1. Análise correlacional

Neste âmbito irá ser apresentado um conjunto de análises baseadas em testes de hipóteses sobre a significância do coeficiente de correlação de Spearman, cujo objetivo é verificar as hipóteses de investigação formuladas no sub-capítulo 3.2.

4.1.5.1.1. Correlação com os fatores facilitadores da adoção de OSS

Na tabela 27 constam os resultados da correlação das variáveis consideradas facilitadoras da adoção de OSS (variáveis independentes), com o *nível de assimilação de OSS* e a *quantidade de tipo de soluções OSS utilizadas por cada organismo* (variáveis dependentes).

Variável independente (fatores facilitadores da adoção de OSS)	Coeficiente correlação Spearman (rs)/ Nível de significância (α)	
	Nível de assimilação de OSS	Quantidade de tipo de soluções OSS utilizadas por cada organismo
Existência de um "OSS Champion"	0,344/0,001** ²²	0,511/0,000**
Disponibilidade de competências internas em OSS	0,338/0,002**	0,482/0,000**
Existência de competências técnicas na área do OSS	0,318/0,003**	0,479/0,000**
Apoio das chefias	0,336/0,002**	0,287/0,009**
Apoio da comunidade OSS	0,166/0,135	0,333/0,002**
Relevância para a organização	0,236/0,031* ²³	0,287/0,009**
Experiência do mundo real (conhecimento de casos de sucesso)	0,265/0,016*	0,192/0,082
Utilização de <i>standards</i>	0,172/0,121	0,256/0,019*
Facilidade de experimentação do OSS	0,020/0,856	0,251/0,022*
Sentimento de "aventura partilhada"	0,156/0,158	0,217/0,049*
Necessidade de transparência e valorização do bem público	0,083/0,455	0,210/0,057
Dimensão da organização	0,212/0,054	0,200/0,070
Modelos de negócio credíveis	0,038/0,732	0,194/0,079
Vantagem relativa do OSS	0,120/0,278	0,179/0,106
Apoio governamental / institucional	0,156/0,158	0,075/0,499
Predisposição ideológica em relação ao OSS	-0,010/0,927	0,150/0,177
Disponibilidade limitada de recursos financeiros	0,100/0,370	0,148/0,182
Atitude perante o risco	-0,32/0,776	0,112/0,313

Tabela 27: Análise correlacional (fatores facilitadores da adoção de OSS)

22 ** Correlação altamente significativa ($\alpha \leq 0,01$)

23 * Correlação significativa ($\alpha \leq 0,05$)

Analisando os resultados apresentados na tabela 27, constata-se que o nível de correlação mais elevado verifica-se entre os três fatores relacionados com a existência de competências técnicas na área do OSS (*Existência de um "OSS Champion"*, *Disponibilidade de competências internas em OSS* e *Existência de competências técnicas na área do OSS*) e as duas variáveis dependentes *nível de assimilação de OSS* e *quantidade de tipo de soluções OSS utilizadas por cada organismo*, ou seja, para os inquiridos este aspeto é determinante para a decisão de adoção de soluções OSS. Em qualquer dos 3 casos, o nível de significância fica abaixo de "0,01", o que representa uma correlação altamente significativa.

A seguir aos três fatores anteriormente referidos, surge também com uma correlação positiva e altamente significativa com as duas variáveis dependentes, o fator organizacional *apoio das chefias*, o que demonstra também a importância decisiva que este aspeto pode assumir para a concretização e êxito dos processos de adoção de OSS (confirmando a relevância que lhe é atribuída nos modelos teóricos de muitos autores), ou seja, é fundamental existir um forte envolvimento em termos de "patrocínio"/apoio por parte dos dirigentes.

O fator *relevância para a organização* (fator organizacional em que há a perceção de que os benefícios de uma determinada inovação são relevantes para a organização), surge a seguir com uma correlação positiva e altamente significativa com a *quantidade de tipo de soluções OSS utilizadas por cada organismo* e significativa com o *nível de assimilação de OSS*, ou seja, pode deduzir-se que uma eventual perceção previa de que uma dada solução OSS possa trazer benefícios para a organização (como por exemplo o baixo custo e a flexibilidade de licenciamento), pode ser determinante na decisão de adotá-la.

O fator *apoio da comunidade* também está correlacionado de forma altamente significativa com a *quantidade de tipo de soluções OSS utilizadas por cada organismo*, o que também vem confirmar a importância que diversos autores atribuem a este fator, pois nos estudos que efetuaram constata-se que aspetos como, suporte ao utilizador, conhecimento das soluções e sentimento de "posse", são muito importantes para as organizações (sobretudo para as de maior dimensão).

Os fatores *utilização de standards*, *facilidade de experimentação do OSS* e *sentimento de "aventura partilhada"* encontram-se apenas correlacionados de forma significativa com a *quantidade de tipo de soluções OSS utilizadas por cada organismo*, enquanto que o fator *experiência do mundo real* (conhecimento de casos de sucesso) também surge apenas correlacionado de forma significativa com o *nível de assimilação de OSS*.

Os restantes fatores facilitadores da adoção de OSS (*necessidade de transparência e valorização do bem público, dimensão da organização, modelos de negócio credíveis, vantagem relativa do OSS, apoio governamental / institucional, predisposição ideológica em relação ao OSS, disponibilidade limitada de recursos financeiros e atitude perante o risco*) não surgem correlacionados de forma estatisticamente significativa, quer com o *nível de assimilação de OSS*, quer com a *quantidade de tipo de soluções OSS utilizadas por cada organismo*.

4.1.5.1.2. Correlação com os fatores inibidores da adoção de OSS

Feita a análise da correlação no âmbito dos fatores facilitadores da adoção de OSS, segue-se o mesmo tipo de análise no âmbito dos fatores inibidores da adoção de OSS. Os resultados obtidos constam da tabela seguinte.

Variável independente (fatores inibidores da adoção de OSS)	Coeficiente correlação Spearman (rs)/ Nível de significância (α)	
	Nível de assimilação de OSS	Quantidade de tipo de soluções OSS utilizadas por cada organismo
Existência de infraestrutura de TI estável em <i>software</i> proprietário	0,461/0,000**	0,276/0,011*
Desconhecimento do OSS	0,314/0,004**	0,246/0,025*
Insuficiência de serviços externos de suporte	0,293/0,007**	0,211/0,056
Trabalho subvalorizado devido ao OSS ser tendencialmente gratuito	0,119/0,284	0,188/0,089
Intolerância da equipa técnica ao OSS	0,187/0,091	-0,010/0,928
Incompatibilidades do OSS com os sistemas atuais	0,072/0,520	-0,126/0,256
Condições de mercado (ex: existência acordo favorável com um representante de <i>software</i> proprietário)	0,110/0,322	0,042/0,708
Resistência da equipa técnica ao OSS	-0,026/0,817	0,061/0,585

Tabela 28: Análise correlacional (fatores inibidores da adoção de OSS)

Analisando os resultados apresentados na tabela 28, constata-se que a *existência de infraestrutura de TI estável em software proprietário, desconhecimento do OSS e insuficiência de serviços externos de suporte* são os fatores inibidores (variáveis independentes) que se correlacionam de forma altamente significativa com o *nível de assimilação de OSS* e de forma significativa com a *quantidade de tipo de soluções OSS utilizadas por cada organismo* (neste caso excetua-se o fator *insuficiência de serviços externos de suporte*, com correlação “0,056”, embora esteja quase dentro do limite de máximo de “0,05” considerado para a correlação significativa). A interpretação que se pode fazer deste resultados é que a existência de infraestruturas estáveis, nomeadamente em

software proprietário, é desde logo um dos principais fatores que dificulta a a adoção de OSS. Confirma-se também que o desconhecimento que ainda há relativamente às soluções OSS, incluindo o seu próprio modelo/lógica de desenvolvimento, pode ser um fator decisivo na rejeição de adoção deste tipo de tecnologia, pois o mesmo pode provocar sentimentos de incerteza, dúvida e receio na sua adoção.

A percepção de *insuficiência de serviços externos de suporte* é outros dos fatores que condiciona significativamente a adoção de OSS, o que vem confirmar os resultados verificados no âmbito do mesmo tipo de variáveis analisadas na ótica dos fatores facilitadores (*disponibilidade de competências internas em OSS e existência de competências técnicas na área do OSS*).

Os restantes fatores inibidores (*trabalho subvalorizado devido ao OSS ser tendencialmente gratuito, intolerância da equipa técnica ao OSS, incompatibilidades do OSS com os sistemas atuais, condições de mercado e resistência da equipa técnica ao OSS*), não surgem correlacionados de forma estatisticamente significativa, quer com o *nível de assimilação de OSS*, quer com a *quantidade de tipo de soluções OSS utilizadas por cada organismo*.

4.1.5.1.3.Outras correlações

Complementarmente às correlações anteriormente apresentadas, também foram verificadas as correlações entre as duas variáveis dependentes, e as correlações entre as duas variáveis dependentes e as variáveis temporais e demográficas relativas respetivamente a "nrº de anos na função", "nrº anos de experiência profissional na área das TIC" , "nrº anos de contacto/experiência com OSS", e a "nrº estimado de trabalhadores" e "nrº de colaboradores diretamente envolvidos na área das TIC". Os resultados obtidos constam respetivamente das tabelas 29 e 30.

		Quantidade de tipo de soluções OSS utilizadas por cada organismo
Nível de Assimilação de OSS	Coefficiente de correlação	0,365**
	Sig. (2-tailed) ²⁴	0,001
	N	83

Tabela 29: Análise correlacional (entre as duas variáveis dependentes)

Os resultados apresentados na tabela 29 confirmam uma correlação positiva e altamente significativa ($\alpha \leq 0,01$) entre as duas variáveis dependentes do presente estudo (como aliás seria expectável).

²⁴ Representa o nível de significância

		Anos Função	Anos exp. TIC	Anos exp. OSS	Nr. trab. organização	Nrº colaboradores TIC
Nível de Assimilação de OSS	Coefficiente de correlação	0,104	0,119	0,052	0,211	0,194
	Sig. (2-tailed)	0,349	0,284	0,638	0,056	0,079
	N	83	83	83	83	83
Quantidade de tipo <i>software</i> OSS	Coefficiente de correlação	-0,143	-0,038	0,252*	0,262*	0,392**
	Sig. (2-tailed)	0,197	0,734	0,022	0,017	0,000
	N	83	83	83	83	83

Tabela 30: Análise correlacional (com variáveis temporais e demográficas)

Como se pode constatar pelos resultados apresentados na tabela 30, apenas existe correlação entre a variável dependente *quantidade de tipo de software OSS* e as três variáveis que contabilizam respetivamente o *número de anos de contacto/experiência com OSS*, *número de trabalhadores do organismo* e o *número de colaboradores diretamente envolvidos nas áreas de TIC*, sendo que nos dois primeiros casos a correlação é significativa e no terceiro caso altamente significativa, o que faz todo o sentido, pois organismos com mais colaboradores na área de TIC, terão potencialmente mais condições para implementar um maior número de soluções OSS.

4.1.5.2. Análise de regressão

A complementar a análise correlacional realizada no sub-capítulo anterior, irá agora proceder-se à análise de regressão com o intuito de encontrar um modelo preditor da adoção de OSS, o que na prática se traduz por tentar encontrar as variáveis que tenham um maior peso em termos de explicabilidade da variabilidade dos dados.

Este processo de análise de regressão inicia-se com a verificação da eventual existência de variáveis independentes que estejam fortemente correlacionadas entre si, o que a acontecer violaria um dos pressupostos essenciais para uma análise de regressão – ausência de multicolinearidade. Conforme pode ser constatado na última página do **Anexo H**, onde são apresentados os coeficientes de correlação de Spearman entre todas as variáveis independente, há apenas um par de variáveis onde existe multicolinearidade (valor de correlação superior a "0,750"), que é precisamente entre as variáveis *Disponibilidade de competências internas em OSS* e *Existência de competências técnicas na área do OSS*. Este facto é perfeitamente compreensível, pois há alguma sobreposição no âmbito das perguntas que estão associadas a estas duas variáveis. Excetuando esta situação, em todas as

restantes variáveis não se detetou multicolinearidade, pelo que se irão considerar todas as variáveis independentes para a construção do modelo preditor de adoção de OSS, com exceção da variável *Existência de competências técnicas na área do OSS*, cujo âmbito será garantido através da variável *Disponibilidade de competências internas em OSS* (esta variável apresentou inclusive um índice de correlação de Spearman com as variáveis dependentes, superior à variável anterior).

Relativamente à seleção de variáveis dependentes para utilizar no modelo de regressão, a escolha recaiu na variável *quantidade de tipo de soluções OSS utilizadas por cada organismo* em detrimento da variável *nível de assimilação de OSS*, pelas seguintes ordens de razão: trata-se de uma variável quantitativa (aspeto fundamental para a utilização do modelo de regressão linear); os valores dos coeficientes de correlação desta variável com as variáveis independentes, tendem a ser superiores aos registados com a variável *nível de assimilação de OSS*; existe uma forte correlação com a outra variável dependente *nível de assimilação de OSS* (conforme é mostrado na tabela 29), pelo que o comportamento de ambas as variáveis é idêntico; por se tratar de uma variável quantitativa, isso permite avaliar a adoção de OSS de uma forma mais objetiva.

4.1.5.2.1. Análise de regressão linear múltipla

Feita a seleção das vinte e cinco variáveis independentes e da variável dependente conforme explicado no sub-capítulo anterior, procedeu-se em seguida a uma análise de regressão linear múltipla (utilizando o método de seleção de variáveis independentes Stepwise) com o intuito de obter as variáveis predictoras da adoção de OSS. O resultado dessa análise permitiu apurar quatro variáveis predictoras, as quais explicam 39,7% da variabilidade dos dados ($R^2=0,397$). Também é importante realçar que o modelo de regressão em causa é significativo, pois através do *teste F* da regressão obtiveram-se os resultados de $F(15,504)=12,8$ e “ $p < 0,01$ ”²⁵. A tabela 31 apresenta os valores resumidos do modelo de regressão linear.

R	R ² (Coeficiente de determinação)	R ² ajustado	Erro padrão
0,630	0,397	0,366	3,938

Tabela 31: Sumário do modelo de regressão linear

Os valores das quatro variáveis predictoras da adoção de OSS resultantes da aplicação do modelo de regressão linear múltipla são apresentados na tabela seguinte.

²⁵ **p** - representa o nível de significância

Variável preditora	Coeficientes não standartizados		Coeficientes standartizados	t	Valor-p
	B	Erro padrão	Beta		
Existência de um "OSS Champion"	1,173	,270	,418	4,341	,000
Apoio da comunidade OSS	,700	,309	,214	2,271	,026
Existência de infraestrutura estável em <i>software</i> proprietário	-,945	,376	-,234	-2,516	,014
Incompatibilidade do OSS com os sistemas atuais	-,731	,344	-,192	-2,129	,036
Constante	7,176	2,532		2,834	,006

Tabela 32: Coeficientes do modelo de regressão para as 4 variáveis preditoras da adoção de OSS

Face aos valores apresentados verifica-se que os coeficientes de correlação associados aos preditores são altamente significativos (caso do preditor *Existência de um OSS Champion*, com “ $p < 0,01$ ”), ou significativos (casos dos preditores *Apoio da comunidade OSS*, *Existência de infraestrutura estável em software proprietário* e *Incompatibilidade do OSS com os sistemas atuais*, com “ $p < 0,05$ ”).

Podemos também afirmar, face aos valores dos coeficientes de regressão apurados para estes 4 fatores, que à medida que aumenta o *Apoio da comunidade OSS* e a *Existência de um “OSS Champion”* também aumenta a quantidade de tipos de *software* OSS, sucedendo o inverso com as variáveis/fatores *Existência de infraestrutura estável em software proprietário* e *Incompatibilidade do OSS com os sistemas atuais*. A equação a seguir apresentada demonstra esta relação decorrente do modelos de regressão aplicado ao caso em estudo:

$$\text{Quantidade de tipos de software/soluções OSS} = 7,2 + (0,70 * \text{Apoio da comunidade OSS}) + (1,17 * \text{Existência de um OSS Champion}) - (0,95 * \text{Existência de infraestrutura estável em software proprietário}) - (0,73 * \text{Incompatibilidade do OSS com os sistemas atuais})$$

No **Anexo I** é apresentado em detalhe todos os *outputs* obtidos no âmbito desta análise de regressão linear múltipla, e a análise dos vários pressupostos que é necessário cumprir para podermos aplicar um modelo de regressão linear múltipla. Os pressupostos verificados para o caso em estudo foram a *normalidade da distribuição dos resíduos*, *independência dos resíduos*, *ausência de multicolinearidade* e *homogeneidade da variância dos resíduos* (Maroco, 2007).

4.2. Discussão dos resultados

Feita a apresentação dos dados e efetuadas as diferentes análises estatísticas dos mesmos, neste sub-capítulo proceder-se-á à discussão dos resultados, a qual inclui nomeadamente a verificação das hipóteses de investigação enunciadas no sub-capítulo 3.2 e a análise dos fatores preditores da adoção de OSS.

4.2.1. Resultados do questionário

Sistematizando os aspetos mais relevantes resultantes do instrumento de recolha de dados utilizado neste trabalho de investigação – um questionário *online* – constatamos desde logo a razoável taxa de 46,37% de respostas do total de 179 organismos da Administração Pública Central do Estado Português que foi selecionada e convidada a responder ao questionário. Esta taxa de respostas (que corresponde a 83 organismos) pode ter várias explicações, sendo que uma delas pode, desde logo, ser o facto de se ter conseguido um contacto personalizado com cerca de 85% das instituições convidadas, decorrente das relações institucionais que o IIMF tem com essas entidades. Adicionalmente, poder-se-ão encontrar outras explicações, como o facto do questionário ter sido disponibilizado *online*, ter um tempo estimado de resposta relativamente reduzido (cerca de 15 minutos), e ter uma estrutura e um conteúdo de fácil análise. Também a conjuntura atual de maior divulgação/visibilidade das soluções OSS, nomeadamente na Administração Pública, decorrente das iniciativas legislativas que têm sido levadas a cabo, e da própria conjuntura de dificuldade económica que se coloca, desde logo, nos organismos da Administração Pública, podem ter despertado o interesse dos inquiridos para este tipo de matérias. Em termos da distribuição de respostas pelos 11 Ministérios e pelo grupo de entidades com autonomia, destaca-se a excelente adesão dos organismos do Ministério da Justiça (78,58%, o que corresponde a 11 respostas de um universo de 14 organismos considerados) e do Ministério da Solidariedade e Segurança Social (72,73%, o que corresponde a 8 respostas de um total de 11 organismos). Pela negativa há a registar a muitíssimo baixa taxa de resposta verificada no Ministério da Defesa (8,33%, o que corresponde a 1 resposta de um total de 12 entidades consideradas) e no Ministério dos Negócios Estrangeiros (11,11%, o que corresponde a 1 resposta de um total de 9 organismos). A baixa taxa de adesão verificadas nestes dois Ministérios pode talvez ser explicada no primeiro caso (Ministério da Defesa) pela importância que as questões de segurança/confidencialidade da informação assumem nas áreas militares, e no caso do Ministério dos Negócios Estrangeiros, pelo facto de que a maioria dos seus serviços não tem estruturas relevantes ao nível das TIC.

Começando com a caracterização dos inquiridos, constata-se que cerca de 77% pertencem ao sexo masculino, enquanto que a média de idades ronda os 45 anos. Em termos das funções atualmente desempenhadas, cerca de 70% dos inquiridos ocupam lugares de chefia/coordenação, sendo que o tempo que já permanecem na atual função ronda em média os 7 anos. No que diz respeito às habilitações literárias (grau e área de formação académica), destacam-se claramente as licenciaturas com 65%, sendo que 15% dos inquiridos têm o 12º ano e 11% dizem ter cursos de pós-graduação. Ao nível das áreas de formação académica, lideram os cursos relacionados com a informática (Informática de Gestão - 11%, Informática – 10% e Engenharia Informática – 7%), embora aqui haja uma percentagem significativa de inquiridos com outros tipos de cursos não relacionados com TIC (18%), enquanto que 20% não identificaram o seu curso superior. Este peso ainda significativo de cursos não relacionados com informática, pode-se explicar pelo facto de que a faixa etária predominante dos inquiridos (média de 45 anos) nos remete para um período em que os cursos superiores na área de informática eram ainda inexistentes ou estavam a começar a surgir. Quanto ao tempo médio de experiência na área das TIC, e de contacto e/ou experiência em OSS, os resultados obtidos foram respetivamente de 20 e 10 anos, o que demonstra inequivocamente que os inquiridos têm muita experiência na área das TIC, e que apesar da experiência/contacto com o OSS ser menor, mesmo assim o valor obtido pode-se considerar muito bom e animador, atendendo a que a divulgação e utilização do OSS de forma mais massificada e generalizada ainda é uma realidade relativamente recente.

Passando à caracterização dos organismos, constata-se pelos resultados obtidos que metade dos serviços têm até 180 trabalhadores (a média de 1051, neste caso é distorcida pelo alto valor do desvio padrão) e existe uma média de 21 colaboradores diretamente envolvidos nas áreas de TIC, sendo que metade dos serviços têm até 8 colaboradores TIC, o que aliás está próximo dos dados divulgados pelo Observatório do Emprego Público (OEP, 2010), segundo os quais existem aproximadamente 6 informáticos por cada 1000 funcionários públicos. O facto da média ser substancialmente mais elevada, pode ser explicado pela maior adesão ao questionário das principais entidades de cada Ministério que agregam as competências TIC, onde obviamente o pessoal na área das TIC é preponderante.

Relativamente aos resultados obtidos na terceira parte do questionário (onde os inquiridos foram convidados a indicar quais as soluções OSS utilizadas no seu organismo e o nível de assimilação de OSS), constata-se desde logo que apenas 6 entidades (7,23% do universo de 83 que responderam ao questionário) afirmaram não utilizar qualquer tipo de solução OSS, sendo que mais do que 78%

afirmaram utilizar 4 ou mais soluções OSS. Estes resultados podem ser indiciadores por um lado de uma utilização já interessante de soluções OSS nos organismos da AP Central, e por outro lado a existência de receptividade e predisposição para encarar a utilização de mais soluções OSS. Analisando a utilização de OSS por tipo de *software*, verifica-se que os *web browsers* (com 78%), os sistemas operativos servidores (64%), os *web server's* (63%), os sistemas de gestão de bases de dados (63%) e os servidores aplicativos (43%), são os tipos de *software* mais utilizados na Administração Pública Central, e em sentido contrário temos as aplicações empresariais (ERP, CRM, BPM) e de comércio eletrónico que não tiveram qualquer indicação de utilização no questionário. O chamado *software* para ambiente de trabalho teve nos sistemas operativos e pacote de *office*, uns interessantes e encorajadores 22% e 40% respetivamente. Qualquer destas tendências de utilização confirmam o estudo do *Office of Government Commerce* (OGC, 2002), que refere que as soluções OSS para gestão de infraestrutura tecnológica são as que estão mais disseminadas e consolidadas, as soluções para “ambiente de trabalho”, que incluem aplicações *desktop* e os tradicionais pacotes de produtividade, apesar de terem cada vez mais aceitação, ainda têm um longo caminho a percorrer, e finalmente a chamada gama de aplicações empresariais, como os *ERPs*, *CRMs*, *BPMs*, aplicações de comércio eletrónico, entre outras, apresentam um grau de adoção muito reduzido. Ao nível das soluções mais utilizadas em cada tipo de *software* (informação disponibilizada na tabela 19), não se verificaram grandes surpresas relativamente à perceção e informação disponível sobre esta questão, ou seja, soluções como RedHat, Apache, TomCat, MySQL, Nagios, Alfresco, Joomla, Moodle, Ubuntu, Firefox, OpenOffice, entre outras, são claramente as mais utilizadas no âmbito do tipo de soluções onde se enquadram. Relativamente à questão que encerrava a parte III do questionário, e cujo objetivo era determinar o nível de assimilação de OSS de cada organismo, verificou-se por um lado que a percentagem de serviços que afirmam utilizar o OSS no suporte a pelo menos um serviço crítico é de apenas 18%, no entanto se considerarmos que o nível *Implementação Limitada* teve 20% de respostas, e que houve cerca de 55% de inquiridos que afirmaram utilizar OSS, mas depois não indicaram um dos dois níveis de implementação (*Implementação Limitada* e *Implementação Geral*), poderemos supor que a utilização de soluções em OSS já assume um peso superior (inclusive no suporte a serviços críticos) ao que transparece da resposta a esta questão em concreto. Por outro lado, e se excetuarmos o nível de assimilação *Conhecimento* (com 36% de respostas), onde não é perceptível o grau de receptividade à adoção/utilização futura de soluções OSS, podemos considerar um universo de 65% receptivo a soluções OSS (40% que já utiliza, 25% que demonstra interesse em vir a utilizar). De qualquer

forma, ainda há um longo caminho a percorrer até se conseguir alcançar um grau de adoção e difusão consolidada deste tipo de soluções, sendo que para isso é importante perceber desde logo um aspeto que decorre das respostas obtidas – o porquê de haver já uma utilização parcial de soluções OSS na maior parte dos organismos inquiridos (ou seja já se ultrapassou a barreira da adoção), mas depois constata-se que essa utilização é feita de forma algo isolada/individualizada. A razão para este facto poderá ser a falta de uma política clara no que à adoção de OSS diz respeito (desde logo a nível governamental e depois ao nível dos próprios serviços).

Assim, e face a esta análise e interpretação dos resultados obtidos na terceira parte do questionário, podemos confirmar totalmente as três primeiras hipóteses de investigação e parcialmente a quarta hipótese de investigação.

- H1:** Os serviços da administração direta e indireta do estado utilizam *software* OSS (60% dos serviços utiliza 4 ou mais tipos de *software* OSS)
- H2:** A administração central do estado utiliza soluções *open source* predominantemente na área de gestão de infraestrutura (sistemas operativos, *web servers*, SGBD)
- H3:** O menor grau de utilização de soluções *open source* na administração central situa-se nas aplicações do tipo empresarial (EPR, CRM, BPM, ...)
- H4:** Na administração central a utilização de soluções *open source* para "ambiente de trabalho" (onde se incluem nomeadamente as aplicações *desktop* e os tradicionais pacotes de produtividade) ainda é muito insignificante

A parte seguinte do questionário incluiu um conjunto de afirmações que tinham como objetivo determinar qual a visão de cada organismo relativamente aos fatores que podem ser mais relevantes em termos da sua influência nos processos de adoção de OSS. Sobre os dados obtidos nesta parte do questionário, começou por ser feita uma análise descritiva dos mesmos, tendo-se no final procedido à elaboração da tabela 26, que tenta de uma forma mais sistematizada, nomeadamente mostrar onde houve um maior consenso em cada uma das 26 perguntas/variáveis que constituíam esta parte do questionário. Analisando as perguntas que suscitaram um maior consenso em termos de resposta, vem em primeiro lugar (com 87,9% de *Concordo*) a pergunta associada ao fator *Predisposição ideológica em relação ao OSS*, ou seja, os inquiridos apoiam claramente a "ideologia" associada ao OSS, nomeadamente no que diz respeito à liberdade de utilização, trabalho colaborativo, "democratização" no acesso ao *software*, entre outros. Ora este cunho ideológico pode ser um

excelente influenciador da adoção de OSS (Glynn et al., 2005). A segunda e terceira perguntas que geraram mais consenso (com respetivamente 84,3% e 83,2% de *Concordo*) estavam associadas a fatores que se relacionam e complementam - *Existência de infraestrutura estável em software proprietário* e *Incompatibilidade do OSS com os sistemas atuais*, o que indicia desde logo o peso que estes dois aspetos podem ter em termos de poderem dificultar um processo de adoção de OSS (a discussão mais detalhada destes dois fatores será feita nos dois sub-capítulos seguintes, pois também foram variáveis tidas como relevantes no âmbito da análise correlacional e análise de regressão). Na quarta pergunta mais consensual (com 83,1% de *Concordo*) os inquiridos valorizaram a existência de *Modelos de negócio credíveis* associados ao OSS, confirmando a importância dada por Barnes (2003) a este fator, no âmbito do qual está subjacente a ideia de que terá que existir um incentivo/retorno financeiro subjacente à utilização de uma solução OSS, para que esta tenha uma aceitação sob o ponto de vista das entidades de suporte técnico e das organizações que vão utilizar a solução. A quinta pergunta que gerou mais consenso (com 80,7% de *Concordo*) está associada ao fator *Disponibilidade limitada de recursos financeiros*, o que à partida confirma por um lado a perceção que existe um menor custo associado ao OSS, e por outro lado a importância acrescida que esse aspeto poderá ter na atual conjuntura de extrema dificuldade económica, a qual se faz sentir desde logo na Administração Pública, podendo por isso constituir atualmente um dos mais importantes fatores facilitadores da adoção de OSS. Esta questão é aliás corroborada nos estudos de Dedrick e West (2003) e Glynn et al. (2005), onde é referido que em contextos de dificuldade económica a adoção de OSS será vantajosa, pois desde logo o custo de licenciamento é tendencialmente gratuito. A sexta pergunta que gerou mais consenso (com 78,3% de *Concordo*) está associada ao fator *Disponibilidade de competências e serviços externos*, sendo que neste caso os inquiridos concordaram com a insuficiência de competências e serviços externos face às necessidades da organização, o que pode ser problemático na perspetiva de se querer alterar a infraestrutura de TI para OSS. Esta questão remete-nos para a importância que a existência de competências técnicas, sejam elas internas ou externas, tem nos processos de adoção de OSS (este aspeto também será aprofundado no sub-capítulo seguinte). A sétima pergunta onde houve mais consenso (77,1% de *Discordo*), está associada ao fator *Apoio governamental / institucional*, onde os inquiridos negaram claramente a afirmação de existência de um apoio governamental / institucional que promova e incentive a adoção de soluções OSS. A propósito deste questão, Glynn et al. (2005) referem no seu estudo que o apoio governamental / institucional é fundamental para mitigar os riscos decorrentes do relativo desconhecimento que há sobre a implementação de

soluções OSS. As respostas dadas pelos inquiridos a esta questão vem demonstrar que ainda há, nesta matéria, um longo caminho a percorrer em Portugal, sendo que obviamente no universo da Administração Pública este poderá ser um dos fatores mais decisivos na adoção e difusão do OSS. Finalmente, e ainda acima dos 70% de respostas consensuais, surge a oitava pergunta (74,6% de *Discordo*) onde os inquiridos contestaram a afirmação associada ao fator *Trabalho subvalorizado devido ao OSS ser tendencialmente gratuito*. Esta posição dos inquiridos relativamente a esta questão, é bastante animadora em termos do processo de adoção de OSS, pois contraria a premissa do estudo de Glynn et al. (2005), onde é referido que existe a perceção junto das equipas técnicas de TI que o seu trabalho é subvalorizado e as suas competências técnicas desvalorizadas, pelo facto do OSS ter tendencialmente um custo inferior, quando comparado com as soluções proprietárias. Decorrente desta análise descritiva dos fatores de adoção de OSS, verificamos assim que existem 7 fatores que reuniram um consenso em termos de respostas superior a 70%. A figura seguinte apresenta de forma agrupada esses fatores.

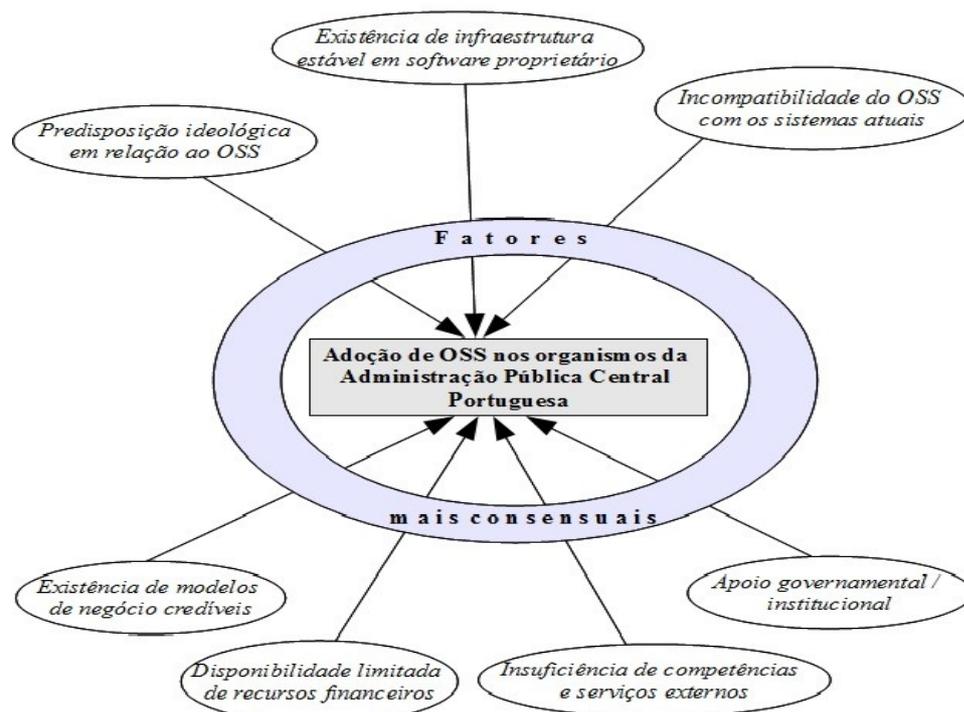


Figura 22: Fatores mais consensuais sobre a adoção de OSS nos organismos da AP Central Portuguesa (resultantes da análise descritiva)

4.2.2. Verificação das hipóteses de investigação relativas aos fatores influenciadores da adoção de OSS

Complementarmente às quatro hipóteses de investigação de âmbito geral já verificadas no sub-capítulo anterior, foram enunciadas mais 24 hipóteses de investigação no âmbito específico dos

eventuais fatores influenciadores da adoção de OSS nos serviços/organismos da Administração Pública Central Portuguesa, cujos dados para análise foram recolhidos no âmbito das questões/afirmações incluídas na quarta parte do questionário, e que agora serão verificadas, tendo em conta os resultados da análise correlacional feita no sub-capítulo 4.1.5.1..

As variáveis relacionadas com a existência de competências técnica e motivação na área de OSS, concretamente, *Existência de um OSS Champion*, *Disponibilidade de competências internas em OSS* e *Existência de competências técnicas na área do OSS*, foram as que apresentaram, na ótica dos fatores facilitadores de OSS, o nível mais elevado de correlação altamente significativa com as duas variáveis dependentes do estudo, pelo que se confirma a importância dos fatores e respetivas hipóteses de investigação a eles associados, e que são respetivamente as seguintes:

H25: A existência de um recurso humano carismático com profundos conhecimentos técnicos e experiência de OSS ("*OSS Champion*") está positivamente associada com a sua adoção.

H16: A existência de recursos humanos com conhecimento e experiência técnica relevantes está positivamente relacionada com a adoção de OSS

H20: A perceção da existência de competências técnicas na área do OSS por parte dos recursos humanos da organização está positivamente relacionada com a adoção de OSS

De referir ainda neste âmbito que a variável *Sentimento de aventura partilhada*, apesar de ter tido um nível de correlação inferior às três variáveis anteriormente referidas, apresentou contudo um nível de correlação ainda considerado significativo, o que vem reforçar a validade da hipótese 16, pois trata-se de uma variável que, tal como a variável *Disponibilidade de competências internas em OSS*, também está associada ao fator *Disponibilidade de recursos humanos em OSS* (cuja validação é feita com base na referida hipótese de investigação 16).

Também com uma correlação altamente significativa com as duas variáveis dependentes, surge, na ótica dos fatores facilitadores de OSS, a variável *Apoio das chefias*, pelo que se confirma a importância do fator e respetiva hipótese de investigação a ele associado, que é a seguinte:

H14: O apoio das chefias está positivamente relacionada com a adoção de OSS

Com uma correlação altamente significativa com a variável dependente *Nível de assimilação de OSS*, e correlação significativa com a outra variável dependente *Quantidade de tipo de soluções OSS utilizadas*, surgem, na ótica dos fatores inibidores da adoção de OSS, as variáveis *Existência de infraestrutura de TI estável em software proprietário* e *Desconhecimento do OSS*, pelo que

também se confirma a relevância dos fatores e respetivas hipóteses de investigação a eles associados, e que são respetivamente as seguintes:

H21: A existência de uma infraestrutura estável e baseada em *software* proprietário está negativamente relacionada com a adoção de OSS

H28: O desconhecimento das soluções OSS, incluindo o próprio modelo de desenvolvimento, e os sentimentos de incerteza, dúvida e receio que poderão provocar está negativamente relacionada com a adoção de OSS

As variáveis *Apoio da comunidade OSS* (na ótica dos fatores facilitadores da adoção de OSS) e *Insuficiência de serviços externos de suporte* (na ótica dos fatores inibidores da adoção de OSS), ambas integradas no fator *Competências e serviços externos*, têm uma correlação altamente significativa, respetivamente com as variáveis dependentes *Quantidade de tipo de soluções OSS utilizadas* e *Nível de assimilação de OSS*, pelo que se confirma a seguinte hipótese de investigação:

H6: A perceção da insuficiência de competências e serviços externos está negativamente relacionada com a adoção de OSS.

Ainda na ótica dos fatores facilitadores da adoção de OSS, encontramos a variável *Relevância para a organização* com uma correlação altamente significativa com a variável dependente *Quantidade de tipo de soluções OSS utilizadas* e correlação significativa com o *Nível de assimilação de OSS*, pelo que podemos confirmar a seguinte hipótese de investigação proposta neste âmbito:

H17: A existência de benefícios relevantes para a organização está positivamente relacionada com a decisão de adoção de OSS por parte dos gestores de topo

A finalizar, e ainda no âmbito dos fatores facilitadores da adoção de OSS, encontramos as variáveis *Experiência do mundo real (conhecimento de casos de sucesso)*, *Utilização de standards* e *Facilidade de experimentação do OSS*, a primeira correlacionada significativamente com a variável dependente *Nível de assimilação de OSS*, e as duas seguintes, com a variável dependente *Quantidade de tipo de soluções OSS utilizadas*, pelo que podemos corroborar as respetivas três seguintes hipóteses de investigação:

H7: A perceção da existência de casos de sucesso noutros serviços da administração pública central está positivamente relacionada com a adoção de OSS

H12: A exigência de utilização de *standards* na administração pública de forma a potenciar uma maior portabilidade e interoperabilidade entre os sistemas, está positivamente relacionada com a adoção de OSS

H23: A facilidade de experimentação que o OSS proporciona está positivamente

relacionada com a sua adoção.

Podemos assim dizer que o resultado da análise correlacional permite-nos corroborar 11 hipóteses de investigação e refutar as restantes 13. Significa isto na prática que se identificou a existência do seguintes onze fatores que influenciam significativamente, ou muito significativamente, a adoção de OSS: *Competências e serviços externos* (H6); *Experiência do mundo real (conhecimento de casos de sucesso)* (H7); *Utilização de standards* (H12); *Apoio das chefias* (H14); *Disponibilidade de recursos humanos em OSS* (H16); *Relevância para a organização* (H17); *Existência de competências técnicas na área do OSS* (H20); *Existência de infraestrutura de TI estável em software proprietário* (H21); *Facilidade de experimentação do OSS* (H23); *Existência de um OSS Champion* (H25); *Desconhecimento do OSS* (H28). Todos estes fatores encontram-se referenciados na literatura sobre adoção organizacional de OSS, conforme se pode verificar na tabela 2.

Na figura 23 estão representados os onze fatores facilitadores e inibidores da adoção de OSS nos organismos da Administração Pública Central Portuguesa.

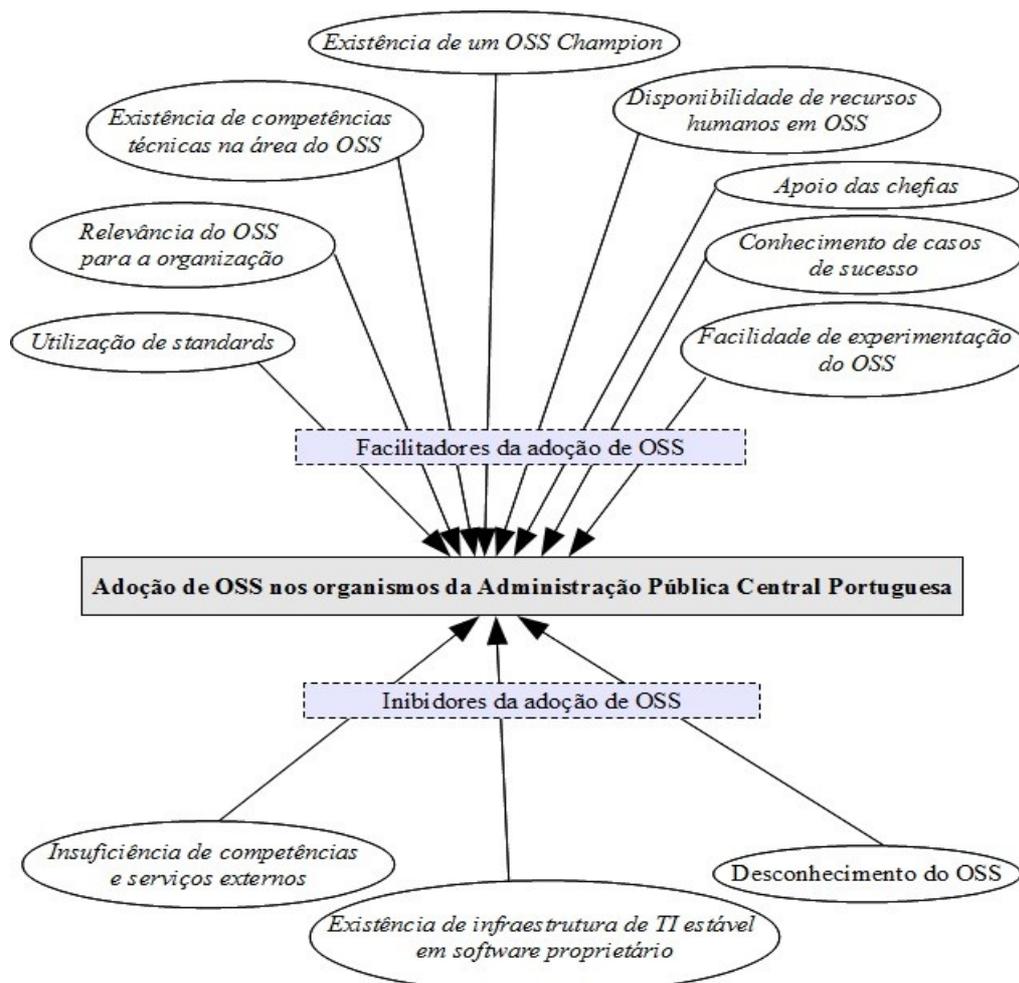


Figura 23: Fatores significativos para a adoção de OSS nos organismos AP Central Portuguesa (resultantes da análise correlacional)

É interessante verificar que os 11 fatores eleitos distribuem-se de uma forma quase equitativa pelos quatro contextos de análise considerados para organizar os fatores influenciadores da adoção de OSS. Assim, verifica-se que os contextos do *Ambiente Externo*, *Organizacional* e *Tecnológico*, contribuem com 3 fatores cada, enquanto que no contexto *Individual* foram eleitos 2 fatores.

Analisando entretanto alguns aspetos que decorrem dos 11 fatores eleitos como os mais determinantes no processo de adoção de OSS, destaca-se desde logo a importância primordial que é dada pelos inquiridos à existência de competências humanas e técnicas (internas ou externas à organização), com qualidade suficiente para responder às exigências deste tipo de tecnologia. Enquadram-se nesta problemática os seguintes 4 fatores: *Disponibilidade de recursos humanos em OSS*; *Existência de competências técnicas na área do OSS*; *Insuficiência de competências e serviços externos*; *Existência de um OSS Champion*. Esta problemática da existência de recursos humanos com competências técnicas, motivação, e se possível, até algum carisma, é um fator consensual nos estudos sobre adoção organizacional de OSS (Dedrick e West, 2003; Glynn et al., 2005; DePietro, 1990; Ven and Verelst, 2006). Sobre este assunto, Glynn et al. (2005), referem que a crescente inclusão do OSS nos currículos universitários, permitirá um crescente aumento de mão de obra qualificada nesta área. Um outro aspeto que também importa salientar neste âmbito das competências técnicas, é que estas devem ser acompanhadas de fatores motivacionais, quer dos elementos que constituem a própria equipa técnica que dá suporte às soluções OSS, quer dos próprios utilizadores finais. Isso mesmo também é reconhecido e valorizado pelos inquiridos do presente estudo, face à correlação significativa obtida pela variável *Sentimento de "aventura partilhada"*, sendo que neste caso a eventual existência de um indivíduo carismático com profundos conhecimentos técnicos e larga experiência em OSS, que consiga dinamizar interna e externamente o OSS nas suas múltiplas vertentes, poderá marcar a diferença no que diz respeito à adoção e difusão do OSS, facto aliás também reconhecido e altamente valorizado pelos inquiridos deste estudo.

O fator *Apoio das chefias* foi também um dos mais valorizados pelos inquiridos, o que vem corroborar as indicações de outros estudos sobre o impacto deste fator na adoção de OSS, ou seja, é fundamental que haja um forte envolvimento e "patrocínio" por parte daqueles a quem compete tomar a decisão final sobre a adoção e utilização futura de uma solução OSS. Este fator é ainda mais importante no caso do OSS, atendendo ao elevado grau de risco que normalmente está associado a este tipo de soluções, o qual obviamente terá que ser em primeira instância assumido pelos dirigentes, sob pena do processo de adoção morrer logo à partida.

Os fatores *Conhecimento de casos de sucesso* e *Desconhecimento do OSS* podem-se associar na medida em que ambos têm um âmbito que se pode complementar e também uma dupla interpretação. O conhecimento de casos de sucesso é obviamente um fator que gera confiança e motivação nas entidades que equacionem adotar OSS, sendo que na perspetiva inversa, o desconhecimento de casos de implementação bem sucedida, causará provavelmente um conjunto de dúvidas e receios que poderão inibir essa mesma adoção. Segundo o estudo da OCG (2002), o desconhecimento de casos de sucesso condicionam fortemente a decisão dos gestores no que diz respeito aos processos de migração de soluções proprietárias para soluções OSS. Já Glynn et al. (2005) referem a este respeito que a perceção de que outros estão a assumir o "risco" pode constituir um fator de confiança acrescida, assim como por outro lado, um receio de perda de competitividade, o que pode criar uma motivação extra no sentido da adoção do OSS. Relativamente ao desconhecimento do OSS, estamos a falar sobre aspetos como, modelos de desenvolvimento do próprio *software* OSS, tipos de licenciamento, formas de suporte técnico, redes de empresas que prestam os diversos tipos de serviço típicos das áreas de *software*, entre outros. Obviamente que um desconhecimento destas realidades, nomeadamente por parte dos dirigentes, poderá condicionar fortemente um processo de adoção de OSS, sendo que o inverso permitirá potenciar muito mais uma eventual decisão positiva no sentido da adoção.

Também valorizados pelos inquiridos foram dois fatores que poderemos considerar que representam aspetos intrínsecos da própria natureza do OSS: *Facilidade de experimentação do OSS* e *Utilização de standards*. No primeiro caso torna-se evidente que os inquiridos valorizam muito toda a facilidade e flexibilidade que os próprios modelos/tipos de licenciamento de *software* OSS permitem em termos de utilizar o *software* desde logo para efeitos de teste/experimentação, tendo com isso todas as condições e liberdade para formar uma opinião antes da tomada da decisão final sobre uma eventual adoção. Quanto à questão de *standards*, é largamente reconhecido que uma das preocupações subjacentes ao desenvolvimento de soluções OSS, é que estas cumpram com normas abertas, potenciando assim os aspetos de portabilidade e interoperabilidade. No contexto da Administração Pública, este fator ainda se torna mais importante e atual face às recentes iniciativas governamentais nesta área, o que também pode explicar a importância dada pelos inquiridos a este fator.

A *Existência de infraestrutura de TI estável em software proprietário* surge aqui como o fator representativo da forte influência que as soluções proprietárias podem ter em termos tecnológicos, humanos e organizacionais, podendo nesses casos bem sucedidos, constituir, segundo os inquiridos,

um forte obstáculo à adoção de tecnologias OSS. Esta posição também vem corroborar os estudos de Glynn et al. (2005), Dedrick e West (2003) e Morgan/Finnegan (2010), segundo os quais se uma organização possui uma arquitetura estabilizada e coerentemente organizada, torna-se mais difícil iniciar um processo de adoção de OSS, uma vez que este pode vir a revelar-se desestabilizador do ambiente existente. Para tentar contrapor ou atenuar esta ideia, Morgan e Finnegan (2010) sugerem que o dinheiro poupado pelo menor custo de aquisição do OSS, possa ser aproveitado em formação, o que complementado com a eventual motivação da equipa técnica em inovar e se especializar numa nova tecnologia, podem ser fatores decisivos para contrariar o pensamento vigente no âmbito deste fator.

O fator *Relevância para a organização* foi também altamente valorizado pelos inquiridos, significando isto que, segundo eles, o OSS traz benefícios claros e relevantes para as necessidades e negócio da organização.

Relativamente às 13 hipóteses de investigação não corroboradas pela análise correlacional, os fatores que as representam são os seguintes:

Necessidade de transparência e valorização do bem público (H11); Dimensão da organização (H13); Modelos de negócio credíveis (H8); Trabalho subvalorizado devido ao OSS ser tendencialmente gratuito (H28); Intolerância da equipa técnica ao OSS (H22); Vantagem relativa do OSS (H18); Apoio governamental/institucional (H10); Predisposição ideológica em relação ao OSS (H24); Disponibilidade limitada de recursos financeiros (H15); Incompatibilidade do OSS com os sistemas atuais (H19); Atitude perante o risco (H9); Condições de mercado (H5); Resistência da equipa técnica ao OSS (H27).

Neste âmbito há a destacar por exemplo a fraca correlação do fator *Disponibilidade limitada de recursos financeiros*, embora na análise descritiva o mesmo fator tenha tido um largo consenso em termos da sua importância como possível facilitador da adoção de OSS.

4.2.3. Preditores da adoção de OSS

Após a realização da análise correlacional, que permitiu identificar os 11 fatores que mais significativamente influenciam a adoção de OSS, procedeu-se a uma análise de regressão linear múltipla das 25 variáveis relacionadas com a adoção de OSS que tinham sido utilizadas na análise correlacional (havia uma vigésima sexta variável que foi excluída, por ser multicolinear com outra variável). O resultado dessa análise de regressão linear múltipla permitiu identificar quatro variáveis principais para predizer a adoção de OSS, as quais correspondem aos seguintes fatores: *Existência de um OSS Champion; Disponibilidade de competências e serviços externos; Existência de*

infraestrutura estável em software proprietário; Incompatibilidade do OSS com os sistemas atuais. De realçar que estas 4 variáveis eleitas explicam 40% da variabilidade dos dados, e por outro lado há uma delas (*Incompatibilidade do OSS com os sistemas atuais*) que não tinha tido uma correlação significativa em termos da análise correlacional, tendo por isso sido excluída das 11 variáveis consideradas relevantes no âmbito dessa análise.

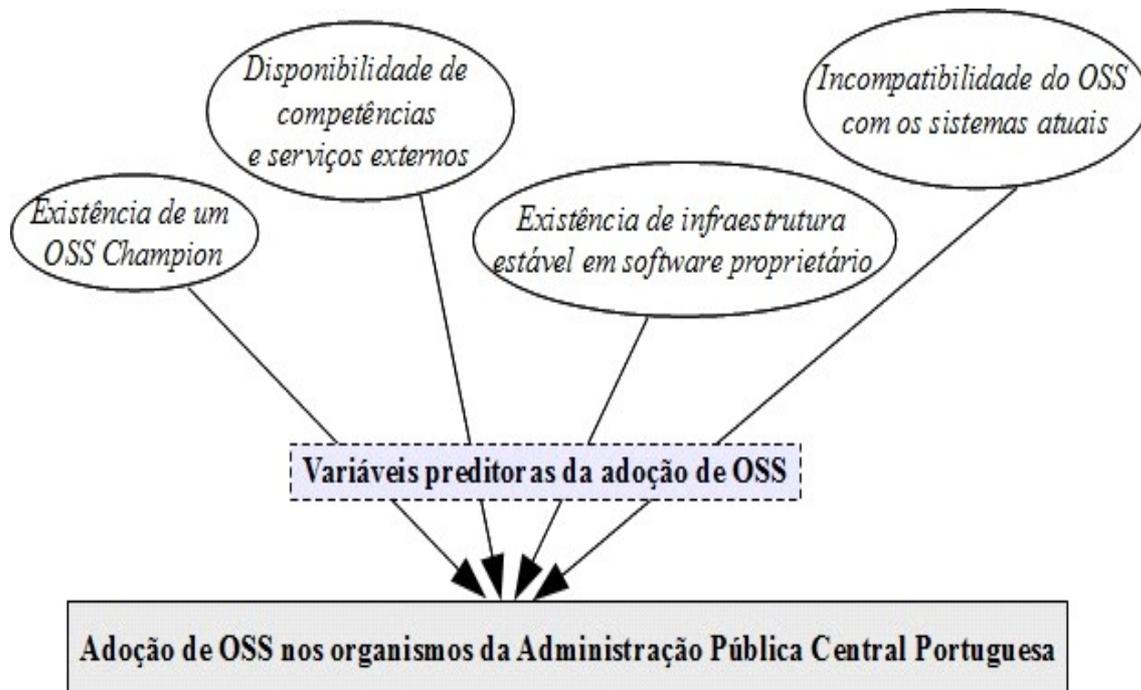


Figura 24: Variáveis preditoras para a adoção de OSS nos organismos da AP Central Portuguesa (resultantes da análise de regressão)

A *Incompatibilidade do OSS com os sistemas atuais* enquadra-se no fator *compatibilidade* do contexto tecnológico. A importância dada pelos inquiridos a este fator vem corroborar autores como Dedrick/West (2003) e Morgan/Finnegan (2010), que referem nos seus estudos que a decisão de adoção de OSS é fortemente influenciada pela compatibilidade do *software* em questão com a tecnologia, competências e atividades da organização, ou seja, transparece claramente um receio por parte das pessoas em vir a implementar algo (neste caso OSS), que pelo seu maior grau de inovação e portanto de incerteza associada, pode vir a desestabilizar a organização em termos das tecnologias vigentes, das competências já adquiridas, e portanto, em última instância, das atividades/negócio da própria organização.

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Neste capítulo final serão sistematizados e evidenciados alguns dos aspetos chave do presente trabalho de investigação, numa perspetiva de conclusões e recomendações finais. Inicialmente começarão por ser lembradas as questões de investigação, os objetivos subjacentes às mesmas, as metodologias utilizadas e uma síntese dos principais resultados obtidos. Seguidamente serão feitas algumas considerações sobre os principais contributos práticos que podem decorrer do presente trabalho. No final serão referidas algumas das limitações encontradas, e feitas algumas sugestões para eventuais trabalhos futuros que pretendam abordar a mesma temática.

5.1. Síntese do trabalho

Nesta síntese final iremos lembrar o âmbito e objetivo do presente trabalho de investigação, e fazer um resumo dos principais resultados obtidos. Assim, e remetendo para o próprio título, este trabalho pretende estudar a realidade do *Open Source Software* na Administração Pública Central Portuguesa, através da análise do grau e tendências de utilização de soluções OSS nos diversos serviços/organismos, e dos fatores que mais podem influenciar os processos de adoção deste tipo de tecnologias. Daqui decorre as seguintes questões de investigação do trabalho:

- ✓ Qual o grau e as tendências de utilização do *Software Open Source* na Administração Pública Central Portuguesa;
- ✓ Quais os principais fatores facilitadores e inibidores da adoção do *Software Open Source* na Administração Pública Central Portuguesa.

O instrumento utilizado para proceder à recolha dos dados passou pela realização de um inquérito, através de questionário *online* disponibilizado via Internet, onde foi solicitado aos inquiridos informação que permitisse desenvolver a resposta às duas questões de investigação. Nesse questionário foi solicitado aos inquiridos que indicassem as soluções OSS utilizadas no seu organismo, qual o nível de assimilação OSS que melhor caracterizava a sua organização e que respondessem a um conjunto de afirmações relacionadas com fatores facilitadores e inibidores da adoção de OSS, com o propósito de se determinar qual a visão da organização relativamente a este assunto.

Assim, e com base nos resultados obtidos a partir do questionário, foi possível responder à primeira questão de investigação nos termos que serão a seguir desenvolvidos. Desde logo foi possível apurar que apenas 7% das entidades inquiridas dizem não utilizar qualquer tipo de *software open*

source, 78% dizem utilizar 4 ou mais tipos de soluções OSS, sendo que os dois escalões mais representativos em termos da quantidade de tipos de *software* utilizado, são os escalões de 1 a 5 tipos de soluções OSS, com 36%, e o escalão de 6 a 10 soluções OSS, com 35%. Poderemos afirmar que os serviços da administração direta e indireta do estado já se encontram a utilizar *software* OSS, considerando que 60% dos serviços utiliza 4 ou mais tipos de *software* OSS. No que diz respeito à utilização de OSS por tipo de *software*, os resultados apurados permitem-nos constatar que a Administração Central do Estado utiliza soluções *open source* predominantemente na área de gestão de infraestrutura - sistemas operativos (64%), *web servers* (63%), SGBD (63%) e servidores aplicativos (43%), enquanto que o menor grau de utilização situa-se nas aplicações do tipo empresarial (EPR, CRM, BPM). Quanto à utilização de soluções *open source* para "ambiente de trabalho" (onde se incluem nomeadamente as aplicações *desktop* e os tradicionais pacotes de produtividade), a mesma já não é tão insignificante como concluem certos estudos (neste estudo, 22% afirmaram utilizar sistemas operativos *desktop* e 40% *software* de *Office*). Em termos globais, o tipo de *software* mais utilizado são os *Web Browsers* com 78%, e os menos utilizados são as aplicações empresariais e de comércio eletrónico com uma taxa nula.

Relativamente às soluções mais utilizadas em cada tipo de *software* destacam-se as seguintes: RedHat (26%) , Apache (100%), TomCat (54%), MySQL (82%), Nagios (84%), Alfresco (33%), Joomla (59%), Moodle (100%), Ubuntu (68%), Firefox (69%), OpenOffice (83%).

Ainda enquadrado no âmbito da primeira questão de investigação, 18% dos inquiridos referem que o nível de assimilação de OSS na sua organização é *Implementação Geral*, ou seja, utilizam OSS no suporte a, pelo menos um serviço crítico, e cerca de 20% consideram que o nível de assimilação de OSS é *Implementação Limitada*, ou seja, a organização estabeleceu um programa de utilização regular mas de âmbito limitado de soluções OSS. Estes valores apurados para os dois níveis de *Implementação* podem no entanto pecar por defeito, pois 55% dos inquiridos afirmam utilizar OSS mas depois não assinalam um dos dois níveis de *Implementação*. Um outro aspeto interessante desta análise sobre o nível de assimilação de OSS, prende-se com o facto de aparentemente 65% dos inquiridos estarem recetivos às soluções OSS, pois 40% indicaram um dos dois níveis de "Implementação" (e portanto já utilizam OSS) e 25% demonstra interesse em vir a utilizar (excluiu-se assim os cerca de 35% de inquiridos que indicaram o nível de assimilação de OSS *Conhecimento*, por não ser claro qual o seu intuito futuro em termos de utilização de soluções OSS).

A análise à segunda questão de investigação, que pretendia determinar quais os principais fatores

facilitadores e inibidores da adoção de OSS na Administração Pública Central Portuguesa, foi feita com base nos dados recolhidos na quarta parte do questionário, que incluía questões colocadas sob forma de afirmações, onde o inquirido indicava a sua resposta através de uma escala de seis níveis (nível 1 - "Discordo totalmente", até nível 6 - "Concordo totalmente"). Esses dados foram trabalhados estatisticamente segundo três perspetivas/métodos de análise: análise descritiva/exploratória; análise correlacional; análise de regressão. No que diz respeito à metodologia utilizada na análise descritiva, as respostas a cada uma das perguntas/afirmações do questionário (que na prática constituem as variáveis associadas a cada fator de adoção de OSS) foram contabilizadas percentualmente, depois de previamente ter sido feita uma agregação em apenas dois níveis - "Discordo" (D), que incluiu os níveis 1, 2 e 3, "Concordo" (C) que incluiu os níveis "4,5 e 6". Apurados as percentagens parciais de *Discordo* e *Concordo* de cada afirmação, destacou-se a que tinha maior percentagem, e no final ordenou-se de forma decrescente as perguntas/afirmações que tinham tido a maior percentagem de resposta em termos dos dois níveis referidos, ou seja, as afirmações que tinham tido um maior consenso em termos de respostas. Assim, e no âmbito desta análise descritiva, foram eleitos com mais de 70% de respostas consensuais, os seguintes 7 fatores influenciadores da adoção de OSS: *Predisposição ideológica em relação ao OSS; Existência de infraestrutura estável em software proprietário; Incompatibilidade do OSS com os sistemas atuais; Disponibilidade limitada de recursos financeiros; Disponibilidade de competências e serviços externos; Apoio governamental / institucional; Trabalho subvalorizado devido ao OSS ser tendencialmente gratuito.*

Em termos de análise correlacional verificou-se que os 8 fatores - *Existência de um OSS Champion, Disponibilidade de recursos humanos em OSS, Existência de competências técnicas na área do OSS, Apoio das chefias, Relevância para a organização, Experiência do mundo real (conhecimento de casos de sucesso), Utilização de standards e Facilidade de experimentação do OSS* - foram os que se correlacionaram de forma mais significativa na ótica de facilitadores da adoção de OSS, enquanto que os 3 fatores - *Existência de infraestrutura de TI estável em software proprietário, Desconhecimento do OSS e Insuficiência de competências e serviços externos* - foram por sua vez os que se correlacionaram de forma mais significativa na ótica de inibidores da adoção de OSS.

Finalmente, e no âmbito da análise de regressão linear efetuada, foram identificados os seguintes 4 fatores preditores para a adoção de OSS: *Existência de um OSS Champion, Apoio da comunidade*

OSS, Existência de infraestrutura estável em software proprietário e Incompatibilidade do OSS com os sistemas atuais.

No **Anexo J** é apresentado um resumo dos principais factos e números do presente trabalho.

5.2. Principais contributos

Como já foi referido inicialmente, um dos principais propósitos do presente trabalho de investigação passava por disponibilizar um conjunto de instrumentos adicionais que pudesse, nomeadamente, auxiliar os responsáveis de TI da Administração Pública Central Portuguesa, nos processos de adoção e utilização de OSS. Assim, e enquadrado nessa intenção, no presente subcapítulo irá ser feita uma súmula das ideias principais que resultam deste trabalho e que poderão ter mais utilidade prática.

Desde logo é útil perceber que existe uma imensa panóplia de tipos de soluções OSS disponíveis que nos podem dar resposta a determinadas necessidades específica da nossa organização, ou seja, antes de pensar numa solução proprietária verifique se há alternativas válidas ao nível das soluções OSS. Neste trabalho são considerados cerca de 30 tipos de *software* OSS, e em cada tipo são indicadas algumas das soluções atualmente mais utilizadas, e por isso também mais credíveis /consolidadas.

Em segundo lugar, e no que diz respeito concretamente aos processos de adoção de OSS propriamente ditos, é necessário perceber desde logo que existe um conjunto de fatores externos, organizacionais, tecnológicos e individuais, que podem influenciar decisivamente esses processos de adoção, e como tal, devem ser previamente analisados e estudados cuidadosamente de acordo com as características e necessidades específicas da cada organização. Neste âmbito o presente trabalho descreve alguns desses fatores, evidenciando aqueles que, em função dos dados obtidos, podem ser mais determinantes, nomeadamente no contexto da AP. Desde logo assume especial importância a disponibilidade de recursos humanos com competências técnicas na área do OSS, ou seja, um organismo da AP antes de iniciar um processo de adoção de OSS, deverá verificar previamente se existem internamente à organização recursos humanos com conhecimentos e experiência técnica suficiente para dar o necessário suporte a essa tecnologia. Neste âmbito pode também ser decisivo a existência do chamado "*OSS Champion*", ou seja, de alguém que, além possuir conhecimentos técnicos e experiência acima da média, tenha carisma e um elevado espírito de iniciativa que ajude a sensibilizar, esclarecer e promover de forma mais ativa a tecnologia OSS

dentro da organização. Se a organização no seu todo tiver conhecimento da estratégia que se pretende seguir relativamente à adoção de OSS, as vantagens e implicações que daí poderão advir, certamente haverá um maior envolvimento de todos, um sentimento de "aventura partilhada", que poderá ajudar a ultrapassar as eventuais dificuldades que possam surgir durante o processo de adoção, e assim a probabilidade de sucesso desse mesma adoção será maior.

Um outro fator muito importante nos processos de adoção de OSS, e que é aliás também muito enfatizado pelos inquiridos, é o desconhecimento que ainda há sobre os diferentes aspetos de âmbito geral relacionados com o OSS. Questões como os diferentes modelos utilizados para o desenvolvimento do OSS, tipos de licenciamento existentes, rede de empresas que prestam serviços de suporte e que tipo de serviços prestam, processos que são utilizados na correção de *bugs*, modelos de negócio utilizados pelas empresas de suporte, entre outros, são tudo questões que podem ser decisivas para formar um juízo o mais avalizado e correto possível, antes da tomada de decisão final sobre um processo de adoção de OSS.

A este propósito da importância dos aspetos relacionados com a disponibilidade de recursos humanos com competências técnicas na área do OSS, e do conhecimento dos aspetos de âmbito geral relacionados com o OSS, transcrevemos em seguida algumas opiniões dos inquiridos.

" ... uma das grandes desvantagens é claramente a falta de um conhecimento mais profundo da tecnologia OSS ... "

"De notar ainda que a AP não possui perfis técnicos suficientes e adequados nas áreas de SI/TI e o forte condicionamento existente atualmente no respetivo recrutamento não contribui para uma evolução neste domínio."

" Criação de fóruns OSS_AP, de forma que haja mais discussão e sensibilização das potencialidades e sinergias que poderão ser criadas para a comunidade TI da AP."

Um outro aspeto que deverá estar bem presente num processo de adoção de OSS, e que o presente estudo também vem confirmar, é a importância do papel que cabe às chefias. O seu envolvimento e o seu apoio ativo são fundamentais para o sucesso deste tipo de processos. Desde logo devido ao elevado risco que normalmente está associado à implementação de soluções OSS, o qual tem que ser assumido e mitigado em primeira instância pelos dirigentes, conseguindo-se com isso, dar um sinal positivo aos restantes agentes ativos que intervêm no processo de adoção e aos próprios utilizadores finais. Os inquiridos também comungam dessa opinião, conforme pode ser constatado (pela negativa) nos comentários seguintes:

"Não existe, ao nível das chefias da organização, um empenho/conhecimento para a utilização de soluções baseadas em OSS."

"Os dirigentes apenas nos pedem resultados, sem qualquer preocupação com os meios técnicos e materiais ou com os caminhos para lá chegar."

Um outro fator incontornável, e que deve ser bem ponderado, tem haver com a problemática relacionada com a existência de infraestruturas de TI estáveis e baseadas em *software* proprietário, e complementarmente, com as incompatibilidades que OSS pode vir a ter com os sistemas atuais. Por em causa essa estabilidade, e as próprias competências e hábitos já adquiridos no âmbito da utilização dessas soluções em uso, é algo que exige um abordagem cuidada e bem planeada, pois há aspetos técnicos, organizacionais e culturais em jogo. Essa preocupação também é manifestada pelos inquiridos nos comentários que a seguir se transcrevem:

"As anteriores políticas de aquisição e desenvolvimento de aplicações baseadas em software proprietário, implica que a passagem para soluções open source esteja dependente da migração dessas aplicações para tecnologias compatíveis. Muitas vezes, no caso das aplicações core das instituições, essa migração é extremamente dispendiosa o que dificulta a adoção de software opensource."

"As ferramentas atualmente existentes não dão garantias aos responsáveis para a migração do software em produção, nomeadamente quanto às bases de dados e respetivas aplicações, podendo implicar graves danos no funcionamento das organizações"

"Fator inibidor da adoção de OSS - a forte influência política dos fabricantes de software proprietário, aliado à sua capacidade de manter permanentemente ativos protótipos funcionalmente atrativos."

"O facto dos utilizadores finais terem em casa o software proprietário é um entrave à adoção de sistemas OSS"

Esta questão da importância que é dada à estabilidade das aplicações em uso, em contraponto com o receio das incompatibilidades que uma nova solução possa vir a causar, é ainda mais valorizada quando falamos de aplicações críticas para o negócio da organização.

"A criticidade e dimensão da grande maioria dos negócios na minha área ainda não permite que sejam utilizadas algumas das tecnologias open source. Quando a dimensão / criticidade e a avaliação do impacto / risco associada também ao retorno (mais valia) o

permite, são usados motores de bases de dados open source bem como outras peças de software OSS"

Como já foi referido anteriormente, poder-se-ão equacionar várias estratégias para mitigar esta questão, apostando por exemplo na formação e na motivação da equipa técnica em inovar e se especializar numa nova tecnologia. Por outro lado, é importante relembrar que no caso de se optar por uma solução OSS em detrimento de uma dada solução atualmente em uso, é fundamental a realização de um projeto piloto que permita testar convenientemente as funcionalidades utilizadas e permitir que haja uma habituação progressiva dos recursos humanos à nova tecnologia.

Conhecer previamente outros casos de adoção de soluções OSS, nomeadamente no âmbito do setor público, é algo também extremamente importante, e que o presente estudo vem corroborar. Além da motivação extra e da confiança que isso só por si poderá trazer, há toda uma panóplia de informação a vários níveis que poderá ser muito útil para enriquecer e melhorar o novo processo de adoção. Em Portugal ainda não existem muitos estudos sobre estas matérias, nem o relato escrito de muitas experiências de adoção de OSS na AP, mas o OSOR da Comissão Europeia, já mencionado no início deste trabalho, pode ser uma excelente fonte de informação. O próprio site da ESOP identifica e descreve alguns casos de sucesso de adoção de OSS que podem ser extremamente úteis.

A disponibilidade de competências, recursos e serviços externos é um outro fator ao qual é dado uma extrema importância pelos inquiridos. Este aspeto é ainda mais importante, porque o OSS têm outras formas alternativas relativamente as que são habituais encontrar no âmbito do *software* proprietário, e que o utilizador pode recorrer para obter o necessário apoio técnico. Existe normalmente uma comunidade *on-line* associada a cada solução OSS, com uma base de conhecimento e uma capacidade de intervenção, que normalmente são suficientes para responder a necessidades de instalação, configuração, correção de *bugs* e até desenvolvimento de novas funcionalidades aplicacionais. O problema que se levanta neste âmbito é que, face ao modelo tradicional em que normalmente existe uma empresa que presta todo o apoio técnico à sua solução proprietária, os técnicos de TI das organizações ainda não estão familiarizados com este tipo de abordagem, não tirando por isso partido da mesma. No entanto, e ainda a este propósito, é importante referir que, mesmo em Portugal, já existe uma vasta rede de empresas especializadas que prestam serviços de suporte técnico abrangentes e de acordo com as necessidades específicas de cada organização, relativamente às principais soluções OSS. Não é no entanto essa a perceção de alguns inquiridos, como comprovam os seguintes comentários:

"Uma das grandes desvantagens do OSS é claramente a falta de suporte"

"Na minha opinião um dos principais fatores para a não adoção de soluções OSS é a inexistência e/ou desconhecimento de agentes comerciais no mercado que disponibilizem serviço de suporte local, suportado pelo fabricante da solução OSS, com SLAs e garantias de reposição do serviço. A maioria dos fabricantes das soluções não têm representação legal em Portugal, nem têm equipas de suporte no país."

O site da ESOP é também um local de referência em termos de catálogo de empresas²⁶ prestadoras de serviços²⁷ na área do OSS. Também é importante ainda referir neste contexto, e aplicado ao setor público, que recentemente o OSS foi incorporado no Catálogo Nacional de Compras Públicas²⁸, sendo que cada solução OSS vem referenciada com o respetivo suporte técnico.

Quanto aos aspetos tecnológicos intrínsecos à própria natureza do OSS, como sejam, a menor exigência em termos de requisitos de *hardware*, fiabilidade, flexibilidade de uso, segurança, transparência, cumprimentos de *standards*, facilidade de experimentação, entre outros, embora não tenham sido particularmente valorizados no presente estudo, são no entanto aspetos normalmente referidos na literatura, e que deve ser considerada a sua pertinência em função dos objetivos do processo de adoção de OSS.

Para finalizar este sub-capítulo sobre alguns dos principais contributos práticos do estudo, uma referência "à velha" questão do suposto menor custo associado às soluções OSS. Embora este fator só tenha sido evidenciado na análise descritiva dos fatores influenciadores da adoção de OSS, ele continua a assumir muita importância e atenção (especialmente no atual contexto de extrema crise económica em que vivemos), como aliás também comprovam os seguintes comentários dos inquiridos:

"O OSS é visto essencialmente na perspetiva da redução de custos para as organizações."

"Na minha opinião, a adoção de OSS é uma mais valia, com benefícios óbvios, sendo o mais imediato e significativo, a redução de despesa."

"A verdade para além dos fatores tecnológicos, neste momento é a oportunidade financeira."

"... no entanto, o exagero que as empresas proprietárias nos cobram por utilização de

26 <http://www.esop.pt/associados/associados/> (lista na óptica das empresas OSS)

27 <http://www.esop.pt/associados/servicos/> (lista na ótica dos serviços prestados pelas empresas de OSS)

28 <http://catalogo.ancp.gov.pt>

licenciamento de Software associado à crise que se vem vivendo nas últimas décadas, fez com que este serviço nalgumas áreas tenha apostado fortemente na implementação deste tipo de Software."

No final fica o comentário de um inquirido, que poderá ser considerado representativo e paradigmático da situação do OSS no contexto da AP:

"Em organizações fortemente suportadas em SI/TI, como é o nosso caso, com estruturas de SI/TI muito reduzidas e cuja atividade tem impacto direto na economia, o espaço de manobra para testar soluções OSS é muito reduzido e o espaço para a aventura igualmente.

De notar ainda que a AP não possui perfis técnicos suficientes e adequados nas áreas de SI/TI e o forte condicionamento existente atualmente no respetivo recrutamento não contribui para uma evolução neste domínio.

Apenas nos pedem resultados, sem qualquer preocupação com os meios técnicos e materiais ou com os caminhos para lá chegar. Há que não perturbar o que funciona, pelo que soluções de OSS acabam por não ser uma aposta efetiva. A integração de soluções OSS continua a estar rodeada de algumas incógnitas e existe a perceção de que o que não se paga em licenciamento acaba por se pagar em serviços especializados de consultoria."

5.3. Limitações do estudo

As dificuldades e limitações sentidas no presente trabalho de investigação foram várias a começar pela dimensão e complexidade do próprio universo em análise - organismos da Administração Pública Central do Estado. O elevado número de organismos existentes, a sua postura algo fechada relativamente à participação em trabalhos deste tipo, a própria seleção dos organismos com base nos que poderiam ter uma atividade de TI considerada relevante para o presente trabalho, a própria reorganização orgânica bastante significativa que estava a decorrer ao nível dos vários Ministérios aquando do lançamento do questionário (janeiro/2012), foram alguns dos aspetos que dificultaram este trabalho e que obrigaram a uma trabalho preparatório/logístico acrescido. Relativamente aos inquiridos que representaram cada entidade na resposta ao questionário, e apesar de ter sido possível fazer em muitos casos contactos quase personalizados que nos permitiram selecionar pessoas com o perfil adequado face aos propósitos do questionário, fica sempre a dúvida se alguns dos inquiridos estariam efetivamente na posse da informação suficiente para poder responder com a

fiabilidade desejada. Face à já referida elevada dimensão do universo em análise, também não foi possível incluir alguns grupos de organismos da administração central do estado, que só por si podem constituir casos de estudo separados pela sua dimensão e especificidade, como é o caso por exemplo das instituições de ensino superior. Das instituições que foram alvo deste estudo, também teria sido interessante correlacionar os dados obtidos com o grupo de entidades que agregam/centralizam dentro de cada Ministério as funções de TI, pois isso poderia ter dado uma imagem mais realista da efetiva situação do OSS na AP. Quanto às perguntas em concreto do questionário, nomeadamente na parte onde os inquiridos indicaram quais as soluções OSS utilizadas no seu organismo, fica sempre a dúvida se essas aplicações (nomeadamente o *software* “*desktop*”) são utilizadas de forma generalizada e "oficial", ou se nalguns casos isso é feito de forma parcial e voluntária não representando a verdadeira realidade em termos de uma efetiva utilização ao nível de toda a organização.

Quanto às metodologias e instrumentos de análise estatística utilizados, os mesmos poderiam ter sido complementados com outros instrumentos de modo a obter uma correlação dos dados ainda mais completa e fidedigna. Por exemplo na análise de regressão, poder-se-ia ter considerado um instrumento de avaliação mais refinado, composto por subescalas com precisão adequada que permitisse obter um modelo de regressão mais ajustado aos dados, o que iria por sua vez permitir aumentar a variabilidade explicada dos dados. Na própria análise fatorial, poderia ter sido interessante considerar outro instrumento de análise para verificar com mais rigor o porquê da fraca precisão de algumas das subescalas obtidas. Também o carácter correlacional da presente investigação não nos permite estabelecer inferências de carácter casual na explicação da relação entre variáveis.

5.4. Perspetivas de investigação futura

O presente trabalho de investigação é apenas um primeiro "abrir de portas", um primeiro "despertar", e eventualmente até um fator de motivação extra, para futuras investigações mais aprofundadas e eventualmente mais focalizadas, sobre esta apaixonante e ao mesmo tempo desafiante temática que é OSS, ainda mais num contexto tão vasto, complexo, específico e às vezes até enigmático, como é o caso da Administração Pública Portuguesa.

Em termos de perspetiva de investigação futura relativamente a aspetos que não tenham sido contemplados no presente trabalho, ou o tenham sido de forma parcial ou insuficiente, pode-se, por exemplo no que diz respeito à problemática da adoção de OSS, aprofundar a questão da fase de

difusão da tecnologia, pois neste estudo era por vezes perceptível que a barreira da adoção (supostamente a mais difícil de atingir), não era por vezes complementada com uma utilização mais generalizada das soluções OSS. Um outro aspeto crítico é a seleção dos modelos teóricos sobre adoção organizacional de inovação/OSS, com base nos quais são considerados os fatores que irão permitir caracterizar e avaliar os processos de adoção e difusão do OSS. Neste trabalho o modelo base considerado foi o de Glynn et al. (2005), complementado no entanto com fatores pontuais de outros modelos no sentido de tentar dar uma melhor resposta a certas especificidades próprias da AP, no entanto poder-se-ia ter construído um modelo ainda mais completo e adaptado à realidade da AP, como aliás ficou provado no âmbito da análise fatorial onde foram identificadas 6 dimensões/contextos. Fica esse desafio para futuros trabalhos.

Um outra questão que poderá ser interessante explorar com mais pormenor é a utilização do OSS no suporte específico a serviços críticos da Administração Pública Central. Essa informação foi prestada e contabilizada em termos gerais, mas o enfoque foi dado ao conjunto de todo o tipo de soluções OSS utilizadas, independentemente da sua criticidade.

Interessante seria também estudar o porquê de certos tipos de soluções OSS, terem um nível de adoção nulo ou quase nulo.

Finalmente, uma última sugestão em termos de trabalhos futuros, e que chegou a ser considerada no início da presente investigação, pode passar pelo estudo sobre o impacto da adoção do OSS em termos económicos, tecnológicos, dos processos e das pessoas (utilizadores finais e equipas de suporte técnico).

6. BIBLIOGRAFIA

- APDSI – Associação para a Promoção e Desenvolvimento da Sociedade da Informação (2004) - OSS Que oportunidades em Portugal.
- Applewhite, Ashton. “Should governments go open source?” *IEEE Software* 20, n.º 4 (July 2003): 88-91.
- Australian Government – Department Of Finance and Administration, “A Guide to Open Source Software for Australian Government Agencies”, April 2005.
- Barnes, J. (2003) *Open Source Software as a Computer-Specific Organisational Technology*, opensource.mit.edu/papers/barnes.pdf
- Cassell, M. (2007). *Adoption and Implementation of Open Source Software by Four European Cities*. Paper presented at the annual meeting of the Midwest Political Science Association, Palmer House Hotel, Chicago, IL, Apr 12, 2007.
- CENATIC (2009) – Apresentação da CENATIC no evento "Linux 2009", realizado em setembro/2009 (Lisboa).
- CENATIC (2010) – Observatorio Nacional del Software de Fuentes Abiertas (2010). Informe sobre el panorama internacional del Software de Fuentes Abiertas.
- Center for Strategic and International Studies, “Government Open Source Policies”, August 2007.
- Chau, P.Y.K. and Tam, K.Y. (1997) Factors affecting the adoption of open systems: An exploratory study, *MIS Quarterly* 21(1):1-24.
- Dedrick, J., & West, J. (2003). Why Firms Adopt Open Source Platforms: A Grounded Theory of Innovation and Standards Adoption. Paper presented at the Proceedings of the Workshop on Standard Making: A Critical Research Frontier for Information Systems, Seattle, Washington.
- Dedrick, J., & West, J. (2004). An Exploratory Study into Open Source Platform Adoption. Paper presented at the Proceedings of the 37th Hawaii International Conference on System Sciences.
- DePietro, Rocco, Edith Wiarda and Mitchell Fleischer. “The Context for Change: Organization, Technology and Environment” in Tornatzky, Louis G. and Mitchell Fleischer, *The process of technological innovation*. Lexington, Mass: Lexington Books, 1990, pp. 151-175.
- Eveland, J.D. And Louis G. Tornatzky, “The Deployment of Technology” in Tornatzky, Louis G. and Mitchell Fleischer, *The process of technological innovation*. Lexington, Mass: Lexington Books, 1990, pp. 117-147.
- DGAEP – Direção Geral da Administração e do Emprego Público (2011). Informação sobre a organização da Administração do Estado. Acedido em 4/1/2011, disponível em: <<http://www.dgap.gov.pt/index.cfm?OBJID=a5de6f93-bfb3-4bfc-87a2-4a7292719839>>
- ESOP – Associação de Empresas de Software Open Source Portuguesas (2011). Informação sobre empresas que prestam suporte a soluções OSS. Acedido em 15/1/2011, disponível em: <<http://www.esop.pt/associados/associados/>>
- Fichman, R.G. (1992). Information technology diffusion: a review of empirical research. *Proceedings of the 13th International Conference on Information Systems (ICIS)*, pp. 195-206, Dallas.

- Fichman, R.G., & Kemerer, C.F. (1997). The assimilation of software process innovations: An organizational learning perspective, *Management Sci* (Vol. 43, pp. 1345-1363).
- Fichman, R.G. (2000). The diffusion and assimilation of information technology innovations. In R. B. Zmud (Ed.), *Framing the Domains of IT Management: Projecting the Future Through the Past* (pp. 105-128). Cincinnati, OH: Pinnaflex Educational Resources, Inc.
- FLOSS Report (2002). *FLOSS final report - Free/Libre and Open Source Software: Survey and Study*. Berlin: Berlecon Research GmbH. Acedido em 14/10/2010, disponível em: <http://www.flossproject.org/report/>
- FLOSS Report (2005). *FLOSS final report - Free/Libre and Open Source Software: Government survey report*: Rishab A. Ghosh. Acedido em 17/10/2010, disponível em: <http://www.flossproject.org/report/>
- Frambach, Ruud T.; SCHILLEWAERT, Niels (1999). *Organizational Innovation Adoption: A Multi- Level Framework of Determinants and Opportunities for Future Research. ISBM Report*. Institute for the Study of Business Markets – The Pennsylvania State University, University Park, 1999.
- Free Software Foundation (FSF) (2010). The Free Software Definition. Acedido a 16/11/2010, disponível em: <http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.html>
- George L. Kovács, Sylvester Drozdik, Paolo Zuliani, Giancarlo Succi (2004) Open Source Software for the Public Administration.
- Glynn, E., Fitzgerald, B., & Exton, C. (2005). *Commercial Adoption of Open Source Software: An Empirical Study*. Proceedings of International Conference on Empirical Software Engineering, Noosa Heads, Australia, Nov 2005.
- GNU Project – Free Software Foundation. Categories of Free and No-Free Software. 3 July de 2002. Acedido em 6/1/2011, disponível em <http://www.gnu.org/philosophy/categories.pt-br.html> .
- Goode, S. (2005). Something for Nothing: Management Rejection of Open Source Software in Australia's Top Firms. *Information and Management*, 42(5), 669-681.
- Holck, J., Larsen, M. H., & Pedersen, M. K. (2005). *Identifying Business Barriers and Enablers for the Adoption of Open Source Software*.
- IBM Governmental Programs in OSS, <http://www.ibm.com/ibm/governmentalprograms/ipossw.htm>
- IDC Portugal (2006): Open Source & Linux: Caracterização do Mercado em Portugal.
- Information and Communications Technology Sector, “Open Source Software in Canada – A Collaborative Fact Finding Study”, September 2003.
- Júlio Mendes (2009) Software livre e aberto na AP – Estudo de casos.
- Lerner J. and J. Tirole, 2002. Some Simple Economics of Open Source. *Journal of Industrial Economics*, 50(2), 197-234.
- Manso (1998). Estatística Aprofundada (Sebenta)
- Maroco, J. (2007). Análise estatística com utilização do SPSS, Lisboa, Edições Sílabo
- Molla, A & Licker, P. S. 2005.. eCommerce adoption in developing countries: a model and instrument. *Information & Management*, v.42, n.6, Sep, p.877-899. 2005.
- Moreira, J. M. (2004). Questionários: Teoria e prática. Coimbra, Almedina.

- Morgan, L. and Finnegan, P. (2007) How perceptions of open source software influence adoption: An exploratory study, in Proceedings of the 15th European Conference on Information Systems, St. Gallen, Switzerland, 2007, 973–984.
- Morgan, L., & Finnegan, P. (2010). Open Innovation in Secondary Software Firms: An Exploration of Managers' Perceptions of Open Source. *The DATA BASE for Advances in Information System*. Vol. 41, No. 1, pp. 76-95.
- National Observatory of Open Source Software, "OSS for the development of the Spanish Public Administration – An Overview", 2008.
- Nuno Miguel Brás Fernandes (2010) "O *Software Open Source* como suporte à infraestrutura de TI na Administração Pública local Portuguesa: Fatores determinantes na sua adoção".
- OEP – Observatório do Emprego Público (2010). Relatório de outubro/2010 com dados estatísticos sobre emprego Público.
- Office of Government Commerce (OGC) (2002). *Open Source Software: Guidance on Implementing UK Government Policy*. Acedido em 19/11/2010, disponível em: <http://www.ogc.gov.uk/documents/Open_Source_Software.pdf>
- Open Source Initiative (OSI) (2006). The Open Source Definition. Acedido em 13/11/2010, disponível em <<http://www.opensource.org/docs/definition.php>>
- OSOR - *Open Source Observatory and Repository*. Projecto colaborativo de OSS da Comissão Europeia. Acedido em 27/11/2010, disponível em <http://www.osor.eu>.
- Raymond E., 1999. The Cathedral and the Bazaar. <http://www.catb.org/esr/writings/cathedral-bazaar/cathedral-bazaar>
- Rogers, E. M. (1983). *Diffusion of innovations* (4th ed.). New York: Free Press.
- Rogers, E. M. (1995). *Diffusion of innovations* (4th ed.). New York: Free Press.
- Rogers, E. (2003) *Diffusion of Innovations*, 5th Edition, Free Press, New York.
- SI – The Open Source Definition. Ver1.9. 24 July de 2006. Acedido em 6/1/2011, disponível em <http://opensource.org/docs/definition.php>.
- Tornatzky, L. G., & Klein, K. J. (1982). Innovation characteristics and innovation adoption-implementation: a meta-analysis of findings. *IEEE Transactions on Engineering Management*, EM-29, No. 1, pp. 28-45.
- Tortnakzy, L.G., & Fleischer, M. (1990) *The Process of Technological Innovation*. Lexington Books, Massachusetts, USA.
- UMIC – Agência para a Sociedade do Conhecimento (2008). Resultados dos Inquéritos sobre as TIC na Administração Pública. Acedido em 18/11/2010, disponível em: <http://www.unic.pt/images/stories/osic/III_G_Electronico_Final.xls>.
- Vairinhos, V. M. (1996). *Elementos de Probabilidade e Estatística*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Ven, K. and Verelst, J. (2006) The Organisational Adoption of Open Source Server Software by Belgian Organisations, *Proceedings of IFIP 8.2 Foundation on Open Source Software Conference*, 08-10 June 2006, Como, Italy, 111-122, Springer.

7. ANEXOS

7.1. ANEXO A - Implantação do OSS na Europa

No presente anexo serão descritas alguns dos projetos e iniciativas mais relevantes de adoção de OSS em países Europeus.

Alemanha

Na Alemanha, o governo federal promoveu diversas iniciativas das quais se destaca a criação de uma agência para assessoria e coordenação na área das TIC (designada por KBSt), a qual tomou algumas iniciativas na área do OSS, como por exemplo a publicação de documentos com as melhores práticas sobre implementação e utilização de OSS nas autoridades federais. Em 2001, o parlamento alemão também aprovou uma resolução no sentido de promover o uso de OSS, como meio para assegurar maiores competências e independência em relação às empresas proprietárias dominantes do setor, e ao mesmo tempo realçando as suas vantagens como uma oportunidade para o setor do *software* europeu. O Tribunal de Contas emite uma publicação onde afirma que o OSS oferece funcionalidades comparáveis ao *software* proprietário e recomenda o uso de OSS na Administração Federal, estimando uma poupança na ordem dos 100 milhões de euros. Em 2002, o Ministério Federal do Interior assina um acordo com a IBM e Suse que vai permitir às agências governamentais obter descontos na implementação do Linux (1 ano mais tarde 500 organismos assinam este acordo). Em 2003, o governo publica o guia de migração para OSS para as agências federais e administrações públicas. Importante foi também a criação do BerliOS – um centro de competência em OSS – que assegura suporte e mecanismos de mediação entre os diversos agentes do setor do OSS. O BerliOS disponibiliza um portal web com documentos e informação sobre distribuidores, produtos, aplicações e outra informação útil na área do OSS.

França

Em França, a Agência para o Desenvolvimento da Administração (ADAE) promove desde 2001 a utilização de *standards* abertos e Linux na Administração Pública Francesa, sendo considerada em 90% dos concursos públicos. Depois de algumas propostas políticas e projetos falhados entre 1999 e 2001, em 2002 dá-se uma aposta política clara no apoio ao OSS, consubstanciado na publicação "Guide de choix et d'usage des licences de logiciels libres pour les administrations", cujos objetivos eram facilitar a seleção e uso do OSS no setor público francês. Na década de 2000, diversos Ministérios/Organismos da Administração Pública Francesa implementam projetos e soluções OSS

das quais se destacam as seguintes: migração para Linux na rede de hospitais públicos de Paris, no Ministério da Cultura e Comunicações, no Ministério de Equipamentos e Transportes (aqui foram migrados cerca de 1500 servidores) e no Ministério da Educação (2.500 servidores); o governo disponibiliza a solução de código aberto "AGORA", para gestão de conteúdos, com o objetivo de uniformizar os sítios Web; em 2005, a *Gendarmerie* adota o OpenOffice em cerca de 80.000 equipamentos e a partir de 2008 toma a decisão de migrar todos os postos de trabalho para Ubuntu; migração dos 1.154 postos de trabalho do parlamento francês para Ubuntu, Firefox, OpenOffice, Mozilla Thundebird, e dos servidores para Apache e Mambo; protocolo do Ministério da Educação com a Mandriva para obter descontos de 60% em 4 anos na adoção do Linux pelos professores e demais pessoal administrativo em 250 escolas e universidades Francesas. O forte apoio institucional da França ao OSS, pode também ser exemplificado pelas palavras de Sarkozy em 2008, quando refere que a França deve de incrementar o uso de OSS e que se devem considerar benefícios fiscais com o fim de estimular o seu desenvolvimento e adoção.

Espanha

Segundo a RedHat na sua publicação "Worldwide Open Source Activity and Growth" (2009), Espanha é o segundo país do mundo (a seguir a França) com mais iniciativas na área do OSS. Neste país a maioria dos projetos de OSS no âmbito do setor público ocorrem ao nível das Comunidades Autónomas, no entanto também ao nível da Administração Central do Estado têm surgido muitas iniciativas e políticas com impacto nacional ao nível de projetos de adoção de OSS. Documentos estruturantes como "Críterios de seguridad, normalización Y conservación de las aplicaciones utilizadas para el ejercicio de potestades" (2003) e "Software libre: Propuesta de recomendaciones a la Administración General del Estado sobre utilización del software libre y de fuentes abiertas" (2005), são apenas dois de muitos exemplos de iniciativas de dinamização do OSS no setor público Espanhol. A data de julho de 2006 é um marco muito importante em termos do OSS em Espanha, pois o Conselho de Ministros Espanhol aprova a criação do CENATIC (Centro Nacional de Referencia de Aplicación de las Tecnologias de la Information y la Comunicación basadas en fuentes abiertas) sob tutela do Ministério da Indústria, Turismo e Comércio, o qual passa a constituir o projeto estratégico do governo de Espanha para impulsionar o conhecimento e utilização do OSS em todos os âmbitos da sociedade Espanhola, incluindo obviamente o setor público. Ainda em 2006, o parlamento Espanhol aprova de forma unânime uma resolução no sentido do governo promover ativamente o uso do OSS na Administração Pública Espanhola. Em 2008, uma comissão parlamentar aprova a "Ley para el Acceso Electrónico de los Ciudadanos a las

Administraciones Públicas", a qual garante o direito aos cidadãos Espanhóis em poder utilizar o *software* que desejarem para comunicar eletronicamente com o governo. Em termos dos projetos de OSS desenvolvidos na Administração Central do Estado Espanhol, destacam-se o "MAP Virtual del Ministerio de Administraciones Públicas", que implementou Linux em 220 servidores, e o projeto "Agrega"²⁹, impulsionado pelos Ministério da Indústria, Turismo e Comércio e Ministério da Educação, e que consiste na disponibilização de uma plataforma OSS, que permite pesquisas integradas de conteúdos educacionais nas salas de aula. A nível regional destacam-se inúmeros projetos dos quais o da Extremadura é o mais emblemático, no entanto, outras zonas como Castilha La Mancha, Cataluña, Comunidad Valenciana, Aragón, Asturias, Cantabria, Isla Baleares, Madrid, Galicia, entre outros, são a demonstração clara da grande vitalidade do movimento OSS no poder público local de Espanha.

Itália

Em Itália, até 2000, apenas se conhecem iniciativas de adoção de OSS nas escolas e municípios de determinadas regiões, sendo que o governo não tomou nenhuma iniciativa a favor do OSS.

Em 2002, o governo cria uma comissão com o objetivo de desenvolver um estudo sobre a adoção de OSS, no âmbito da qual é recomendada o uso de OSS na administração pública eletrónica, seguindo aliás as diretivas do quinto e sexto programa da Comissão Europeia.

Nesta fase, o OSS passa a ser um assunto recorrente em termos de discussão no seio do governo Italiano, e em 2004 é criado o grupo de trabalho CNIPA (Centro Nacional para las Tecnologías de la Información en la Administración Pública) que publica um documento com indicações para cumprir a diretiva, e também é criado o Observatório de OSS de Itália.

Em 2007 é lançado o ASC (Ambiente di Sviluppo Cooperativo), que corresponde a um repositório de OSS para a Administração Pública como meio para codesenvolvimento de aplicações de código aberto com outras Administrações Públicas, e com a restante comunidade OSS. O principal problema na implementação de soluções de OSS em Itália, advém do facto de Itália estar subdividida em 20 regiões, as quais têm autonomia para definir as suas próprias leis, incluindo as relativas às TIC. Isto dificulta a existência de políticas globais de adoção de OSS.

Segundo o observatório Italiano, em 2006, 72% dos organismos da Administração Pública Italiana usavam OSS, enquanto que em 2007 essa percentagem aumentou para 80%. Em 68% desses organismos, a principal razão apontada para a adoção de OSS, prende-se com razões económicas. Em 2007, o Ministério da Reforma e Inovação anunciou a criação de uma segunda comissão de

²⁹ http://www.proyectoagrega.es/default/acerca_de.php

OSS com o objetivo de criar um guia de compras públicas de OSS, o qual acabou por ser publicado em maio de 2008. Entretanto vários projetos de sucesso em OSS foram implementados no setor público de Itália, nomeadamente nos Ministérios da Justiça, Economia e Finanças, Tribunal de Contas e Instituto do Desenho e Casa da Moeda. Em julho de 2007, o departamento de TI do parlamento Italiano apresentou um projeto de migração de 200 servidores para Linux e 3.500 postos de trabalho para OpenOffice.

Noruega

Na Noruega, em 2011, a empresa pública Statskonsult elaborou uma informação onde recomenda o uso de OSS no setor público. Um ano depois, o governo Norueguês não renovou um contrato de apoio técnico que tinha com a Microsoft, com o objetivo de tentar fomentar as competências das empresas de *software*, nomeadamente as empresas de OSS. Em 2004, um grupo independente recomendou ao governo que este deveria levar a cabo iniciativas piloto com o fim de estimular o desenvolvimento e adoção de OSS no país. Em 2007, o governo decide que toda a documentação passível de ser editada, deverá ser produzida em formato "odf". Posteriormente é criado o "Friprog", um centro de competências de OSS, sob tutela do Ministério da Administração e Reforma do governo, cujo objetivo é assegurar assessoria na área do OSS, tanto no setor público, como no setor privado, intervindo também na criação de políticas de OSS. Em 2008, o governo Norueguês disponibilizou fundos para estimular o uso de OpenOffice com o objetivo de reduzir a dependência das soluções proprietárias. Existem vários casos de sucesso em termos de adoção de OSS no setor público norueguês, nomeadamente na área do ensino.

Reino Unido

No Reino Unido, em 2003, nove agências governamentais testaram soluções OSS para verificar os seus custos/benefícios. Ainda nesse mesmo ano a "e-Envoy Office" e o "British Department of Trade and Industry" (DTI) declararam que a recomendação do governo deveria ser a da adoção de licenças OSS de acordo com a definição da OSI ou similares. Posteriormente a OGC (Office of Government Commerce) publicou o documento "Proof of Concept" em que concluí que o OSS é uma alternativa viável e credível ao *software* proprietário, recomendando ao setor público que aposte no seu desenvolvimento e adoção. Em 2005, o governo aceitou patrocinar o "National Computing Centre" no âmbito do desenvolvimento de aplicações baseadas em código aberto para o setor público. Apesar das políticas e outras iniciativas no âmbito do OSS, o governo Britânico tem mantido uma posição de neutralidade relativamente ao uso e promoção do OSS. Os casos mais relevantes de adoção de OSS no setor público do Reino Unido foram os seguintes: cidade de

Birmingham (migração de 300 postos de trabalho das bibliotecas para OpenOffice, GIMP e Firefox); Sistema Nacional de Saúde (adoção de Java Desktop System em 5000 equipas de trabalho e acordo com Novell para implementação de Suse Linux Enterprise Server nos seus servidores); BBC (desenvolvimento do sistema de código aberto "Ingex" para gravação sem fita no PC, permitindo um armazenamento barato e com alta capacidade de processamento); condado de Pows (implementação de um servidor OSS para permitir a utilização dos serviços de acesso à Internet e email a todos os alunos do condado).

Finlândia

Na Finlândia constata-se que, apesar do governo não ter desenvolvido uma política nacional sobre OSS, tem havido algumas iniciativas que recomendam o seu uso. Em 2003, o Ministério das Finanças emitiu um relatório onde reconhece as recomendações sobre o uso de OSS, e onde é enfatizado a importância de se ter acesso ao código fonte de aplicações desenvolvidas à medida, utilizar interfaces e standards abertos e considerar como alternativa as soluções OSS existentes no mercado. Ainda em 2003 é criado o “Applied Linux Institute”, onde colaboram três instituições públicas (Departamento de Comunicações, Instituto de Educação de Adultos da Universidade de Helsínquia e Departamento de Educação da cidade de Vantaa), cujo objetivo é promover o uso e desenvolvimento de OSS no mundo e em especial em países em vias de desenvolvimento. Entretanto também foi fundado o Centro para as Soluções de OSS (COSS) com o fim de promover o OSS nos setores públicos e privados. Em termos de projetos de adoção de OSS há a destacar em 2007 a migração para OpenOffice em 10.000 postos de trabalho no Ministério das Finanças. Apesar destas iniciativas, o governo Finlandês tem recebido críticas sobre a sua falta de interesse e apoio mais efetivo ao OSS.

Dinamarca

Na Dinamarca, o envolvimento da Administração Pública na utilização e promoção do OSS tem vindo a evoluir, desde que, em outubro de 2002, o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, com base numa análise feita pelo Conselho Dinamarquês de Tecnologia, recomendou que o OSS deveria ser considerado como alternativa equivalente ao *software* proprietário, e como tal, também deveriam ser promovidos projetos pilotos deste tipo de soluções. Nesse mesma altura, o Conselho Dinamarquês de Tecnologia publicou um relatório onde afirma que a Administração Pública poderá economizar até 500 milhões de euros em 4 anos se usar OSS, embora, também segundo o mesmo relatório, a adoção de OSS não deve constituir um requisito geral. Em novembro de 2002, o grupo socialista do parlamento Dinamarquês propôs uma resolução sobre um plano estratégico de adoção

ativa de soluções OSS e utilização de *standards* abertos, a qual contudo não obteve o consenso necessário para a sua aprovação ao ponto de não haver sequer a perspectiva de nova votação. Em junho de 2003, o governo adota uma política no sentido de proteger e promover a competitividade, a liberdade de escolha e a interoperabilidade entre os fornecedores de *software*. Embora esta política não faça referência específica ao OSS, foi no âmbito dela que muitos projetos OSS se iniciaram neste país. Em junho de 2007, o parlamento Dinamarquês aprova uma diretiva no sentido das agências governamentais usarem “ODF” e “Open XML”. Esta diretiva decorre do relatório “Open Source Software in e-government” do Conselho Dinamarquês de Tecnologia, o qual recomenda que o governo tome um papel ativo na promoção dos formatos de *standards* abertos como alternativa aos formatos proprietários.

Holanda

Na Holanda, em 2007, o governo determinou que todos os seus organismos usassem OSS. A utilização de *software* e formatos proprietários por esses organismos tem que ser devidamente justificada, e por outro lado, esses mesmo organismos têm que apresentar um plano (com prazo) de migração para formatos abertos e soluções OSS. A partir de 2009 também as administrações regionais estão obrigadas a cumprir esta norma. Em 2006, o município de Amesterdão encomendou um estudo sobre utilização de OSS na Administração Pública Holandesa, cujas conclusões indicam que a utilização de OSS conduz a uma maior independência do fornecedor, permite um maior intercâmbio e armazenamento de informação, assim como permite ultrapassar melhor a carência de recursos financeiros e logísticos. Este estudo foi muito importante, pois impulsionou o aparecimento de projetos importantes de adoção de OSS no seio da Administração Pública Holandesa, como por exemplo o projeto levado a cabo pela cidade de Amesterdão em dezembro de 2006, onde foram investidos 300.000 euros no processo de migração da plataforma Microsoft Windows/Microsoft Office para uma plataforma OSS nos postos de trabalho de dois distritos dessa cidade. Uma outra importante iniciativa de adesão ao OSS foi a assinatura do “Amsterdam's manifest for open software in government” por parte de nove cidades Holandesa. Uma dessas nove cidades foi Groningen, que em 2008 decidiu não renovar o seu licenciamento de Microsoft Office, e promover a migração de todos os seus sistemas para o *software* OpenOffice. Em termos financeiros esta operação permitiu poupar logo no primeiro ano 300.000 euros relativos ao licenciamento do MS Office, sendo que o investimento necessário para migrar para OpenOffice foi de cerca de 160.000 euros, ou seja, quase metade do custo da solução proprietária.

Islândia

Na Islândia verifica-se atualmente um significativo incremento da utilização de OSS pelos diversos serviços da administração pública.

No corrente ano de 2012, o governo lançou um projeto de migração, com a duração de um ano, para todas as instituições públicas. Segundo *Tyggvi Björgvinsson*, o líder do projeto, “O objetivo no primeiro ano não é migrar as instituições públicas para *software open source*, mas sim estabelecer uma sólida fundação para a migração, onde as instituições poderão basear os seus próprios planos de migração”. Três das maiores instituições públicas Islandesas, todos os ministérios, a cidade de Reykjavik e o Hospital Nacional “estão a servir como bons exemplos deste tipo de migração”, segundo Björgvinsson. O projeto visa a implementação de uma infraestrutura para migrações, onde a administração pública se poderá informar e ponderar sobre as alternativas *open source* ao *software* proprietário “fomentando a colaboração entre instituições públicas, prestadores de serviços de TI e da comunidade *open source* da Islândia”. Um dos primeiros passos do projeto foi o envio de uma série de cinco cartas à direção de todas as instituições públicas, recomendando a utilização de Open Standards, apontando exemplos para facilitar a mudança para *open source*. Foi também criado um grupo de técnicos que monitorizarão o projeto, tendo em vista a prevenção de falhas futuras. Neste âmbito está também em curso uma compilação dos projetos que estão a decorrer com recurso a *software open source* em instituições públicas, de forma a agilizar a colaboração nesses mesmos projetos.

Ainda segundo Björgvinsson, “O projeto de migração nacional vai construir uma base de conhecimento e será um forte impulsionador a que outras instituições o façam.”³⁰

Para além projeto destacam-se ainda as seguintes medidas:

- Garantia de que o programa curricular das escolas públicas não restringe de forma nenhuma a utilização de *open source*;
- Lançamento de concursos públicos para aquisição de serviços baseados em *software open source*;
- Migração progressiva do parque escolar de TI para *open source*.

30 Informação adicional sobre o projeto disponível em <http://eng.forsætisraduneyti.is/information-society/English/nr/2882>

7.2. ANEXO B – Instrumentos de análise estatística

Análise estatística do tipo inferencial

A estatística indutiva ou inferencial é o conjunto de técnicas, assentes na teoria das probabilidades, que permitem construir proposições de carácter probabilístico acerca da população, partindo da observação de alguns dos seus elementos (amostra) (Vairinhos, 1996). A *indução* é, segundo a lógica filosófica, a operação mental que parte de um certo número de observações ou experiências, para a proposição geral, a *lei* (Sobral e Barreiros, 1980). Assim, os métodos de inferência estatística envolvem o cálculo de estatísticas, a partir das quais se infere sobre os parâmetros da população, isto é, permitem com determinado grau de probabilidade, generalizar à população certas conclusões, por comparação com os resultados amostrais (Reis et al., 1997a). Na inferência estatística ou estatística matemática a questão central é: como usar os dados para tentar obter conclusões acerca do todo ou população de onde são originários os dados (Vairinhos, 1996).

De outra forma podemos dizer que a estatística inferencial é um conjunto de técnicas utilizadas para identificar relações entre variáveis que representem ou não relações de causa efeito. Este tipo de estatística tem como objetivo a extrapolação dos resultados obtidos através da estatística descritiva para a população em análise.

Os testes de hipóteses sobre a significância do coeficiente de correlação de Spearman e as análises de regressão linear múltipla, são algumas das diferentes técnicas disponíveis no âmbito da estatística inferencial. Paralelamente, também são habitualmente consideradas na fase prévia do estudo inferencial, a análise da consistência interna (confiabilidade), através do índice de *Cronbach* e a análise da validade do instrumento, através da análise fatorial.

Análise de consistência e validade

Entre os diferentes métodos que nos fornecem estimativas do grau de consistência de uma medida salienta-se o *índice do Alfa de Cronbach*. Este índice fornece-nos uma subestimativa da verdadeira fiabilidade da medida. A fiabilidade de uma medida refere a capacidade desta ser consistente.

O *índice do Alfa de Cronbach* mede a correlação das respostas de um questionário através da análise das respostas dadas pelos inquiridos, apresentando uma correlação média entre as perguntas. O coeficiente α é calculado a partir da variância dos itens individuais e da variância da soma dos itens de cada avaliador de todos os itens de um questionário que utilizem a mesma escala de medição.

Um valor de limite mínimo consensual para esta medida situa-se entre 0,60 e 0,70 (Moreira, 2004). Neste âmbito é importante referir que o valor do *alfa* tende a aumentar com o número de questões colocadas, sendo por exemplo comum encontrar um valor de *alfa* próximo dos 0,90 para um conjunto de 20 questões.

Verificada a fiabilidade da medida é necessário posteriormente avaliar a sua validade. Qualquer medida para ser válida enquanto medida de um dado construto, tem necessariamente de ser fiável, pelo que, a fiabilidade surge como condição necessária, mas não suficiente, para a validade. Daí a fiabilidade de uma medida ser o primeiro passo para saber da sua validade, ou seja, após garantir a fiabilidade é necessário por de lado a hipótese de existência de erro sistemático, para podermos garantir a validade. Para avaliar a validade de uma medida efetua-se habitualmente uma análise fatorial. A análise fatorial é uma técnica estatística multivariada, que tem como objetivo reduzir um conjunto inicial, com certo número de variáveis correlacionadas, num outro conjunto, composto por um menor número de fatores, de modo a identificar as dimensões latentes nessas variáveis. A base teórica para a análise fatorial é que as variáveis são correlacionadas porque partilham um ou mais componentes, de tal forma que a correlação entre elas pode ser expressa por fatores subjacentes.

A análise fatorial a desenvolver no presente estudo incluirá o seguinte conjunto de análises/testes:

- Teste *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO);
- Teste de esfericidade de *Bartlett*;
- Matriz das correlações;
- Quadro de análise da variância (variância total explicada);
- Matriz dos componentes principais (sem rotação);
- Matriz dos componentes principais (com rotação *Varimax*).

O teste de KMO é um dos testes utilizados para verificar a adequação dos dados para a realização da análise fatorial. Este teste usa uma estatística que apresenta valores normalizados entre 0 e 1, que indica a proporção da variância dos dados que pode ser comum a todas as variáveis, ou seja, que pode ser atribuída a um fator comum. Quanto mais próximo de 1 (unidade) melhor o resultado, isto é, mais adequada é a amostra à aplicação da análise fatorial. Assim em função do valor da estatística KMO, a análise fatorial é classificada da seguinte forma:

Classificação da Análise Fatorial segundo o teste KMO

KMO	Grau de ajuste à análise fatorial
0,9 - 1	Muito boa
0,8-0,9	Boa
0,7-0,8	Média
0,6-0,7	Razoável
0,5-0,6	Má ou insuficiente
>0,5	Inaceitável

Tal como o teste *KMO*, o teste de esfericidade de *Barlett* também é utilizado para verificar a adequação dos dados para a realização da análise fatorial. Este teste permite verificar se a matriz de correlação é uma matriz identidade, o que indicaria a inexistência de correlação entre os dados. Este teste rejeita a hipótese nula (H_0), se “ $p < 0,05$ ” (Manso, 1998).

O método das componentes principais permite a extração dos fatores, e consiste na extração de fatores que explicam o máximo da variância do conjunto de dados. Como método de rotação dos fatores foi escolhido o método *Varimax*, por ser um método de rotação ortogonal que minimiza o número de variáveis que cada agrupamento terá.

Análise correlacional

A *análise correlacional* é um procedimento estatístico que pretende averiguar o tipo de relacionamento entre duas ou mais variáveis, em termos da direção e do grau de relação que mantêm entre si. O seu objetivo é portanto medir o grau e a direção de uma relação entre duas variáveis, expressa por um coeficiente de correlação.

O *coeficiente de correlação de Spearman* é um dos métodos mais utilizados no âmbito da análise correlacional, e corresponde a uma medida de correlação não paramétrica que mede a intensidade da relação entre variáveis ordinais, usando em vez do valor observado, apenas a ordem das observações. Deste modo, este coeficiente não é sensível a assimetrias na distribuição, não exigindo portanto que os dados provenham de duas populações normais.

O coeficiente *p* (letra grega *rho*) de Spearman quanto mais baixo for (isto é, perto de 0), mais significativos são os resultados, e portanto maior é a fundamentação para rejeitar a hipótese nula. Se “ $p < 0,05$ ”, significa que os resultados já são estatisticamente significativos, enquanto que valores de “ $p < 0,01$ ”, significa resultados estatisticamente muito significativos.

Análise de regressão

A análise de regressão estuda o relacionamento entre uma variável chamada “variável dependente” (“variável de resposta”) e outras variáveis chamadas “variáveis independentes” (“variáveis explicativas”). Este relacionamento é representado por um modelo matemático, isto é, por uma equação que associa a variável dependente com as variáveis independentes. O modelo é designado por *modelo de regressão linear simples* se define uma relação linear entre a variável dependente e uma variável independente. Se em vez de uma, forem incorporadas várias variáveis independentes, o modelo passa a denominar-se *modelo de regressão linear múltipla*.

No presente trabalho de investigação será feita uma análise de regressão linear múltipla com o intuito de selecionar conjuntos de variáveis que se possam assumir como preditoras nos processos de adoção de OSS. Para este efeito utiliza-se o *método de seleção de variáveis independentes Stepwise*, que é um procedimento padrão para seleção de variáveis que combina dois outros métodos, o *forward selection* e *backward elimination* (Montgomery et al., citado por Chong e Jun, 2005). O algoritmo progressivamente adiciona novas variáveis ao modelo, iniciando naquela que tiver maior correlação com a resposta, como no método *forward selection*, e incorpora um mecanismo de eliminação de variáveis, igual ao método de *backward elimination*. O *forward selection* é um método iterativo que começa com uma variável (x) e, progressivamente, adiciona mais variáveis ao modelo de regressão até que um critério de parada seja satisfeito. A variável inicial deve apresentar máxima correlação com a variável de resposta (y). A cada iteração, é construído um novo modelo e o efeito da variável incluída é avaliado por um *teste-F*. A variável com um valor de *F* maior que um *F-crítico* é incluída no modelo. No método *backward elimination*, inicia-se com a construção de um modelo de regressão com todas as variáveis disponíveis e, subsequentemente, as variáveis são retiradas e o efeito dessa eliminação é avaliado, da mesma forma que no método *forward selection*. As variáveis com valores de *F* menores que *F-crítico* são descartadas do modelo. Uma recente modificação neste método é apresentada por Forina et al. (2007), onde é feita uma ortogonalização para eliminar o problema de multicolinearidade entre as variáveis selecionadas.

7.3. ANEXO C - Questionário

O Open Source Software na Administração Pública Central Portuguesa

<https://docs.google.com/spreadsheets/viewform?formkey=dFNfclBpOT...>

O Open Source Software na Administração Pública Central Portuguesa

O presente questionário é parte fundamental de uma dissertação de Mestrado em Open Source Software (software de código aberto) do I.S.C.T.E (Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa).

O seu objetivo passa por recolher junto dos responsáveis de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) da Administração Pública Central Portuguesa - ou seja, dos serviços/organismos pertencentes à Administração Direta e Indireta do Estado Português - informação sobre a adoção/utilização de software open source nas suas organizações, bem como identificar os fatores que mais podem influenciar uma decisão de adoção ou rejeição deste tipo de tecnologia.

O preenchimento demora cerca de 15 minutos, e todas as respostas são confidenciais, sendo que os resultados serão apenas utilizados no âmbito da investigação científica.

Obrigado desde já pela sua atenção e colaboração.

* Required

PARTE I – Caracterização do Inquirido

1.1 - Sexo *

1.2 - Idade *

1.3 - Indique o seu cargo/categoria profissional e/ou a sua função no seu serviço/organismo. *

1.4 - Há quanto tempo ocupa o cargo/categoria profissional e/ou a sua função acima indicada(s) (em anos)? *

1.5 - Indique as suas habilitações literárias (grau académico e área de formação)? *

1.6 - Quantos anos tem de experiência profissional na área das TIC (em anos)? *

1.7 - Há quanto tempo tem contacto/experiência com OSS (em anos)? *

PARTE II – Caracterização da Organização

2.1 - Designação do serviço/organismo *

2.2- Ministério a que pertence *

2.3 - Número estimado de trabalhadores *

2.4 - Número de colaboradores diretamente envolvidos nas áreas de tecnologias da informação e comunicação *

PARTE III – Adoção/Utilização de soluções open source no seu organismo

Nesta parte do questionário pretende-se obter informação sobre as soluções open source adotadas/utilizadas no seu serviço.

Para cada grupo de software (numerado de 3.1 a 3.28) são dados alguns exemplos.

No caso de utilizar software de um dado grupo, deve especificar qual o software que utiliza.

3.1 – Sistemas operativos servidores. Qual(is) utiliza?

Exs: Suse Linux; RedHat; Caixa Mágica; Fedora; Ubuntu; ...

3.2 - Servidor de páginas Internet (webserver's). Qual(is) utiliza?

Exs: Apache; Lighttpd; Tomado; Nostromo; ...

3.3 - Servidores Aplicacionais. Qual(is) utiliza?

Exs: TomCat; JBoss; Zope; Redhat Application Server; ...

3.4 - Servidor de Base de Dados. Qual(is) utiliza?

Exs: MySQL; PostgreSQL; Firebird; ...

3.5 - Servidores de correio eletrónico. Qual(is) utiliza?

Exs: Sendmail; Qmail; Eudora; Thunderbird; Zimbra; ...

3.6 - Software de integração e middleware. Qual(is) utiliza?**3.7 - Serviços de rede. Qual(is) utiliza?**

Exs: DHCP; BIND (dns); Squid (proxy); OpenVPN; ...

3.8 - Software de segurança. Qual(is) utiliza?

Exs: Clam AntiVirus; Firewall Builder; OpenSSL; OpenSSH; ...

3.9 - Software de autenticação. Qual(is) utiliza?

Exs: OpenLDAP; ...

3.10 - Servidores de ficheiros. Qual(is) utiliza?

Exs: Samba; NFS; ...

3.11 - Servidores de impressão. Qual(is) utiliza?

Exs: CUPS; ...

3.12 - Software de administração de sistemas. Qual(is) utiliza?

Exs: WebAdmin; FileZilla; Whreshark; ...

3.13 - Software de monitorização de infra-estruturas. Qual(is) utiliza?

Exs: Nagios; Squid Graph; MRTG; ...

3.14 - Software de comunicação e colaboração. Qual(is) utiliza?

Exs: OpenGroupware; Evolution; OpenFlow; ...

3.15 - Software de gestão documental. Qual(is) utiliza?

Exs: Alfresco ; KnowledgeTree; Dspace; ...

3.16 - Sistemas de CMS (Content Management System). Qual(is) utiliza?

Exs: Plone; Joomla; WordPress; Drupal; ...

3.17 - Software de elearning. Qual(is) utiliza?

Exs: Moodle; OKI; Dokeos; Eduplone; ...

3.18 - Software de gestão de bibliotecas. Qual(is) utiliza?

Exs: Koha; Evergreen; PMB; ...

3.19 - Sistemas de informação geográfica (SIG). Qual(is) utiliza?

Exs: MapServer; GeoServer; Grass; ...

3.20 - Sistemas help desk. Qual(is) utiliza?

Exs: OneOrZero ; Request Tracker; ...

3.21 - Soluções de comércio eletrónico. Qual(is) utiliza?

Exs: Digistore; Magento; ...

3.22 – Soluções de Business Intelligence. Qual(is) utiliza?

Exs: Pentaho; Jasper; ...

3.23 - Aplicações empresariais ERP, CRM e BPM. Qual(is) utiliza?

Exs: SugarCRM; Project Open; Compiere; OpenCRX; ...

3.24 – Sistemas operativos "desktop". Qual(is) utiliza?

Exs: Ubuntu; OpenSuse; Caixa Mágica; ...

3.25 - Web Browser. Qual(is) utiliza?

Exs: Mozilla Firefox; Konqueror; Google Chrome; ...

3.26 - Software de escritório eletrónico. Qual(is) utiliza?

Exs: OpenOffice; Koffice; LibreOffice; ...

3.27 - Programas para desenvolvimento de software. Qual(is) utiliza?

Exs: Eclipse; NetBeans; ...

3.28 – Software de gestão de projetos. Qual(is) utiliza?

Exs: DotProject; OpenProj; ...

OUTRO SOFTWARE

Utilize a seguinte caixa de texto para identificar outro tipo de software utilizado na sua organização e que não conste dos tipos supra-citados

Nível de assimilação de OSS

Se a sua organização ainda não utiliza oficialmente/formalmente qualquer tipo de solução OSS, indique qual dos primeiros quatro níveis de assimilação de OSS a seguir apresentados melhor caracteriza a sua organização. No caso da sua organização já utilizar oficialmente pelo menos um tipo de solução OSS, o nível de assimilação considerado será "IMPLEMENTAÇÃO", e nesse caso, indique qual dos dois últimos níveis apresentados ("IMPLEMENTAÇÃO LIMITADA" e "IMPLEMENTAÇÃO GERAL"), considera ser aquele que melhor se adequa à situação da sua organização.

Qual dos níveis de assimilação de OSS a seguir apresentados melhor caracteriza a sua organização? *

- CONHECIMENTO – Na organização, os elementos com poder de decisão estão ao corrente do OSS
- INTERESSE – A organização está empenhada ativamente em aprender mais sobre o OSS
- AVALIAÇÃO/EXPERIMENTAÇÃO – A organização adquiriu uma solução OSS específica e iniciou a sua experimentação ou avaliação
- EMPENHAMENTO – A organização comprometeu-se a utilizar uma solução OSS específica de uma forma significativa ou num projeto em produção
- IMPLEMENTAÇÃO LIMITADA – A organização estabeleceu um programa de utilização regular mas de âmbito limitado de soluções OSS
- IMPLEMENTAÇÃO GERAL - A organização encontra-se a utilizar OSS no suporte a, pelo menos, um serviço crítico/âmbito alargado de utilização

Se a sua resposta foi "IMPLEMENTAÇÃO GERAL", qual ou quais dos tipos de software indicados no ponto 3 (ou na pergunta "Outro Software"), considera que são críticos no âmbito das atribuições/atividades desenvolvidas pelo seu serviço/organismo?

PARTE IV – Fatores facilitadores e inibidores da adoção de OSS

Nesta parte do questionário serão colocadas questões que visam determinar qual a visão da sua organização (independentemente de já utilizar ou não OSS) relativamente aos fatores que podem ser

mais relevantes no processo de decisão da adoção de OSS. Esses fatores serão distribuídos por 4 contextos: Contexto do Ambiente Externo; Contexto Organizacional; Contexto Tecnológico; Contexto Individual.

Por favor, indique o seu nível de concordância com a afirmação expressa numa escala de 1 a 6.

4.1 - Fatores do Ambiente Externo

O contexto relativo ao 'ambiente externo' inclui a indústria, os concorrentes, os mecanismos de regulação do mercado, as relações com as instituições governamentais, ou seja, tudo o que é externo à própria organização, mas que pode influenciar decisivamente a atividade e negócio desta.

4.1.1 – Existe um acordo favorável com um representante de software proprietário *

Ex: condições mais vantajosas devido a grande volume de compras

1 2 3 4 5 6

Discordo totalmente Concordo totalmente

4.1.2 – A organização beneficia da comunidade OSS *

Exs: disponibilidade de funcionalidades e desenvolvimento extra, suporte de outros utilizadores de OSS, disponibilização de documentação, ...

1 2 3 4 5 6

Discordo totalmente Concordo totalmente

4.1.3 – Alterar a infra-estrutura de T.I. para OSS pode ser problemático devido à insuficiência de competências e serviços de suporte externos face às necessidades da organização *

1 2 3 4 5 6

Discordo totalmente Concordo totalmente

4.1.4 – Tenho conhecimento de casos de sucesso ao nível da implementação de OSS na Administração Pública Central do Estado *

1 2 3 4 5 6

Discordo totalmente Concordo totalmente

4.1.5 - A existência de um modelo de negócio credível associado às soluções OSS pode ser um fator catalisador na decisão de adoção das mesmas *

1 2 3 4 5 6

Discordo totalmente Concordo totalmente

4.1.6 - Nos serviços da administração central do estado é concedida alguma margem para arriscar em novas tecnologias. *

1 2 3 4 5 6

Discordo totalmente Concordo totalmente

4.1.7 – Existe um apoio institucional/governamental que promove e incentiva a adoção de soluções OSS. *

1 2 3 4 5 6

Discordo totalmente Concordo totalmente**4.1.8 - A adoção de soluções OSS pode ser a melhor resposta à necessidade de no sector público existir maior transparência, uma valorização dos dinheiros/bens públicos e garantia de segurança da informação. ***

1 2 3 4 5 6

Discordo totalmente Concordo totalmente**4.1.9 - A adoção de soluções OSS pode ser a melhor resposta à exigência de utilização de standards na administração pública de forma a potenciar uma maior portabilidade e interoperabilidade entre os sistemas. ***

1 2 3 4 5 6

Discordo totalmente Concordo totalmente**4.2 - Fatores Organizacionais**

No contexto organizacional é analisada a estrutura e os processos da organização que poderão limitar ou facilitar a adoção e implementação de inovações.

4.2.1 – A adoção de OSS é facilitada devido à maior dimensão da organização *

Ex: possibilidade de obter maiores poupanças a nível financeiro por exemplo no que diz respeito a licenciamento

1 2 3 4 5 6

Discordo totalmente Concordo totalmente**4.2.2 – As chefias apoiam a adoção de OSS ***

1 2 3 4 5 6

Discordo totalmente Concordo totalmente**4.2.3 – Recursos financeiros limitados fazem com que o OSS seja uma hipótese a considerar nos processos de escolha ***

1 2 3 4 5 6

Discordo totalmente Concordo totalmente**4.2.4 – Existem na equipa de T.I. elementos com conhecimentos e experiência relevantes de OSS ***

1 2 3 4 5 6

Discordo totalmente Concordo totalmente

4.2.5 – Existe um sentimento de "aventura partilhada" entre a equipa de T.I. e os utilizadores finais no que diz respeito à adoção de OSS *

1 2 3 4 5 6

Discordo totalmente Concordo totalmente**4.2.6 – A adoção de OSS traz benefícios claros e relevantes para as necessidades e negócio da organização. ***

1 2 3 4 5 6

Discordo totalmente Concordo totalmente**4.3 - Fatores Tecnológicos**

Neste contexto é analisada a forma como os factores tecnológicos influenciam o processo de adopção. Genericamente podem-se considerar cinco factores ou características tecnológicas que influenciam a processo de adopção – vantagem relativa, compatibilidade, complexidade, experimentação e observação.

4.3.1 – Os benefícios normalmente associados ao OSS superam as suas desvantagens *

Exs: ausência de custos de licenciamento, menor exigência em termos de requisitos de hardware, fiabilidade, flexibilidade de uso, segurança, transparência

1 2 3 4 5 6

Discordo totalmente Concordo totalmente**4.3.2 – Alterar a infra-estrutura de T.I. para OSS pode ser problemático devido à possibilidade de existência de incompatibilidades com os sistemas atualmente instalados ***

1 2 3 4 5 6

Discordo totalmente Concordo totalmente**4.3.3 – Na organização existem recursos humanos com competências técnicas na área do OSS ***

1 2 3 4 5 6

Discordo totalmente Concordo totalmente**4.3.4 – A infra-estrutura de T.I. encontra-se estabilizada e é baseada em software proprietário ***

1 2 3 4 5 6

Discordo totalmente Concordo totalmente**4.3.5 – Existe pouca disponibilidade junto da equipa técnica para tolerar problemas de "imaturidade" com as soluções OSS ***

1 2 3 4 5 6

Discordo totalmente Concordo totalmente

4.3.6 – A facilidade de experimentação que o OSS proporciona é um aspeto importante na sua eventual adoção. *

1 2 3 4 5 6

Discordo totalmente Concordo totalmente

4.4 - Fatores Individuais

Contexto onde é analisada a influência dos fatores intrínsecos ao indivíduo nos processos de adoção e difusão de inovação (neste caso OSS).

4.4.1 – Apoio a "ideologia" associada ao OSS. *

"Ideologia" baseada na liberdade de utilização, trabalho colaborativo, ...

1 2 3 4 5 6

Discordo totalmente Concordo totalmente

4.4.2 – Na equipa existe pelo menos um elemento com profundos conhecimentos técnicos e experiência em OSS, que dinamiza o processo de utilização deste tipo de soluções. *

1 2 3 4 5 6

Discordo totalmente Concordo totalmente

4.4.3 – O trabalho é subvalorizado se forem utilizadas soluções tendencialmente gratuitas, como é o caso do OSS. *

1 2 3 4 5 6

Discordo totalmente Concordo totalmente

4.4.4 – A equipa manifesta alguma resistência na adoção de OSS em relação ao software proprietário por considerar que isso lhes pode retirar competências técnicas já adquiridas. *

1 2 3 4 5 6

Discordo totalmente Concordo totalmente

4.4.5 – Não existe um conhecimento suficiente das soluções OSS (incluindo o seu modelo de desenvolvimento) o que pode condicionar a sua adoção. *

1 2 3 4 5 6

Discordo totalmente Concordo totalmente

OUTROS FATORES

Indique outros fatores que não tenham sido abordados e que, na sua opinião, podem influenciar positivamente ou negativamente a adoção de soluções open source.

PARTE V – Comentários Finais

Nesta parte do questionário poderá utilizar a caixa de texto seguinte para fazer comentários que entenda possam ser úteis/pertinentes no contexto do presente estudo, nomeadamente aspetos relevantes no processo de adoção de OSS que não tenham sido questionados/abordados no presente inquérito, e por exemplo falar sobre um produto OSS que tenha tido um impacto muito relevante na sua organização ou até uma determinada experiência no âmbito da adoção ou utilização de OSS.

Comentários/observações finais

OBRIGADO PELA SUA ATENÇÃO E COLABORAÇÃO!

Powered by [Google Docs](#)

[Report Abuse](#) - [Terms of Service](#) - [Additional Terms](#)

7.4. ANEXO D - Análise de consistência interna através do índice *Alfa* de *Cronbach*

Escala global de todas as variáveis/itens (26)

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	83	100,0
	Excluded ^a	0	,0
	Total	83	100,0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
,860	,855	26

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Condições Mercado (<i>invertido</i>)	86,13	298,604	,056	,387	,866
Apoio da comunidade OSS	86,17	275,239	,524	,464	,852
Insuficiência de serviços externos de suporte (<i>invertido</i>)	86,98	276,804	,516	,657	,852
Experiência do mundo real	86,36	278,380	,441	,519	,855
Modelos de negócio credíveis	84,86	294,881	,208	,440	,861
Atitude perante o risco	86,14	290,052	,255	,545	,860
Apoio institucional/governamental	86,72	293,764	,197	,540	,861
Necessidade de transparência e valorização do bem público	85,54	274,300	,520	,715	,852
Utilização de standards	85,41	270,367	,619	,773	,849
Dimensão da organização	85,87	282,287	,411	,443	,855
Apoio das chefias	86,05	282,364	,448	,522	,855

Disponibilidade limitada de recursos financeiros	84,83	285,191	,353	,527	,857
Disponibilidade de competências internas em OSS	85,89	263,342	,723	,813	,845
Sentimento de "aventura partilhada"	86,66	275,934	,569	,578	,851
Relevância para a organização	85,83	269,069	,675	,760	,847
Vantagem relativa do OSS	85,67	270,003	,655	,738	,848
Incompatibilidade do OSS com os sistemas atuais (<i>invertido</i>)	86,96	299,035	,067	,464	,865
Existência de competências técnicas na área do OSS	86,12	270,937	,582	,722	,850
Existência de infraestrutura estável em software proprietário (<i>invertido</i>)	87,01	290,524	,281	,468	,859
Intolerância da equipa técnica ao OSS (<i>invertido</i>)	86,28	284,813	,332	,558	,858
Facilidade de experimentação do OSS	85,30	285,969	,402	,505	,856
Predisposição ideológica em relação ao "OSS"	84,73	288,904	,386	,563	,857
Existência de um "OSS Champion"	86,00	261,780	,681	,774	,845
Trabalho subvalorizado devido ao OSS ser tendencialmente gratuito (<i>invertido</i>)	84,84	298,304	,068	,429	,866
Resistência na equipa técnica ao OSS (<i>invertido</i>)	85,08	301,029	,014	,400	,867
Desconhecimento do OSS (<i>invertido</i>)	86,28	279,788	,448	,557	,854

Scale Statistics

Mean	Variance	Std. Deviation	N of Items
89,35	303,718	17,428	26

Contexto Ambiente Externo (9 itens)**Case Processing Summary**

		N	%
Cases	Valid	83	100,0
	Excluded ^a	0	,0
	Total	83	100,0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
,636	,622	9

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Condições Mercado (<i>invertido</i>)	26,61	40,630	-,032	,125	,689
Apoio da comunidade OSS	26,65	31,791	,481	,316	,565
Insuficiência de serviços externos de suporte (<i>invertido</i>)	27,46	34,641	,324	,228	,607
Experiência do mundo real	26,84	32,256	,427	,370	,579
Modelos de negócio credíveis	25,34	38,982	,157	,174	,639
Atitude perante o risco	26,63	37,383	,181	,323	,639
Apoio institucional/governamental	27,20	37,823	,187	,375	,636
Necessidade de transparência e valorização do bem público	26,02	31,365	,480	,530	,564
Utilização de <i>standards</i>	25,89	29,147	,654	,665	,515

Scale Statistics

Mean	Variance	Std. Deviation	N of Items
29,83	42,239	6,499	9

Contexto Organizacional (6 ítems)

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	83	100,0
	Excluded ^a	0	,0
	Total	83	100,0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
,764	,764	6

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Dimensão da organização	17,48	25,228	,456	,301	,742
Apoio das chefias	17,66	25,226	,515	,406	,728
Disponibilidade limitada de recursos financeiros	16,45	25,299	,460	,267	,741
Disponibilidade de competências internas em OSS	17,51	22,326	,575	,448	,710
Sentimento de "aventura partilhada"	18,28	24,593	,530	,361	,723
Relevância para a organização	17,45	24,250	,502	,377	,730

Scale Statistics

Mean	Variance	Std. Deviation	N of Items
20,96	33,669	5,803	6

Contexto Tecnológico (6 ítems)

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	83	100,0
	Excluded ^a	0	,0
	Total	83	100,0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
,551	,542	6

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Vantagem relativa do OSS	15,07	14,190	,442	,366	,429
Incompatibilidade do OSS com os sistemas atuais (<i>invertido</i>)	16,36	18,063	,134	,188	,572
Existência de competências técnicas na área do OSS	15,52	15,131	,292	,130	0,51
Existência de infraestrutura estável em software proprietário (<i>invertido</i>)	16,41	16,440	,331	,176	,492
Intolerância da equipa técnica ao OSS (<i>invertido</i>)	15,67	14,442	,403	,254	,449
Facilidade de experimentação do OSS	14,70	18,067	,168	,305	,556

Scale Statistics

Mean	Variance	Std. Deviation	N of Items
18,75	21,216	4,606	6

Contexto Individual (5 ítems)**Case Processing Summary**

		N	%
Cases	Valid	83	100,0
	Excluded ^a	0	,0
	Total	83	100,0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
,477	,435	5

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Predisposição ideológica em relação ao "OSS"	15,19	15,475	,027	,162	,533
Existência de um "OSS Champion"	16,46	8,690	,480	,318	,218
Trabalho subvalorizado devido ao OSS ser tendencialmente gratuito (invertido)	15,30	12,725	,196	,094	,462
Resistência na equipa técnica ao OSS (invertido)	15,54	12,446	,235	,101	,436
Desconhecimento do OSS (invertido)	16,73	11,417	,331	,248	,368

Scale Statistics

Mean	Variance	Std. Deviation	N of Items
19,81	16,792	4,098	5

7.5. ANEXO E - Avaliação da validade do instrumento através de análise fatorial

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,784
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	1039,322
	df	325
	Sig.	,000

Communalities

	Initial	Extraction
Condições Mercado	1,000	,643
Apoio da comunidade OSS	1,000	,514
Insuficiência de serviços externos de suporte	1	,681
Experiência do mundo real	1,000	,406
Modelos de negócio credíveis	1,000	,718
Atitude perante o risco	1,000	,729
Apoio institucional/governamental	1,000	,696
Necessidade de transparência e valorização do bem público	1,000	,746
Utilização de standards	1,000	,770
Dimensão da organização	1,000	,637
Apoio das chefias	1,000	,673
Disponibilidade de recursos financeiros	1,000	,703
Disponibilidade de competências internas em OSS	1,000	,842
Sentimento de "aventura partilhada"	1,000	,572
Relevância para a organização	1,000	,802
Vantagem relativa do OSS	1,000	,764
Incompatibilidade do OSS com os sistemas atuais	1,000	,707
Ausência de competências técnicas na área do OSS	1,000	,799
Existência de infraestrutura estável em software proprietário	1,000	,553
Intolerância da equipa técnica ao OSS	1,000	,646
Facilidade de experimentação do OSS	1,000	,575
Predisposição ideológica em relação ao "OSS"	1,000	,653
Existência de um "OSS Champion"	1,000	,809
Trabalho subvalorizado devido ao OSS ser tendencialmente gratuito	1,000	,750
Resistência na equipa técnica ao OSS	1,000	,738
Desconhecimento do OSS	1,000	,639

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	6,858	26,379	26,379	6,858	26,379	26,379	4,820	18,539	18,539
2	3,111	11,964	38,343	3,111	11,964	38,343	3,300	12,692	31,231
3	2,459	9,460	47,802	2,459	9,460	47,802	2,734	10,514	41,745
4	1,592	6,124	53,927	1,592	6,124	53,927	2,231	8,579	50,324
5	1,460	5,614	59,541	1,460	5,614	59,541	1,707	6,564	56,888
6	1,229	4,728	64,268	1,229	4,728	64,268	1,536	5,908	62,796
7	1,055	4,057	68,326	1,055	4,057	68,326	1,438	5,529	68,326
8	,892	3,429	71,755						
9	,883	3,395	75,150						
10	,812	3,121	78,271						
11	,713	2,743	81,014						
12	,657	2,527	83,541						
13	,575	2,211	85,752						
14	,528	2,031	87,783						
15	,484	1,861	89,644						
16	,380	1,463	91,107						
17	,358	1,377	92,484						
18	,331	1,275	93,759						
19	,300	1,155	94,914						
20	,293	1,125	96,039						
21	,237	,910	96,950						
22	,199	,766	97,716						
23	,183	,705	98,421						
24	,156	,602	99,023						
25	,141	,542	99,565						
26	,113	,435	100,000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotated Component Matrix^a

	Component						
	1	2	3	4	5	6	7
Condições Mercado (<i>invertido</i>)	-,133	,221	,195	-,181	-,006	,429	-,567
Apoio da comunidade OSS	,482	,373	,156	,039	,123	-,304	,097
Insuficiência de serviços externos de suporte (<i>invertido</i>)	,318	,230	,708	,001	-,125	-,017	,098
Experiência do mundo real	0,47	,257	,000	,197	,069	-,246	-,106
Modelos de negócio credíveis	,131	,122	-,137	-,004	,816	-,010	,028
Atitude perante o risco	,088	,228	-,099	,763	-,230	-,093	,127
Apoio institucional/governamental	-,186	,254	-,022	,670	,195	-,133	-,304
Necessidade de transparência e valorização do bem público	,813	,008	,130	-,071	,192	,135	-,084
Utilização de standards	,827	,229	,077	-,024	,098	-,122	-,048
Dimensão da organização	,348	-,056	,136	,407	,523	,190	-,137
Apoio das chefias	,075	,300	,116	,614	,338	,089	,255
Disponibilidade de recursos financeiros	,506	,026	-,236	,554	,010	,284	-,047
Disponibilidade de competências internas em OSS	,228	,835	,197	,169	,100	,111	,058
Sentimento de "aventura partilhada"	,380	,532	,099	,233	,044	-,187	-,207
Relevância para a organização	,821	,275	,199	-,073	,060	,026	-,052
Vantagem relativa do OSS	,805	,223	,162	,054	,085	-,171	-,016
Incompatibilidade do OSS com os sistemas atuais (<i>invertido</i>)	-,239	,010	,750	-,047	,080	-,200	,194
Existência de competências técnicas na área do OSS	,130	,861	,072	,184	-,011	-,029	,006
Existência de infraestrutura estável em software proprietário (<i>invertido</i>)	,112	,221	,569	-,043	-,223	-,067	-,334
Intolerância da equipa técnica ao OSS (<i>invertido</i>)	,216	,023	,717	-,153	,042	,227	,093
Facilidade de experimentação do OSS	,682	-,031	-,083	,251	,056	-,026	,186
Predisposição ideológica em relação ao "OSS"	,500	,142	-,169	-,011	,593	-,052	,015
Existência de um "OSS Champion"	,200	,817	,192	,103	,137	,178	,059
Trabalho subvalorizado devido ao OSS ser tendencialmente gratuito (<i>invertido</i>)	-,117	,189	,231	-,063	-,016	,182	,781
Resistência na equipa técnica ao OSS (<i>invertido</i>)	-,162	,069	,058	,019	,054	,833	,085
Desconhecimento do OSS (<i>invertido</i>)	,088	,298	,618	,201	-,150	,282	-,135

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 8 iterations.

Análise da consistência interna
das "subescalas" relativas aos seis fatores (dimensões) extraídos

Fator 1: Atitude pragmática em relação a aspetos percecionados como positivos para a adoção do OSS

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	83	100,0
	Excluded ^a	0	,0
	Total	83	100,0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
,872	,872	8

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Utilização de standards	25,73	52,270	,808	,721	,836
Relevância para a organização	26,16	53,500	,781	,689	,840
Necessidade de transparência e valorização do bem público	25,87	54,116	,688	,608	,850
Vantagem relativa do OSS	26,00	53,268	,794	,679	,838
Facilidade de experimentação do OSS	25,63	60,700	,550	,341	,865
Apoio da comunidade OSS	26,49	57,790	,539	,341	,866
Experiência do mundo real	26,69	58,169	,498	,338	,871
Disponibilidade limitada de recursos financeiros	25,16	61,841	,395	,217	,880

Scale Statistics

Mean	Variance	Std. Deviation	N of Items
29,67	72,417	8,510	8

Fator 2: Recursos humanos com motivação e competências técnicas em OSS**Case Processing Summary**

		N	%
Cases	Valid	83	100,0
	Excluded ^a	0	,0
	Total	83	100,0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
,873	,870	4

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Existência de competências técnicas na área do OSS	9,49	16,668	,776	,628	,818
Disponibilidade de competências internas em OSS	9,27	15,880	,834	,711	,793
Existência de um "OSS <i>Champion</i> "	9,37	15,212	,790	,677	,813
Sentimento de "aventura partilhada"	10,04	20,669	,533	,299	,905

Scale Statistics

Mean	Variance	Std. Deviation	N of Items
12,72	29,178	5,402	4

Fator 3: Estabilidade e conhecimento das infraestruturas/tecnologias existentes**Case Processing Summary**

		N	%
Cases	Valid	83	100,0
	Excluded ^a	0	,0
	Total	83	100,0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
,761	,758	5

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Incompatibilidade do OSS com os sistemas atuais	10,86	18,076	,431	,231	,749
Intolerância da equipa técnica ao OSS	10,17	15,630	,566	,335	,704
Insuficiência de serviços externos de suporte	10,87	15,311	,627	,405	,680
Desconhecimento do OSS	10,17	15,898	,559	,335	,706
Existência de infraestrutura estável em software proprietário	10,90	18,186	,462	,261	,739

Scale Statistics

Mean	Variance	Std. Deviation	N of Items
13,24	24,502	4,950	5

Fator 4: Apoio institucional e atitude de inovação face ao OSS**Case Processing Summary**

		N	%
Cases	Valid	83	100,0
	Excluded ^a	0	,0
	Total	83	100,0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
,660	,660	3

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Atitude perante o risco	5,93	4,263	,535	,292	,473
Apoio institucional/governamental	6,51	4,960	,469	,239	,569
Apoio das chefias	5,83	4,996	,415	,178	,638

Scale Statistics

Mean	Variance	Std. Deviation	N of Items
9,13	9,116	3,019	3

Fator 5: Condições naturais prévias que potenciam a adoção de OSS**Case Processing Summary**

		N	%
Cases	Valid	83	100,0
	Excluded ^a	0	,0
	Total	83	100,0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
,618	,638	3

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Modelos de negócio credíveis	8,10	3,991	,477	,260	,457
Predisposição ideológica em relação ao "OSS"	7,98	4,121	,467	,253	,476
Dimensão da organização	9,11	3,317	,369	,136	,644

Scale Statistics

Mean	Variance	Std. Deviation	N of Items
12,59	7,196	2,683	3

Fator 6: Desvalorização do OSS/Existência de barreiras de entrada à sua adoção**Case Processing Summary**

		N	%
Cases	Valid	83	100,0
	Excluded ^a	0	,0
	Total	83	100,0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
,302	,306	3

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Condições Mercado	8,77	4,886	,115	,126	,338
Resistência na equipa técnica ao OSS	7,72	3,764	,382	,150	-,274 ^a
Trabalho subvalorizado devido ao OSS ser tendencialmente gratuito	7,48	5,497	,046	,078	,464

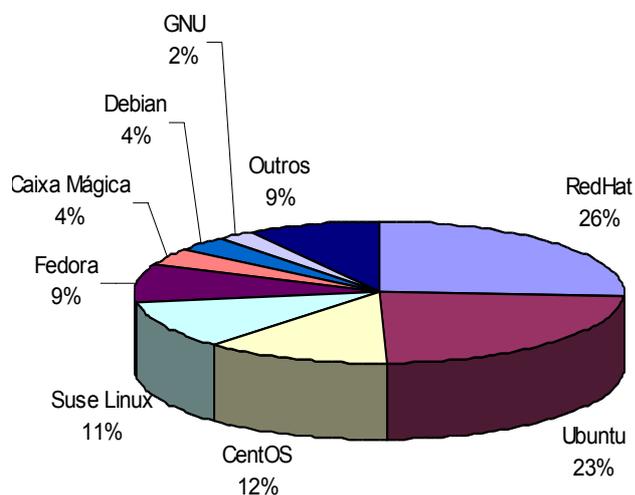
a. The value is negative due to a negative average covariance among items. This violates reliability model assumptions. You may want to check item codings.

Scale Statistics

Mean	Variance	Std. Deviation	N of Items
11,99	7,866	2,805	3

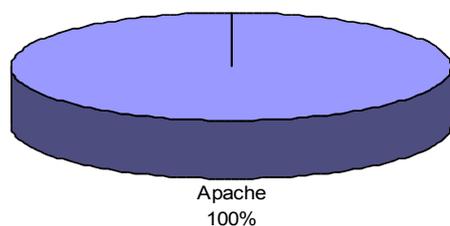
7.6. ANEXO F - Soluções OSS utilizadas em cada tipo de software

Sistemas Operativos (servidores)



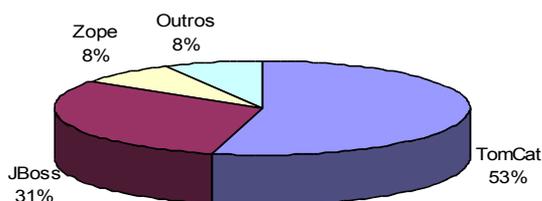
Sistemas Operativos (servidores)		
Software	Frequência	Percentagem
RedHat	21	25,93
Ubuntu	19	23,46
CentOS	10	12,35
Suse Linux	9	11,11
Fedora	7	8,64
Caixa Mágica	3	3,7
Debian	3	3,7
GNU	2	2,47
Outros	7	8,64
Total	81	100

Servidores de páginas Internet (Webserver's)

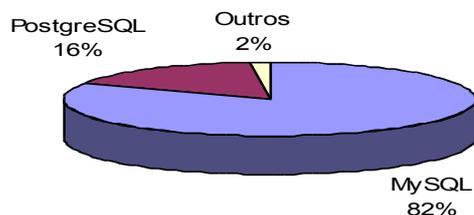


Servidores de páginas Internet (Webserver's)		
Software	Frequência	Percentagem
Apache	46	100
Total	46	100

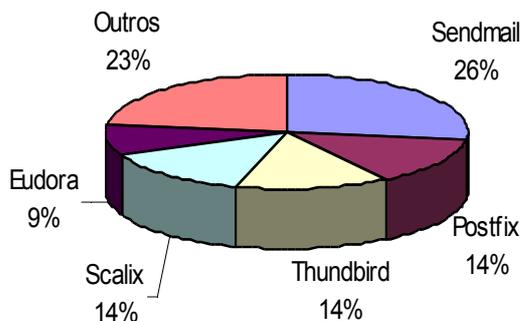
Servidores Aplicacionais



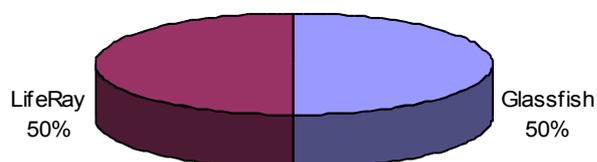
Sistemas Operativos (servidores)		
Software	Frequência	Percentagem
TomCat	28	53,85
JBoss	16	30,77
Zope	4	7,69
Outros	4	7,69
Total	52	100

Servidor de Base de Dados

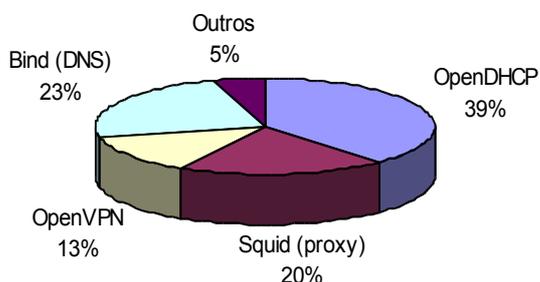
Servidor de Base de Dados		
Software	Frequência	Percentagem
MySQL	46	82,14
PostgreSQL	9	16,07
Outros	1	1,79
Total	56	100

Servidores de correio eletrónico

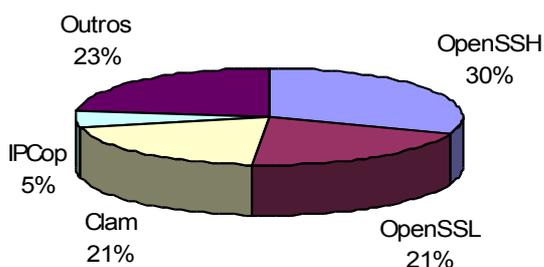
Servidores de correio eletrónico		
Software	Frequência	Percentagem
Sendmail	6	27,27
Postfix	3	13,64
Thundbird	3	13,64
Scalix	3	13,64
Eudora	2	9,09
Outros	5	22,72
Total	22	100

Software de integração/middleware

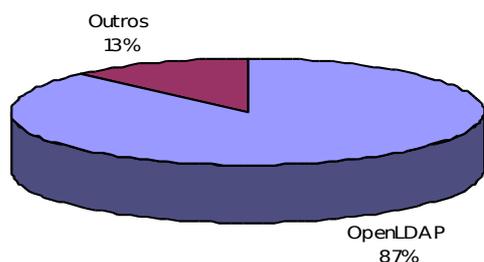
Software de integração/middleware		
Software	Frequência	Percentagem
Glassfish	1	50
LifeRay	1	50
Total	2	100

Serviços de Rede

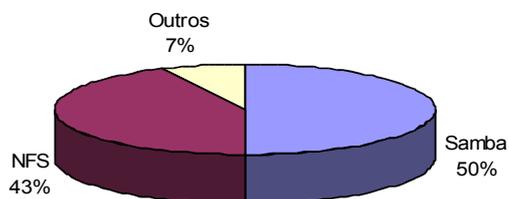
Serviços de Rede		
Software	Frequência	Percentagem
OpenDHCP	23	38,34
Squid (proxy)	12	20
OpenVPN	8	13,33
Bind (DNS)	14	23,33
Outros	3	5
Total	60	100

Software de Segurança

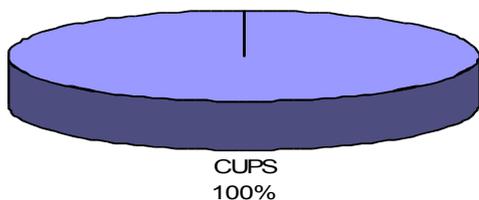
Software de Segurança		
Software	Frequência	Percentagem
OpenSSH	12	30,77
OpenSSL	8	20,51
Clam	8	20,51
IPCop	2	5,13
Outros	9	23,08
Total	39	100

Software de Autenticação

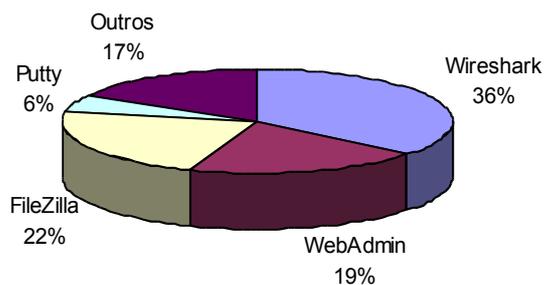
Software de Autenticação		
Software	Frequência	Percentagem
OpenLDAP	7	87,5
Outros	1	12,5
Total	8	100

Servidores de Ficheiros

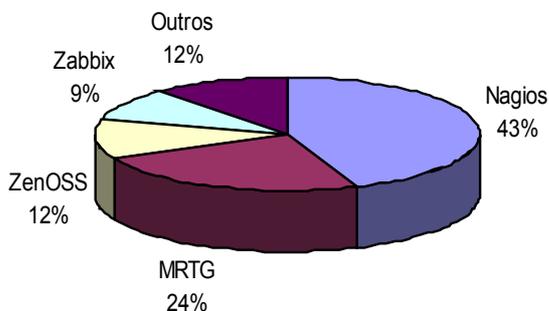
Servidores de Ficheiros		
Software	Frequência	Percentagem
Samba	14	82,14
NFS	12	16,07
Outros	2	1,79
Total	28	100

Servidores de Impressão

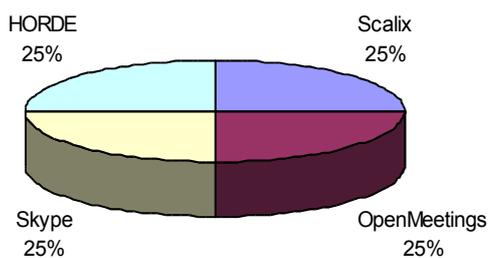
Servidores de Impressão		
Software	Frequência	Percentagem
CUPS	8	100
Total	8	100

Software de Administração de Sistemas

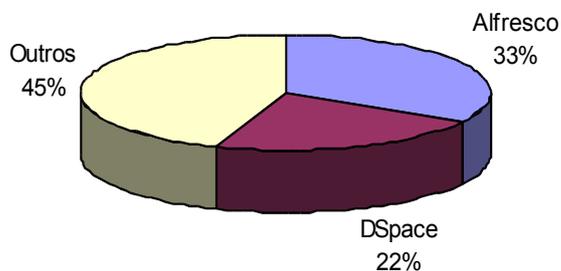
Software de Administração de Sistemas		
Software	Frequência	Percentagem
Wireshark	13	36,11
WebAdmin	7	19,44
FileZilla	8	22,22
Putty	2	5,56
Outros	6	16,67
Total	36	100

Software de Monitorização de Infraestruturas

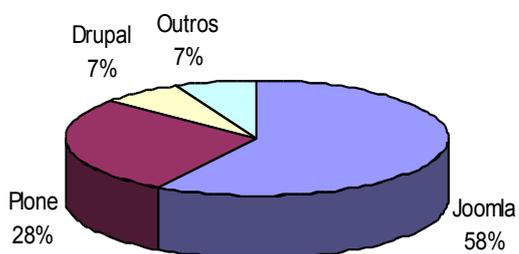
Software de Monitorização de Infraestruturas		
Software	Frequência	Percentagem
Nagios	15	44,12
MRTG	8	23,53
ZenOSS	4	11,76
Zabbix	3	8,82
Outros	4	11,77
Total	34	100

Software de Comunicação e Colaboração

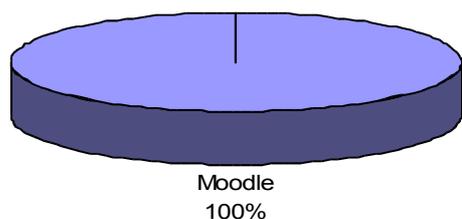
Software de Comunicação e Colaboração		
Software	Frequência	Percentagem
Scalix	1	25
OpenMeetings	1	25
Skype	1	25
HORDE	1	25
Total	4	100

Software de Gestão Documental

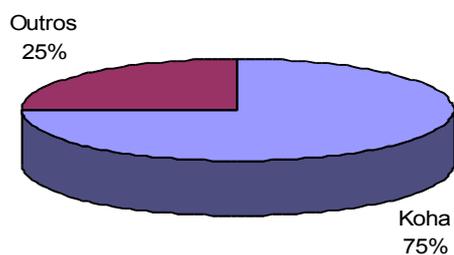
Software de Gestão Documental		
Software	Frequência	Percentagem
Alfresco	3	33,33
DSpace	2	22,22
Outros	4	44,45
Total	9	100

Software de Content Management System (CMS)

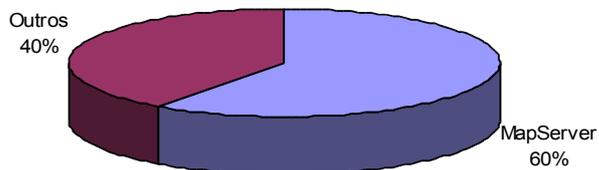
Software de CMS		
Software	Frequência	Percentagem
Joomla	17	58,61
Plone	8	27,59
Drupal	2	6,9
Outros	2	6,9
Total	29	100

Software de eLearning

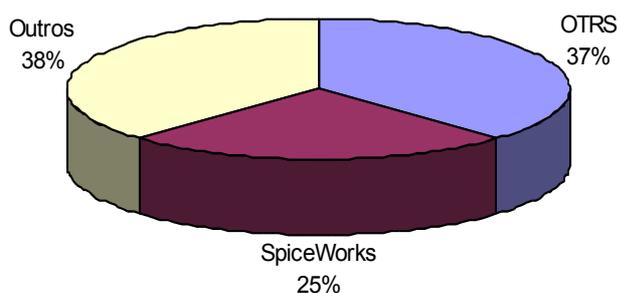
Software de eLearning		
Software	Frequência	Percentagem
Moodle	15	100
Total	15	100

Software de Gestão de Bibliotecas

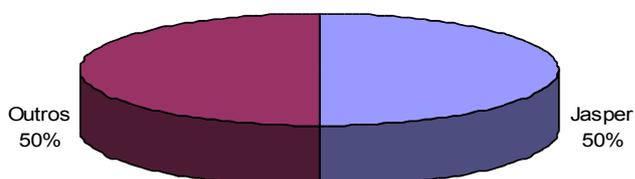
Software de Gestão de Bibliotecas		
Software	Frequência	Percentagem
Koha	3	75
Outros	1	25
Total	4	100

Software de Informação Geográfica (SIG)

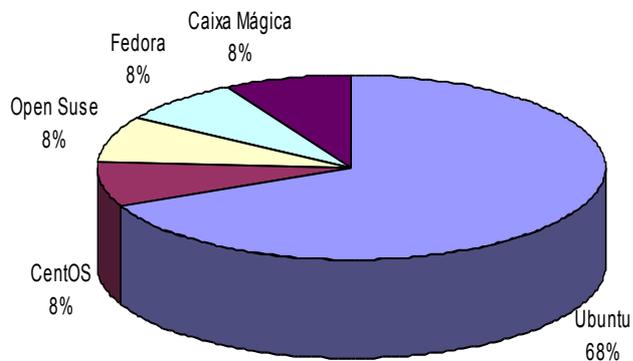
Software de Informação Geográfica		
Software	Frequência	Percentagem
MapServer	3	60
Outros	2	40
Total	5	100

Software de Help Desk

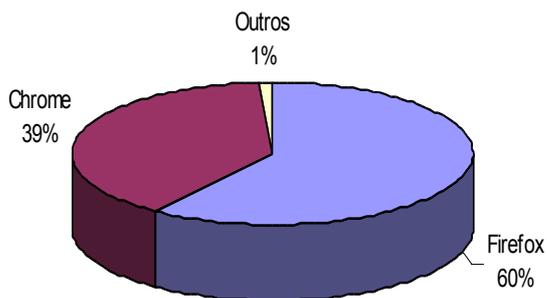
Software de Help Desk		
Software	Frequência	Percentagem
OTRS	3	37,5
SpiceWorks	2	25
Outros	3	37,5
Total	8	100

Software de Business Intelligence

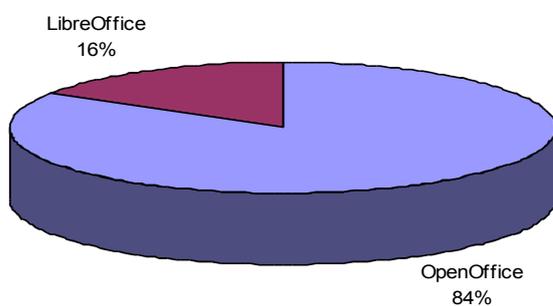
Software de Business Intelligence		
Software	Frequência	Percentagem
Jasper	2	50
Outros	2	50
Total	4	100

Sistemas operativos *Desktop*

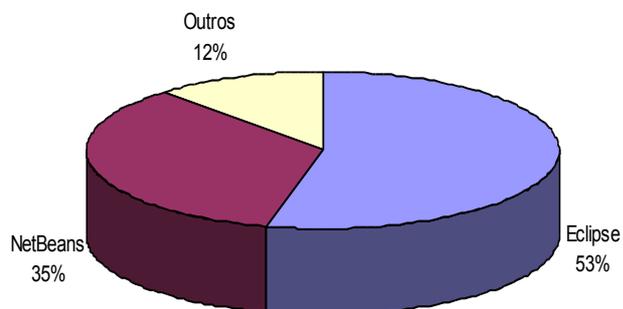
Sistemas Operativos (Desktop)		
Software	Frequência	Percentagem
Ubuntu	17	68
CentOS	2	8
Open Suse	2	8
Fedora	2	8
Caixa Mágica	2	8
Total	25	100

Web Browsers

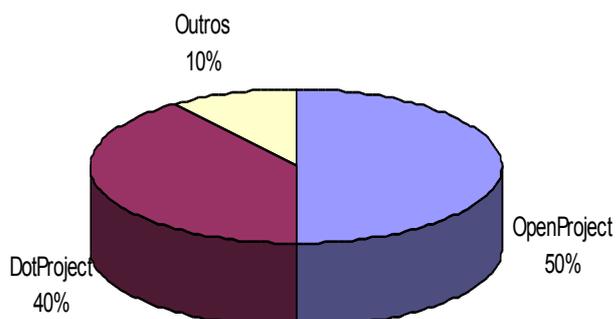
Web Browsers		
Software	Frequência	Percentagem
Firefox	60	60
Chrome	39	39
Outros	1	1
Total	100	100

Software de Escritório Eletrónico

Software de Escritório Eletrónico		
Software	Frequência	Percentagem
OpenOffice	31	83,78
LibreOffice	6	16,22
Total	37	100

Programas para desenvolvimento de software

Programas para desenvolvimento de software		
Software	Frequência	Percentagem
Eclipse	14	53,85
NetBeans	9	34,62
Outros	3	11,53
Total	26	100

Software de Gestão de Projetos

Software de Gestão de Projetos		
Software	Frequência	Percentagem
OpenProject	5	50
DotProject	4	40
Outros	1	10
Total	10	100

7.7. ANEXO G – Análise descritiva

26 ítems do questionário relativos aos fatores de adoção de OSS

Fatores do Ambiente Externo

Existe um acordo favorável com um representante de software proprietário
(Ex: condições mais vantajosas devido a grande volume de compras)

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
1 – Discordo totalmente	8	9,6	9,6	9,6
2	8	9,6	9,6	19,3
3	19	22,9	22,9	42,2
Valid 4	18	21,7	21,7	63,9
5	19	22,9	22,9	86,7
6 – Concordo totalmente	11	13,3	13,3	100,0
Total	83	100,0	100,0	

A organização beneficia da comunidade OSS

(Ex: disponibilidade de funcionalidades e desenvolvimento extra, suporte de outros utilizadores de OSS, disponibilização de documentação, ...)

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
1 – Discordo totalmente	14	16,9	16,9	16,9
2	15	18,1	18,1	34,9
3	21	25,3	25,3	60,2
Valid 4	13	15,7	15,7	75,9
5	15	18,1	18,1	94,0
6 - Concordo totalmente	5	6,0	6,0	100,0
Total	83	100,0	100,0	

Alterar a infraestrutura de TI pode ser problemático devido à insuficiência de competências e serviços de suporte externos face às necessidades da organização

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
1- Discordo totalmente	4	4,8	4,8	4,8
2	4	4,8	4,8	9,6
3	10	12,0	12,0	21,7
Valid 4	13	15,7	15,7	37,3
5	22	26,5	26,5	63,9
6 – Concordo totalmente	30	36,1	36,1	100,0
Total	83	100,0	100,0	

Tenho conhecimento de casos de sucesso ao nível da implementação de OSS na Administração Pública

Central do Estado

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
1 – Discordo totalmente	18	21,7	21,7	21,7
2	20	24,1	24,1	45,8
3	11	13,3	13,3	59,0
Valid 4	18	21,7	21,7	80,7
5	11	13,3	13,3	94,0
6 – Concordo totalmente	5	6,0	6,0	100,0
Total	83	100,0	100,0	

A existência de um modelo de negócio credível associado às soluções OSS pode ser um fator catalisador na decisão de adoção das mesmas

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
1 – Discordo totalmente	1	1,2	1,2	1,2
2	1	1,2	1,2	2,4
3	12	14,5	14,5	16,9
Valid 4	27	32,5	32,5	49,4
5	26	31,3	31,3	80,7
6 - Concordo totalmente	16	19,3	19,3	100,0
Total	83	100,0	100,0	

Nos serviços da administração central do estado é concedida alguma margem para arriscar em novas tecnologias

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
1 – Discordo totalmente	10	12,0	12,0	12,0
2	19	22,9	22,9	34,9
3	16	19,3	19,3	54,2
Valid 4	22	26,5	26,5	80,7
5	14	16,9	16,9	97,6
6 – Concordo totalmente	2	2,4	2,4	100,0
Total	83	100,0	100,0	

Existe um apoio institucional/governamental que promove a adoção de soluções OSS

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
1 – Discordo totalmente	15	18,1	18,1	18,1
2	29	34,9	34,9	53,0
3	20	24,1	24,1	77,1
Valid 4	12	14,5	14,5	91,6
5	5	6,0	6,0	97,6
6 – Concordo totalmente	2	2,4	2,4	100,0
Total	83	100,0	100,0	

A adoção de soluções OSS pode ser a melhor resposta à necessidade de no setor público existir maior transparência, uma valorização dos dinheiros/bens públicos e garantia de segurança da informação

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
1 – Discordo totalmente	7	8,4	8,4	8,4
2	14	16,9	16,9	25,3
3	12	14,5	14,5	39,8
Valid 4	19	22,9	22,9	62,7
5	17	20,5	20,5	83,1
6 - Concordo totalmente	14	16,9	16,9	100,0
Total	83	100,0	100,0	

A adoção de soluções OSS pode ser a melhor resposta à exigência de utilização de *standards* na administração pública de forma a potenciar uma maior portabilidade e interoperabilidade entre os sistemas

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
1 – Discordo totalmente	7	8,4	8,4	8,4
2	11	13,3	13,3	21,7
3	11	13,3	13,3	34,9
Valid 4	17	20,5	20,5	55,4
5	25	30,1	30,1	85,5
6 – Concordo totalmente	12	14,5	14,5	100,0
Total	83	100,0	100,0	

Fatores Organizacionais

A adoção de OSS é facilitada devido à maior dimensão da organização
(Ex: possibilidade de obter maiores poupanças a nível financeiro por exemplo no que diz respeito a licenciamento)

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
1 – Discordo totalmente	6	7,2	7,2	7,2
2	17	20,5	20,5	27,7
3	21	25,3	25,3	53,0
Valid 4	15	18,1	18,1	71,1
5	18	21,7	21,7	92,8
6 – Concordo totalmente	6	7,2	7,2	100,0
Total	83	100,0	100,0	

As chefias apoiam a adoção de OSS

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
1 – Discordo totalmente	7	8,4	8,4	8,4
2	15	18,1	18,1	26,5
3	27	32,5	32,5	59,0
Valid 4	19	22,9	22,9	81,9
5	10	12,0	12,0	94,0
6 – Concordo totalmente	5	6,0	6,0	100,0
Total	83	100,0	100,0	

Recursos financeiros limitados fazem com que o OSS seja uma hipótese a considerar nos processos de escolha

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
1 – Discordo totalmente	4	4,8	4,8	4,8
2	6	7,2	7,2	12,0
3	6	7,2	7,2	19,3
Valid 4	15	18,1	18,1	37,3
5	31	37,3	37,3	74,7
6 – Concordo totalmente	21	25,3	25,3	100,0
Total	83	100,0	100,0	

Existem na equipa de TI elementos com conhecimentos e experiência relevantes de OSS

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
1 – Discordo totalmente	10	12,0	12,0	12,0
2	20	24,1	24,1	36,1
3	11	13,3	13,3	49,4
Valid 4	16	19,3	19,3	68,7
5	16	19,3	19,3	88,0
6 – Concordo totalmente	10	12,0	12,0	100,0
Total	83	100,0	100,0	

Existe um sentimento de "aventura partilhada" entre a equipa de TI e os utilizadores finais no que diz respeito à adoção de OSS

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
1 – Discordo totalmente	20	24,1	24,1	24,1
2	22	26,5	26,5	50,6
3	15	18,1	18,1	68,7
Valid 4	18	21,7	21,7	90,4
5	6	7,2	7,2	97,6
6 – Concordo totalmente	2	2,4	2,4	100,0
Total	83	100,0	100,0	

A adoção de OSS traz benefícios claros e relevantes para as necessidades e negócio da organização

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
1 – Discordo totalmente	7	8,4	8,4	8,4
2	16	19,3	19,3	27,7
3	20	24,1	24,1	51,8
Valid 4	15	18,1	18,1	69,9
5	17	20,5	20,5	90,4
6 – Concordo totalmente	8	9,6	9,6	100,0
Total	83	100,0	100,0	

Fatores Tecnológicos**Os benefícios normalmente associados ao OSS superam as suas desvantagens**

(Ex: ausência de custos de licenciamento, menor exigência em termos de requisitos de hardware, fiabilidade, flexibilidade de uso, segurança, transparência, ...)

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
1 – Discordo totalmente	7	8,4	8,4	8,4
2	13	15,7	15,7	24,1
3	16	19,3	19,3	43,4
Valid 4	20	24,1	24,1	67,5
5	18	21,7	21,7	89,2
6 – Concordo totalmente	9	10,8	10,8	100,0
Total	83	100,0	100,0	

Alterar a infraestrutura de TI para OSS pode ser problemático devido à possibilidade de existência de incompatibilidades com os sistemas atualmente instalados

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
1 – Discordo totalmente	1	1,2	1,2	1,2
2	9	10,8	10,8	12,0
3	4	4,8	4,8	16,9
Valid 4	15	18,1	18,1	34,9
5	32	38,6	38,6	73,5
6 – Concordo totalmente	22	26,5	26,5	100,0
Total	83	100,0	100,0	

Na organização existem recursos humanos com competências técnicas na área do OSS

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
1 – Discordo totalmente	14	16,9	16,9	16,9
2	18	21,7	21,7	38,6
3	15	18,1	18,1	56,6
Valid 4	13	15,7	15,7	72,3
5	17	20,5	20,5	92,8
6 – Concordo totalmente	6	7,2	7,2	100,0
Total	83	100,0	100,0	

A infraestrutura de TI encontra-se estabilizada e é baseada em software proprietário

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
1 – Discordo totalmente	3	3,6	3,6	3,6
2	1	1,2	1,2	4,8
3	9	10,8	10,8	15,7
Valid 4	17	20,5	20,5	36,1
5	31	37,3	37,3	73,5
6 – Concordo totalmente	22	26,5	26,5	100,0
Total	83	100,0	100,0	

Existe pouca disponibilidade junto da equipa técnica para tolerar problemas de "imaturidade" com as soluções OSS

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
1 – Discordo totalmente	5	6,0	6,0	6,0
2	11	13,3	13,3	19,3
3	16	19,3	19,3	38,6
Valid 4	19	22,9	22,9	61,4
5	17	20,5	20,5	81,9
6 – Concordo totalmente	15	18,1	18,1	100,0
Total	83	100,0	100,0	

A facilidade de experimentação que o OSS proporciona é um aspeto importante na sua eventual adoção

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
1 – Discordo totalmente	1	1,2	1,2	1,2
2	10	12,0	12,0	13,3
3	14	16,9	16,9	30,1
Valid 4	24	28,9	28,9	59,0
5	27	32,5	32,5	91,6
6 – Concordo totalmente	7	8,4	8,4	100,0
Total	83	100,0	100,0	

Fatores Individuais

Apoio a "ideologia" associada ao OSS

(Ex: "ideologia" baseada na liberdade de utilização, trabalho colaborativo, ...)

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
1 – Discordo totalmente	1	1,2	1,2	1,2
2	1	1,2	1,2	2,4
3	8	9,6	9,6	12,0
Valid 4	27	32,5	32,5	44,6
5	28	33,7	33,7	78,3
6 – Concordo totalmente	18	21,7	21,7	100,0
Total	83	100,0	100,0	

Na equipa existe pelo menos um elemento com profundos conhecimentos técnicos e experiência em OSS, que dinamiza o processo de utilização deste tipo de soluções

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
1 – Discordo totalmente	19	22,9	22,9	22,9
2	12	14,5	14,5	37,3
3	8	9,6	9,6	47,0
Valid 4	23	27,7	27,7	74,7
5	7	8,4	8,4	83,1
6 – Concordo totalmente	14	16,9	16,9	100,0
Total	83	100,0	100,0	

O trabalho é subvalorizado se forem utilizadas soluções tendencialmente gratuitas, como é o caso do

OSS

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
1 – Discordo totalmente	24	28,9	28,9	28,9
2	28	33,7	33,7	62,7
3	10	12,0	12,0	74,7
Valid 4	9	10,8	10,8	85,5
5	10	12,0	12,0	97,6
6 – Concordo totalmente	2	2,4	2,4	100,0
Total	83	100,0	100,0	

A equipa manifesta alguma resistência na adoção de OSS em relação ao software proprietário por considerar que isso lhes pode retirar competências técnicas já adquiridas

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
1 – Discordo totalmente	20	24,1	24,1	24,1
2	21	25,3	25,3	49,4
3	16	19,3	19,3	68,7
Valid 4	15	18,1	18,1	86,7
5	9	10,8	10,8	97,6
6 – Concordo totalmente	2	2,4	2,4	100,0
Total	83	100,0	100,0	

Não existe um conhecimento suficiente das soluções OSS (incluindo o seu modelo de desenvolvimento) o que pode condicionar a sua adoção

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
1 – Discordo totalmente	5	6,0	6,0	6,0
2	11	13,3	13,3	19,3
3	14	16,9	16,9	36,1
Valid 4	21	25,3	25,3	61,4
5	19	22,9	22,9	84,3
6 – Concordo totalmente	13	15,7	15,7	100,0
Total	83	100,0	100,0	

Medidas de tendência central e dispersão

Ítem	Média	Mediana	Desvio Padrão	Min	Máx
Existe um acordo favorável com um representante de software proprietário	3,78	4,00	1,490	1	6
A organização beneficia da comunidade OSS	3,18	3,00	1,507	1	6
Alterar a infraestrutura de TI para OSS pode ser problemático devido à insuficiência de competências e serviços de suporte externos face às necessidades da organização	4,63	5,00	1,446	1	6
Tenho conhecimento de casos de sucesso ao nível da implementação de OSS na Administração Pública Central do Estado	2,99	3,00	1,558	1	6
A existência de um modelo de negócio credível associado às soluções OSS pode ser um fator catalisador na decisão de adoção das mesmas	4,49	5,00	1,075	1	6
Nos serviços da administração central do estado é concedida alguma margem para arriscar em novas tecnologias.	3,20	3,00	1,359	1	6
Existe um apoio institucional/governamental que promove e incentiva a adoção de soluções OSS.	2,63	2,00	1,247	1	6
A adoção de soluções OSS pode ser a melhor resposta à necessidade de no setor público existir maior transparência, uma valorização dos dinheiros/bens públicos e garantia de segurança da informação.	3,81	4,00	1,565	1	6
A adoção de soluções OSS pode ser a melhor resposta à exigência de utilização de <i>standards</i> na administração pública de forma a potenciar uma maior portabilidade e interoperabilidade entre os sistemas .	3,94	4,00	1,525	1	6
A adoção de OSS é facilitada devido à maior dimensão da organização	3,48	3,00	1,409	1	6
As chefias apoiam a adoção de OSS	3,30	3,00	1,304	1	6
Recursos financeiros limitados fazem com que o OSS seja uma hipótese a considerar nos processos de escolha	4,52	5,00	1,391	1	6
Existem na equipa de T.I. elementos com conhecimentos e experiência relevantes de OSS	3,46	4,00	1,610	1	6
Existe um sentimento de "aventura partilhada" entre a equipa de TI e os utilizadores finais no que diz respeito à adoção de OSS	2,69	2,00	1,370	1	6
A adoção de OSS traz benefícios claros e relevantes para as necessidades e negócio da organização.	3,52	3,00	1,468	1	6
Os benefícios normalmente associados ao OSS superam as suas desvantagens	3,67	4,00	1,466	1	6
Alterar a infraestrutura de TI para OSS pode ser problemático devido à possibilidade de existência de incompatibilidades com os sistemas atualmente instalados	4,61	5,00	1,296	1	6
Na organização existem recursos humanos com competências técnicas na área do OSS	3,23	3,00	1,580	1	6

Ítem	Média	Mediana	Desvio Padrão	Min	Máx
A infraestrutura de T.I. encontra-se estabilizada e é baseada em software proprietário	4,66	5,00	1,223	1	6
Existe pouca disponibilidade junto da equipa técnica para tolerar problemas de "imaturidade" com as soluções OSS	3,93	4,00	1,488	1	6
A facilidade de experimentação que o OSS proporciona é um aspeto importante na sua eventual adoção	4,05	4,00	1,199	1	6
Apoio a ideologia associada ao OSS	4,61	5,00	1,046	1	6
Na equipa existe pelo menos um elemento com profundos conhecimentos técnicos e experiência em OSS, que dinamiza o processo de utilização deste tipo de soluções.	3,35	4,00	1,763	1	6
O trabalho é subvalorizado se forem utilizadas soluções tendencialmente gratuitas, como é o caso do OSS.	2,51	2,00	1,443	1	6
A equipa manifesta alguma resistência na adoção de OSS em relação ao software proprietário, por considerar que isso lhes pode retirar competências técnicas já adquiridas.	2,73	3,00	1,415	1	6
Não existe um conhecimento suficiente das soluções <i>open source</i> (incluindo o seu modelo de desenvolvimento), o que pode condicionar a sua adoção.	3,93	4,00	2,117	1	6

7.8. ANEXO H – Análise correlacional

Coefficiente de correlação de Spearman

Correlação entre *Nível de assimilação de OSS* e *Quantidade de tipo de soluções OSS utilizadas*

			Qt. tipo soluções OSS utilizadas
Spearman's rho	Nível Assimilação de OSS	Correlation Coefficient	,365**
		Sig. (2-tailed)	,001
		N	83

Correlação entre as variáveis dependentes e as variáveis temporais e demográficas

			Anos Func.	Anos exp. TIC	Anos exp. OSS	Nr. Trab. Org.	Nr. Colab. TIC
Spearman's rho	Nível Assimilação de OSS	Correlation Coefficient	,104	,119	,052	,211	,194
		Sig. (2-tailed)	,349	,284	,638	,056	,079
		N	83	83	83	83	83
	Qt. tipo soluções OSS utilizadas	Correlation Coefficient	-,143	-,038	,252*	,262*	,392**
		Sig. (2-tailed)	,197	,734	,022	,017	,000
		N	83	83	83	83	83

Correlação entre as 2 variáveis dependentes e as 26 variáveis independentes

			Nível Assimilação de OSS	Qt. tipo soluções OSS utilizadas
Spearman's rho	Condições Mercado	Correlation Coefficient	,110	,042
		Sig. (2-tailed)	,322	,708
		N	83	83
	Apoio da comunidade OSS	Correlation Coefficient	,166	,333
		Sig. (2-tailed)	,135	,002
		N	83	83
	Insuficiência de serviços externos de suporte	Correlation Coefficient	,293**	,211
		Sig. (2-tailed)	,007	,056
		N	83	83
	Experiência do mundo real	Correlation Coefficient	,265*	,192
		Sig. (2-tailed)	,016	,082
		N	83	83
	Modelos de negócio credíveis	Correlation Coefficient	,038	,194
		Sig. (2-tailed)	,732	,079
		N	83	83
	Atitude perante o risco	Correlation Coefficient	-,032	,112*
		Sig. (2-tailed)	,776	,313
		N	83	83
	Apoio institucional/governamental	Correlation Coefficient	,156	,075
		Sig. (2-tailed)	,158	,499
		N	83	83
	Necessidade de transparência e valorização do bem público	Correlation Coefficient	,083	,210
		Sig. (2-tailed)	,455	,057
		N	83	83
	Utilização de standards	Correlation Coefficient	,172	,256
		Sig. (2-tailed)	,121	,019
		N	83	83
Dimensão da organização	Correlation Coefficient	,212	,200	
	Sig. (2-tailed)	,054	,070	
	N	83	83	
Apoio das chefias	Correlation Coefficient	,336**	,287	
	Sig. (2-tailed)	,002	,009	
	N	83	83	
Disponibilidade limitada de recursos financeiros	Correlation Coefficient	,100	,148	
	Sig. (2-tailed)	,370	,182	
	N	83	83	

			Nível Assimilação de OSS	Qt. tipo soluções OSS utilizadas
Spearman's rho	Disponibilidade de competências internas em OSS	Correlation Coefficient	,338**	,482
		Sig. (2-tailed)	,002	,000
		N	83	83
	Sentimento de "aventura partilhada"	Correlation Coefficient	,156	,217
		Sig. (2-tailed)	,158	,049
		N	83	83
	Relevância para a organização	Correlation Coefficient	,236*	,287
		Sig. (2-tailed)	,031	,009
		N	83	83
	Vantagem relativa do OSS	Correlation Coefficient	,120	,179
		Sig. (2-tailed)	,278	,106
		N	83	83
	Incompatibilidade do OSS com os sistemas atuais	Correlation Coefficient	,072	-,126
		Sig. (2-tailed)	,520	,256
		N	83	83
	Existência de competências técnicas na área do OSS	Correlation Coefficient	,318**	,479
		Sig. (2-tailed)	,003	,000
		N	83	83
	Existência de infraestrutura estável em software proprietário	Correlation Coefficient	,461**	,276
		Sig. (2-tailed)	,000	,011
		N	83	83
	Intolerância da equipa técnica ao OSS	Correlation Coefficient	,187	-,010
		Sig. (2-tailed)	,091	,928
		N	83	83
	Facilidade de experimentação do OSS	Correlation Coefficient	,020	,251
		Sig. (2-tailed)	,856	,022
		N	83	83
Predisposição ideológica em relação ao "OSS"	Correlation Coefficient	-,010	,150	
	Sig. (2-tailed)	,927	,177	
	N	83	83	
Existência de um "OSS Champion"	Correlation Coefficient	,344**	,511	
	Sig. (2-tailed)	,001	,000	
	N	83	83	
Trabalho subvalorizado devido ao OSS ser tendencialmente gratuito	Correlation Coefficient	,119	,188	
	Sig. (2-tailed)	,284	,089	
	N	83	83	
Resistência na equipa técnica ao OSS	Correlation Coefficient	-,026	,061	
	Sig. (2-tailed)	,817	,585	
	N	83	83	

Correlação entre as 26 variáveis independentes

		Q 2	Q 3	Q 4	Q 5	Q 6	Q 7	Q 8	Q 9	Q 10	Q 11	Q 12	Q 13	Q 14	Q 15	Q 16	Q 17	Q 18	Q 19	Q 20	Q 21	Q 22	Q 23	Q 24	Q 25	Q 26	
Q 1	r _s P	-.090 .419	.176 .111	-.069 .534	-.077 .487	-.118 .288	.060 .589	.057 .611	.037 .738	.044 .695	-.043 .701	-.086 .439	.209 .058	.154 .165	.009 .934	-.031 .780	.027 .809	.067 .544	.217 .049	.106 .341	-.134 .227	-.017 .879	.139 .211	-.135 .223	.270 .013	.210 .056	
Q 2	r _s P		.211 .056	.379 .000	.150 .177	.160 .148	.069 .538	.411 .000	.513 .000	.183 .098	.265 .015	.227 .039	.373 .001	.457 .000	.517 .000	.513 .000	.133 .229	.350 .001	.195 .077	.114 .306	.258 .019	.248 .024	.343 .001	.041 .713	-.147 .184	.226 .040	
Q 3	r _s P			.182 .100	-.068 .539	.121 .277	-.001 .992	.335 .002	.438 .000	.117 .292	.181 .102	-.003 .981	.455 .000	.304 .005	.405 .000	.434 .000	.441 .000	.274 .012	.380 .000	.441 .000	.323 .003	.127 .251	.351 .001	.175 .114	-.080 .470	.401 .000	
Q 4	r _s P				.060 .589	.149 .180	.302 .006	.234 .033	.480 .000	.312 .004	.155 .162	.187 .090	.257 .019	.349 .001	.361 .001	.483 .000	-.047 .671	.381 .000	.174 .115	.075 .501	.364 .001	.268 .014	.270 .014	-.081 .465	-.154 .165	.084 .450	
Q 5	r _s P					-.062 .580	.136 .220	.195 .078	.207 .061	.287 .009	.174 .116	.134 .228	.166 .135	0,35 .753	.146 .188	.202 .067	-.081 .469	.114 .305	-.084 .452	-.013 .909	.112 .315	.412 .000	.119 .284	.004 .973	.068 .543	-.015 .892	
Q 6	r _s P						.462 .000	-.014 .901	.132 .233	.102 .358	.386 .000	.297 .006	.317 .004	.268 .014	.066 .553	.185 .094	-.055 .620	.306 .005	-.008 .943	-.161 .147	.168 .129	-.051 .649	.150 .174	.078 .483	-.019 .865	.168 .130	
Q 7	r _s P							-.082 .459	-.012 .913	.182 .099	.354 .001	.076 .496	.175 .113	.291 .008	-.085 .445	.011 .925	-.077 .487	.288 .008	.055 .622	-.158 .154	.082 .462	.074 .506	.193 .080	-.168 .130	-.029 .794	.222 .044	
Q 8	r _s P								.695 .000	.347 .001	.153 .168	.440 .000	.239 .029	.261 .017	.701 .000	.594 .000	-.010 .929	.101 .362	.138 .215	.282 .010	.430 .000	.483 .000	.270 .014	-.109 .325	-.047 .671	.198 .073	
Q 9	r _s P									.321 .003	.150 .177	.387 .000	.419 .000	.400 .000	.736 .000	.745 .000	.016 .887	.300 .006	.116 .298	.140 .205	.459 .000	.381 .000	.321 .003	-.095 .392	-.170 .125	.193 .080	
Q 10	r _s P										.430 .000	.383 .000	.254 .021	.258 .019	.352 .001	.330 .002	.003 .980	.137 .217	.115 .299	.147 .186	.274 .012	.284 .009	.222 .044	-.081 .467	.076 .494	.132 .236	
Q 11	r _s P											.292 .007	.483 .000	.317 .003	.158 .155	.186 .092	.065 .557	.347 .001	.067 .550	.068 .544	.177 .109	.159 .151	.391 .000	.197 .075	.093 .402	.210 .057	
Q 12	r _s P												.289 .008	.259 .018	.419 .000	.403 .000	-.293 .007	.208 .059	-.008 .944	-.035 .754	.369 .001	.290 .008	.267 .015	-.068 .539	.102 .357	.181 .101	
Q 13	r _s P													.543 .000	.462 .000	.388 .000	.170 .124	.756 .000	.327 .003	.185 .093	.141 .205	.209 .058	.795 .000	.165 .136	.068 .543	.408 .000	
Q 14	r _s P														.456 .000	.510 .000	-.018 .869	.489 .000	.261 .017	.191 .084	.291 .008	.298 .006	.474 .000	-.176 .111	-.175 .114	.288 .008	
Q 15	r _s P															.738 .000	.040 .721	.346 .001	.233 .034	.347 .001	.399 .000	.355 .001	.436 .000	-.087 .433	-.080 .473	.343 .001	
Q 16	r _s P																	.081 .465	.309 .004	.233 .034	.282 .010	.480 .000	.377 .000	.350 .001	-.040 .720	-.212 .055	.199 .071
Q 17	r _s P																		.051 .649	.211 .056	.356 .001	-.126 .257	-.119 .283	.175 .114	.164 .138	-.085 .446	.220 .046
Q 18	r _s P																			.307 .005	.127 .263	.116 .295	.108 .333	.741 .000	.086 .440	-.017 .882	.375 .000
Q 19	r _s P																				.310 .004	-.081 .466	-.109 .329	.283 .009	-.040 .717	-.114 .306	.417 .000
Q 20	r _s P																					.076 .495	.088 .429	.234 .033	.202 .068	.149 .179	.451 .000
Q 21	r _s P																						.411 .000	.154 .164	-.014 .898	-.077 .489	.021 .853
Q 22	r _s P																							.269 .014	-.055 .623	-.057 .611	-.075 .500
Q 23	r _s P																								.201 .068	.141 .204	.440 .000
Q 24	r _s P																									.282 .010	.043 .697
Q 25	r _s P																										.196 .076

7.9. ANEXO I – Análise de regressão

Modelo de regressão linear múltipla

1º Seleção das variáveis preditoras

Esta seleção das variáveis preditoras é feita a partir do universo das 25 variáveis independentes, utilizando o método *Stepwise*.

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Existência de um "OSS Champion"		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
2	Apoio da comunidade OSS		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
3	Existência de infraestrutura estável em software proprietário		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
4	Incompatibilidade do OSS com os sistemas atuais		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).

a. Dependent Variable: Qt. Tipo Soluções OSS utilizadas

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,529 ^a	,279	,270	4,223
2	,569 ^b	,324	,307	4,115
3	,601 ^c	,362	,337	4,025
4	,630 ^d	,397	,366	3,938

a. Predictors: (Constant), Existência de um "OSS Champion"

b. Predictors: (Constant), Existência de um "OSS Champion", Apoio da comunidade OSS

c. Predictors: (Constant), Existência de um "OSS Champion", Apoio da comunidade OSS, Existência de infraestrutura estável em software proprietário

d. Predictors: (Constant), Existência de um "OSS Champion", Apoio da comunidade OSS, Existência de infraestrutura estável em software proprietário, Incompatibilidade do OSS com os sistemas atuais

ANOVA^a

	Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	559,906	1	559,906	31,399	,000 ^b
	Residual	1444,383	81	17,832		
	Total	2004,289	82			
2	Regression	649,697	2	324,849	19,185	,000 ^c
	Residual	1354,592	80	16,932		
	Total	2004,289	82			
3	Regression	724,687	3	241,562	14,914	,000 ^d
	Residual	1279,602	79	16,197		
	Total	2004,289	82			
4	Regression	794,945	4	198,736	12,818	,000 ^e
	Residual	1209,344	78	15,504		
	Total	2004,289	82			

a. Dependent Variable: Qt. Tipo Soluções OSS utilizadas

b. Predictors: (Constant), Existência de um "OSS Champion"

c. Predictors: (Constant), Existência de um "OSS Champion", Apoio da comunidade OSS

d. Predictors: (Constant), Existência de um "OSS Champion", Apoio da comunidade OSS, Existência de infraestrutura estável em software proprietário

e. Predictors: (Constant), Existência de um "OSS Champion", Apoio da comunidade OSS, Existência de infraestrutura estável em software proprietário, Incompatibilidade do OSS com os sistemas atuais

Coefficients^a

	Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	2,216	1,000		2,217	,029
	Existência de um "OSS Champion"	1,482	,265	,529	5,603	,000
2	(Constant)	,592	1,203		,492	,624
	Existência de um "OSS Champion"	1,265	,274	,451	4,611	,000
	Apoio da comunidade OSS	,739	,321	,225	2,303	,024
3	(Constant)	5,029	2,374		2,118	,037
	Existência de um "OSS Champion"	1,132	,275	,404	4,110	,000
	Apoio da comunidade OSS	,679	,315	,207	2,155	,034
	Existência de infraestrutura estável em software proprietário	-,815	,379	-,202	-2,152	,034

	(Constant)	7,176	2,532		2,834	,006
	Existência de um "OSS Champion"	1,173	,270	,418	4,341	,000
	Apoio da comunidade OSS	,700	,309	,214	2,271	,026
4	Existência de infraestrutura estável em software proprietário	-,945	,376	,234	2,516	,014
	Incompatibilidade do OSS com os sistemas atuais	-,731	,344	-,192	-2,129	,036

a. Dependent Variable: Qt. Tipo Soluções OSS utilizadas

Excluded Variables ^a						
Model	Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics	
					Tolerance	
Condições Mercado	-,039 ^b	-,411	,683	-,046	,981	
Apoio da comunidade OSS	,225 ^b	2,303	,024	,249	,882	
Insuficiência de serviços externos de suporte	,123 ^b	1,233	,221	,137	,884	
Experiência do mundo real	,030 ^b	,301	,764	,034	,921	
Modelos de negócio credíveis	,139 ^b	1,471	,145	,162	,981	
Atitude perante o risco	,010 ^b	,105	,917	,012	,973	
Apoio institucional/governamental	-,034 ^b	-,352	,726	-,039	,941	
Necessidade de transparência e valorização do bem público	,084 ^b	,857	,394	,095	,931	
Utilização de standards	,106 ^b	1,066	,290	,118	,903	
Dimensão da organização	,115 ^b	1,192	,237	,132	,953	
Apoio das chefias	,142 ^b	1,399	,166	,154	,849	
Disponibilidade limitada de recursos financeiros	-,019 ^b	-,200	,842	-,022	,945	
Disponibilidade de competências internas em OSS	,196 ^b	1,268	,208	,140	,370	
Sentimento de "aventura partilhada"	-,053 ^b	-,499	,619	-,056	,788	
Relevância para a organização	,088 ^b	,842	,402	,094	,820	
Vantagem relativa do OSS	,034 ^b	,341	,734	,038	,880	
Incompatibilidade do OSS com os sistemas atuais	-,144 ^b	-1,531	,130	-,169	,982	
Existência de infraestrutura estável em software proprietário	-,219 ^b	-2,3	,024	-0,25	,929	
Intolerância da equipa técnica ao OSS	-,088 ^b	-,903	,369	-,100	,946	
Facilidade de experimentação do OSS	,184 ^b	1,965	,053	,215	,975	
Predisposição ideológica em relação ao "OSS"	,025 ^b	,254	,800	,028	,918	
Trabalho subvalorizado devido ao OSS ser tendencialmente gratuito	,036 ^b	,374	,709	,042	,956	
Resistência na equipa técnica ao OSS	-,044 ^b	-,454	,651	-,051	,977	
Desconhecimento do OSS	,060 ^b	,572	,569	,064	,829	

Excluded Variables^a

Model	Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics
					Tolerance
Condições Mercado	-,005 ^c	-,048	,962	-,005	,955
Insuficiência de serviços externos de suporte	,091 ^c	,914	,363	,102	,863
Experiência do mundo real	-,047 ^c	-,464	,644	-,052	,823
Modelos de negócio credíveis	,112 ^c	1,193	,236	,133	,961
Atitude perante o risco	-,011 ^c	-,121	,904	-,014	,964
Apoio institucional/governamental	-,032 ^c	-,341	,734	-,038	,941
Necessidade de transparência e valorização do bem público	,008 ^c	,079	,937	,009	,816
Utilização de standards	,008 ^c	,077	,938	,009	,725
Dimensão da organização	,092 ^c	,968	,336	,108	,941
Apoio das chefias	,115 ^c	1,142	,257	,127	,835
Disponibilidade limitada de recursos financeiros	-,040 ^c	-,418	,677	-,047	,937
Disponibilidade de competências internas em OSS	,139 ^c	,906	,368	,101	,359
Sentimento de "aventura partilhada"	-,152 ^c	-1,387	,169	-,154	,697
Relevância para a organização	-,023 ^c	-,197	,844	-,022	,652
Vantagem relativa do OSS	-,081 ^c	-,736	,464	-,083	,709
Incompatibilidade do OSS com os sistemas atuais	-,155 ^c	-1,686	,096	-,186	,980
Existência de infraestrutura estável em software proprietário	-,202 ^c	-2,15	,034	-0,24	,921
Intolerância da equipa técnica ao OSS	-,097 ^c	-1,029	,307	-,115	,944
Facilidade de experimentação do OSS	,141 ^c	1,480	,143	,164	,918
Predisposição ideológica em relação ao "OSS"	-,022 ^c	-,219	,827	-,025	,879
Trabalho subvalorizado devido ao OSS ser tendencialmente gratuito	,037 ^c	,388	,699	,044	,956
Resistência na equipa técnica ao OSS	,004 ^c	,046	,964	,005	,928
Desconhecimento do OSS	,044 ^c	,432	,667	,049	,825

Excluded Variables ^a						
Model	Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics	
					Tolerance	
Condições Mercado	-,047 ^d	-,495	,622	-,056	,915	
Insuficiência de serviços externos de suporte	,009 ^d	,084	,934	,009	,725	
Experiência do mundo real	-,064 ^d	-,641	,523	-,072	,818	
Modelos de negócio credíveis	,162 ^d	1,750	,084	,194	,916	
Atitude perante o risco	,015 ^d	,157	,875	,018	,947	
Apoio institucional/governamental	-,013 ^d	-,136	,892	-,015	,931	
Necessidade de transparência e valorização do bem público	,000 ^d	,004	,996	,001	,815	
Utilização de standards	,008 ^d	,071	,943	,008	,725	
Dimensão da organização	,089 ^d	,956	,342	,108	,941	
Apoio das chefias	,141 ^d	1,434	,155	,160	,824	
Disponibilidade limitada de recursos financeiros	-,021 ^d	-,225	,822	-,026	,929	
Disponibilidade de competências internas em OSS	,104 ^d	,686	,495	,077	,354	
3 Sentimento de "aventura partilhada"	-,157 ^d	-1,467	,146	-,164	,697	
Relevância para a organização	-,048 ^d	-,423	,674	-,048	,646	
Vantagem relativa do OSS	-,097 ^d	-,907	,367	-,102	,706	
Incompatibilidade do OSS com os sistemas atuais	-,192 ^d	-2,129	,036	-,234	,954	
Intolerância da equipa técnica ao OSS	-,164 ^d	-1,729	,088	-,192	,873	
Facilidade de experimentação do OSS	,169 ^d	1,812	,074	,201	,903	
Predisposição ideológica em relação ao "OSS"	,036 ^d	,355	,723	,040	,817	
Trabalho subvalorizado devido ao OSS ser tendencialmente gratuito	,053 ^d	,577	,566	,065	,950	

Resistência na equipa técnica ao

Excluded Variables ^a						
Model	Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics	
					Tolerance	
4	Condições Mercado	-,046 ^e	-,502	,617	-,057	,915
	Insuficiência de serviços externos de suporte	,112 ^e	,996	,322	,113	,615
	Experiência do mundo real	-,106 ^e	-1,071	,288	-,121	,790
	Modelos de negócio credíveis	,143 ^e	1,555	,124	,175	,905
	Atitude perante o risco	,000 ^e	,002	,999	,000	,942
	Apoio institucional/governamental	-,029 ^e	-,313	,755	-,036	,925
	Necessidade de transparência e valorização do bem público	-,036 ^e	-,363	,718	-,041	,792
	Utilização de standards	-,027 ^e	-,260	,796	-,030	,707
	Dimensão da organização	,071 ^e	,772	,442	,088	,932
	Apoio das chefias	,144 ^e	1,500	,138	,169	,823
	Disponibilidade limitada de recursos financeiros	-,099 ^e	-1,021	,310	-,116	,820
	Disponibilidade de competências internas em OSS	,109 ^e	,737	,463	,084	,354
	Sentimento de "aventura partilhada"	-,191 ^e	-1,824	,072	-,204	,684
	Relevância para a organização	-,084 ^e	-,760	,449	-,086	,631
	Vantagem relativa do OSS	-,125 ^e	-1,193	,237	-,135	,696
	Intolerância da equipa técnica ao OSS	-,111 ^e	-1,119	,267	-,126	,782
	Facilidade de experimentação do OSS	,132 ^e	1,398	,166	,157	,859
	Predisposição ideológica em relação ao "OSS"	-,008 ^e	-,079	,937	-,009	,782
	Trabalho subvalorizado devido ao OSS ser tendencialmente gratuito	,098 ^e	1,066	,290	,121	,908
	Resistência na equipa técnica ao OSS	,033 ^e	,361	,719	,041	,911
	Desconhecimento do OSS	,019 ^e	,182	,856	,021	,706

a. Dependent Variable: Qt. Tp. Soft.

b. Predictors in the Model: (Constant), Existência de um "OSS Champion"

c. Predictors in the Model: (Constant), Existência de um "OSS Champion", Apoio da comunidade OSS

d. Predictors in the Model: (Constant), Existência de um "OSS Champion", Apoio da comunidade OSS, Existência

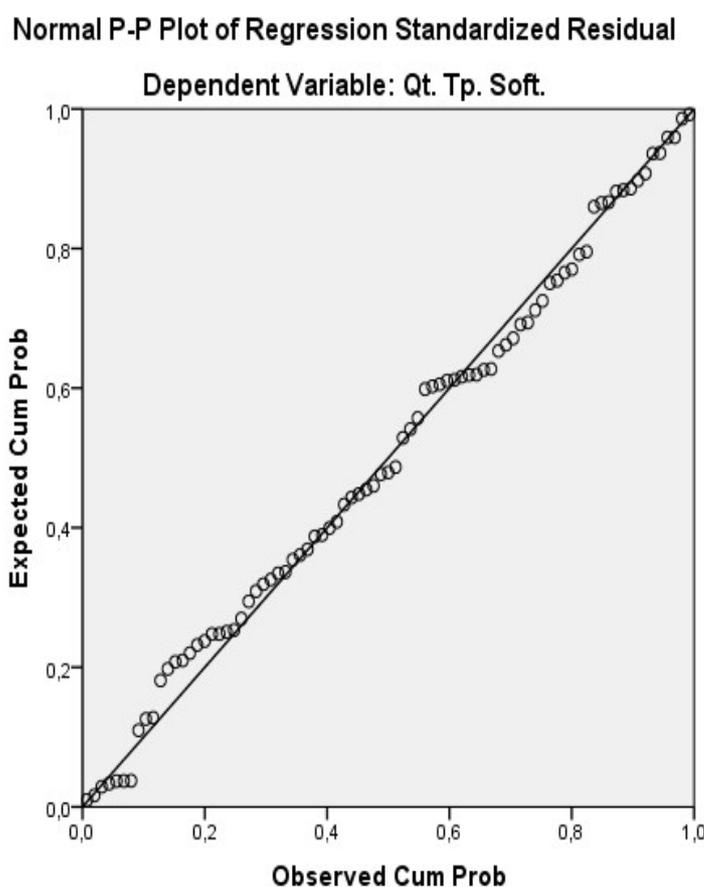
Model	Excluded Variables ^a				Collinearity Statistics
	Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Tolerance

de infraestrutura estável em software proprietário

e. Predictors in the Model: (Constant), Existência de um "OSS Champion", Apoio da comunidade OSS, Existência de infraestrutura estável em software proprietário, Incompatibilidade do OSS com os sistemas atuais

2º Validação dos pressupostos de aplicação do modelos de regressão linear múltipla

a) Normalidade da distribuição dos resíduos



Pelo gráfico da probabilidade normal pode verificar-se a existência de normalidade da distribuição dos resíduos uma vez que os valores representados distribuem-se sobre a reta diagonal do gráfico, ou muito próximo desta.

b) Independência dos resíduos

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,529 ^a	,279	,270	4,223	
2	,569 ^b	,324	,307	4,115	
3	,601 ^c	,362	,337	4,025	
4	,630 ^d	,397	,366	3,938	2,234

a. Predictors: (Constant), Existência de um "OSS Champion"

b. Predictors: (Constant), Existência de um "OSS Champion", Apoio da comunidade OSS

c. Predictors: (Constant), Existência de um "OSS Champion", Apoio da comunidade OSS, Existência de infraestrutura estável em software proprietário

d. Predictors: (Constant), Existência de um "OSS Champion", Apoio da comunidade OSS, Existência de infraestrutura estável em software proprietário, Incompatibilidade do OSS com os sistemas atuais

e. Dependent Variable: Qt. Tp. Soft.

A análise da independência dos resíduos pode ser verificada através do valor estatístico de *Durbin-Watson*, o qual nos indica que quanto mais próximo for o seu valor de 2, menor é a probabilidade de existência de autocorrelação no modelo em análise. Ora no caso em estudo o valor de *Durbin-Watson* é de 2,234 (d), pelo que podemos dizer que se verifica o pressuposto da independência dos resíduos, ou seja, dos resíduos não estarem autocorrelacionados.

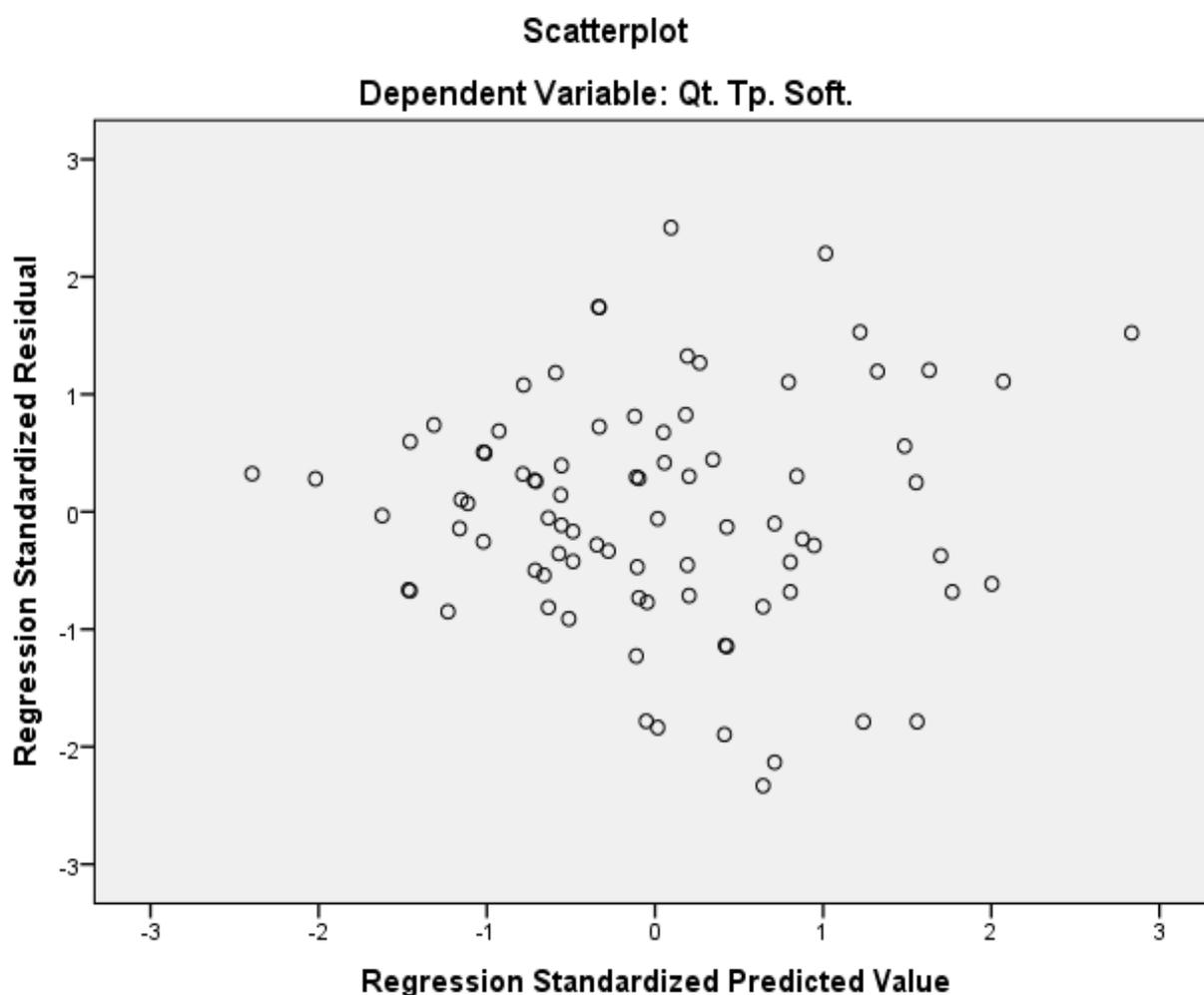
c) Ausência de multicolinearidade

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
(Constant)	7,176	2,532		2,834	,006		
Existência de um "OSS Champion"	1,173	,270	,418	4,341	,000	,833	1,200
Apoio da comunidade OSS	,700	,309	,214	2,271	,026	,874	1,144
Existência de infraestrutura estável em software proprietário	-,945	,376	-,234	2,516	,014	,897	1,115
Incompatibilidade do OSS com os sistemas atuais	-,731	,344	-,192	2,129	,036	,954	1,048

a. Dependent Variable: Qt. Tp. Soft.

A verificação do pressuposto “ausência de multicolinearidade” pode ser feita tendo em atenção os valores de VIF (fator de inflação da variância) e os valores da “Tolerância”. No primeiro caso os valores das variáveis não deverão ser superiores a 5, enquanto que relativamente à “Tolerância”, os valores não devem estar muito próximos de zero. Ora no caso em estudo verificam-se estas duas condições, pelo que se verifica o pressuposto da ausência de multicolinearidade.

d) Homogeneidade da variância dos resíduos (homocedasticidade)



Pela análise do gráfico verifica-se que os valores distribuem-se de forma aleatória e mais ou menos simétrica em torno do valor zero, nunca ultrapassando as coordenadas (3, -3) de ambos os eixos. Daqui concluiu-se que existe homogeneidade dos resíduos, o que na prática significa que existe uma relação linear entre as variáveis.

7.10. ANEXO J – Factos e números mais relevantes

Dados de âmbito geral

- 2 questões de investigação
- 7 objetivos
- 28 Hipóteses de Investigação (4 sobre utilização de OSS + 24 sobre fatores de adoção de OSS)
- Questionário com 5 partes:
 - 1ª - Caracterização do inquirido (7 perguntas);
 - 2ª – Caracterização da organização (4 perguntas);
 - 3ª – Utilização de soluções *open source* no seu organismo (31 perguntas, 28 tipos de software e 5 níveis de assimilação de OSS);
 - 4ª – Fatores facilitadores e inibidores da adoção de OSS (26 perguntas/afirmações que corresponde a outras tantas variáveis independentes);
 - 5ª – Comentários finais (1 pergunta).

Dados gerais do questionário

- 179 serviços selecionados/convidados para responderem ao questionário
- 83 responderam (46,37%); 96 não responderam (53,63%)
- Melhor taxa de respostas: Ministério da Justiça - 78,58% (11/14); MSSS – 72,73% (8/11)
- Pior taxa de respostas: MDN - 8,33% (1/12); MNE - 11,11% (1/9)

Caracterização dos Inquiridos

- Sexo: M - 77%; F - 23%
- Idades: Média 45 anos
- Função: Coordenador TI - 25%; Chefe Divisão - 23%; Diretor de Serviços - 19%
- Anos que ocupa na atual função: Média 7 anos
- Grau Académico: Licenciatura - 65%; 12ª ano - 15%; Pós-graduação - 11%
- Área formação académica: Informática Gestão - 11%; Informática - 10%; Engª Informática - 7%
- Experiência profissional na área de TIC: Média 20 anos
- Experiência/contacto com OSS: Média 10 anos

Caracterização da Organização

- Nrº estimado de trabalhadores: Média 1051; Metade dos serviços têm até 180 trabalhadores
- Nrº colaboradores TIC: Média 21; Metade dos serviços têm até 8 colaboradores TIC

Utilização de OSS

Utilização de OSS por tipo de software

- Mais utilizados:

- * Web Browsers - 78%;
- * Sistemas operativos (servidores) - 64%;
- * Webserver's - 63%;
- * Servidor de Base de Dados - 63%;
- * Servidores Aplicacionais - 43%;
- * Serviços de Rede – 43%.

- Menos Utilizados: Aplicações Empresariais (ERP, CRM, BPM, ...) e Comércio Eletrónico - 0%

- Outros: Sistemas operativos (desktop) - 22%; Office – 40%

Soluções OSS mais utilizadas em cada tipo de software

RedHat – 26%; Apache -100%; TomCat – 54%; MySQL – 82%; Nagios – 84%; Alfresco – 33%; Joomla – 59%; Moodle – 100%; Ubuntu – 68%; Firefox – 69%; OpenOffice – 83%; ...

Quantidade de tipos de soluções OSS utilizadas por organismo

- Não usam qualquer tipo de solução OSS - 7%
- Usam 4 ou mais tipos de soluções OSS - 78%
- Usam 1 a 5 tipos de soluções OSS - 36%
- Usam 6 a 10 soluções OSS - 35%

...

Nível de assimilação de OSS

- 18% diz claramente utilizar OSS no suporte a, pelo menos, um serviço crítico (nível de *Implementação Geral*). Este valor pode pecar por defeito, pois 55% dos inquiridos afirma utilizar OSS, mas depois não assinala um dos dois níveis de Implementação.

- 65% de inquiridos aparentemente está receptivo às soluções OSS (40% que já utiliza – corresponde ao total dos dois níveis de *Implementação*, e 25% que demonstra interesse em vir a utilizar – corresponde aos restantes níveis de assimilação de OSS, excetuando o nível "Conhecimento", com cerca de 35%, por não ser claro quais os intuitos futuros dos organismos em termos de utilização de soluções OSS).

Fatores de adoção de OSS

Resultantes da análise correlacional (total de 11)

Critério: Fatores considerados altamente significativos ($\alpha \leq 0,01$) ou significativos ($\alpha \leq 0,05$)

- *Competências e serviços externos*
- *Experiência do mundo real (conhecimento de casos de sucesso)*
- *Utilização de standards*
- *Apoio das chefias*
- *Disponibilidade de recursos humanos em OSS*
- *Relevância para a organização*
- *Existência de competências técnicas na área do OSS*
- *Existência de infraestrutura de TI estável em software proprietário*
- *Facilidade de experimentação do OSS*
- *Existência de um OSS Champion*
- *Desconhecimento do OSS*

Resultantes da análise de regressão (total de 4)

Critério: Variáveis/Fatores preditores para a adoção de OSS que explicam 39,7% da variabilidade dos dados.

- *Existência de um "OSS Champion"*
- *Apoio da comunidade OSS*
- *Existência de infraestrutura estável em software proprietário*
- *Incompatibilidade do OSS com os sistemas atuais"*

Resultantes da análise descritiva/exploratória (total de 7)

Critério: Fatores com mais de 70% de respostas consensuais (considerando uma agregação a apenas dois níveis – *Discordo* e *Concordo*).

- *Predisposição ideológica em relação ao OSS – 87,9% (C)*
- *Existência de infraestrutura estável em software proprietário – 84,3% (C)*
- *Incompatibilidade do OSS com os sistemas atuais – 83,2% (C)*
- *Existência de modelos de negócio credíveis – 83,1% (C)*
- *Disponibilidade limitada de recursos financeiros – 80,7% (C)*
- *Insuficiência de competências e serviços externos – 78,3% (C)*
- *Apoio governamental / institucional – 77,1% (D)*