



# Software Aberto na Administração Pública



Portugal em Acção

Edição:



**UMIC**  
Unidade de  
Missão Inovação  
e Conhecimento

Presidência do Conselho de Ministros





Telefone:+351 217 826 483

Fax:+351 217 935 300

geral@caixamagica.pt

www.caixamagica.pt

Setembro de 2004



O software representa cada vez mais um papel fundamental no funcionamento da Administração Pública e na prestação de serviços públicos de qualidade, transparentes e eficientes, sendo uma grande fatia dos seus custos de operação.

A optimização do uso de software na Administração Pública constitui assim uma prioridade de actuação no âmbito do Governo Electrónico.

Inserido nesta prioridade, a UMIC apoia a publicação do presente “Guia para o Software Aberto na Administração Pública”, como uma iniciativa de divulgação do software aberto, tal como recomendado pela União Europeia e suportado pela sua aplicação em casos de sucesso de várias Administrações Públicas (Portugal, Espanha, França, Alemanha e Brasil, entre outros).

Este Guia oferece um enquadramento geral sobre o Software Aberto, suas vantagens e desvantagens, e visa contribuir para que a Administração Pública Portuguesa disponha de mais uma opção na escolha das soluções tecnológicas a adoptar.

**Diogo Vasconcelos**

**Gestor**

**Unidade de Missão Inovação e Conhecimento**



# Índice

<b>ÍNDICE .....</b>	<b>1</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>3</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>4</b>
<b>1.1 Fases do <i>procurement</i> de um SA .....</b>	<b>5</b>
<b>1.2 Organização do guia .....</b>	<b>6</b>
<b>2. NOÇÕES E CONCEITOS SOBRE SOFTWARE ABERTO .....</b>	<b>10</b>
<b>2.1 O que é software aberto? .....</b>	<b>10</b>
<b>2.2 Como surge o software aberto? .....</b>	<b>13</b>
<b>2.3 Como nascem e crescem os projectos de Software Aberto? .....</b>	<b>14</b>
<b>2.4 Vantagens e desvantagens associadas ao software aberto .....</b>	<b>16</b>
<b>2.5 Oportunidades e ameaças associadas ao Software Aberto .....</b>	<b>34</b>
<b>3. ENQUADRAMENTO LEGAL .....</b>	<b>40</b>
<b>3.1 Formas de licenciamento do software aberto .....</b>	<b>40</b>
3.1.1 LICENÇAS COPYLEFT.....	42
3.1.2 LICENÇAS TIPO BSD (BERKLEY SOFTWARE DISTRIBUTION) .....	43
3.1.3 LICENÇAS TIPO MOZILLA ( <i>MOZILLA PUBLIC LICENSE</i> ) .....	44
3.1.4 LICENÇAS DO TIPO ARTÍSTICO .....	44
3.1.5 OUTRAS (ESPECÍFICAS) .....	45
<b>4. ENQUADRAMENTO INSTITUCIONAL.....</b>	<b>50</b>
<b>4.1 Legislação e directivas nacionais.....</b>	<b>50</b>
<b>4.2 Directivas internacionais .....</b>	<b>52</b>
<b>5. SOFTWARE EXISTENTE E APLICÁVEL À AP.....</b>	<b>56</b>
<b>5.1 Sistemas Operativos.....</b>	<b>56</b>
<b>5.2 Webserver e servidor de aplicações .....</b>	<b>59</b>
<b>5.3 CMS – Sistemas de gestão de conteúdos .....</b>	<b>60</b>
<b>5.4 Proxy e filtro de conteúdos.....</b>	<b>62</b>
<b>5.5 Firewall</b>	<b>63</b>
<b>5.6 Correio electrónico .....</b>	<b>65</b>
<b>5.7 Bases de Dados .....</b>	<b>67</b>
<b>5.8 Desktop</b>	<b>68</b>

2		
	<b>5.9 Como procurar outro software .....</b>	<b>71</b>
<b>6.</b>	<b>OUTRAS FONTES DE INFORMAÇÃO .....</b>	<b>74</b>
	<b>6.1 Documentos e sítio de Internet.....</b>	<b>74</b>
	<b>6.2 Livros e revistas.....</b>	<b>76</b>
	<b>6.3 Legislação e directivas .....</b>	<b>77</b>



## **1. Introdução**

# 1. Introdução

Este caderno tem como objectivo apresentar o Software Aberto (SA) a dirigentes e técnicos da Administração Pública (AP) portuguesa.

O claro incentivo à utilização de SA pela Comissão Europeia, concretamente através da directiva e-Europe 2005, e a recente menção ao mesmo no programa do XVI Governo Constitucional, justifica por si só a publicação deste Guia.

Por outro lado, a presença constante de SA em decisões de projectos internacionais, e a sua aplicação com sucesso, como caso do Brasil ou da Alemanha, tem aumentado o interesse de quadrantes da AP que utilizam sistemas proprietários mas que procuram soluções alternativas que permitam racionalizar e otimizar os seus sistemas de informação.

Apesar de várias implementações de SA, como é o caso Linux ou o OpenOffice, terem presença regular nos *media*, nem sempre os seus princípios básicos são do conhecimento geral. Este Guia pretende introduzir esses princípios básicos.

O SA não deve ser encarado como um substituto do software proprietário, mas sim mais uma alternativa a considerar na implementação de um Sistema de Informação. Em circunstâncias adequadas a utilização de SA será sem dúvida uma mais valia para as administrações. A sua correcta utilização implica no entanto o conhecimento de um novo paradigma de desenvolvimento e distribuição de software que se pauta por regras e métodos diferentes.

Apesar deste Guia ser orientado para um público-alvo específico, muitas das informações aqui apresentadas poderão ser igualmente úteis para outros sectores da economia, como o tecido empresarial ou organizações não-governamentais.

Cabe aos destinatários decidir se o SA pode ou não contribuir para a modernização, racionalização e progressivo melhoramento dos serviços prestados aos cidadãos através dos sistemas de informação. Afinal, e independentemente do tipo de software, mantém-se a máxima "os sistemas de informação servem o cidadão e não é o cidadão deve ter o ónus de se adaptar aos sistemas de informação".

O SA será introduzido na próxima secção através da contextualização da sua adopção.

## **1.1 Fases do *procurement* de um SA**

Para se compreender a possível utilização de SA é conveniente rever o processo de *procurement* e integração de um Sistema de Informação.

As várias fases para a introdução de um novo sistema, seja ele software *off-the-shelf* ou desenvolvido à medida, pode resumir-se sinteticamente nas seguintes fases:

1. Definir a necessidade: perceber exactamente quais os requisitos necessários a que o software deve responder e elaborar o documento a definição de requisitos;
2. Avaliar a viabilidade do desenvolvimento interno ou recurso a *outsourcing*;
3. Se a opção for pelo desenvolvimento interno:
  - i. reunir a equipa
  - ii. apresentar o plano de desenvolvimento
  - iii. colmatar necessidades de formação
4. Se a opção for pelo *outsourcing* (seja *off-the-shelf* ou à medida):
  - i. elaboração do caderno com a definição dos requisitos
  - ii. abrir concurso e/ou procurar soluções existentes
  - iii. adjudicar
5. Testes
6. Avaliação dos resultados (e/ou aprovação da *Grelha de Aceitação*)

A utilização de Software Aberto acaba por introduzir modificações à forma como se processam alguns pontos anteriores.

No ponto 2, em que se define se será desenvolvido internamente ou no exterior da organização, pesa o facto de se poder utilizar Software Aberto

sem custos de licenciamento da tecnologia. Mas, nesse caso – ponto 3 – torna-se crítico haver **formação** específica no Software Aberto em questão.

Se optar pelo *outsourcing*, ponto 4, então pode-se decidir por um software já existente ou por um desenhado à medida. O Software Aberto pode continuar a ser uma opção em ambos os casos para conseguir-se um preço de aquisição mais interessante, garantias de independência do fornecedor e segurança do sistema.

Neste caso, é importante verificar se o mercado apresenta ofertas de manutenção futura da aplicação ou se os recursos internos o assegurarão. Discuta com o fornecedor as condições do fornecimento (como a documentação, fornecimento das alterações ao código, etc.) e, em concreto, verifique a sua experiência com a área da aplicação em questão. O facto do fornecedor apresentar uma solução baseada em Software Aberto não permite concluir nada acerca da qualidade da solução.

Como é conhecido, o custo de licenciamento do software, é apenas um dos custos que contribui para o TCO (Total Cost of Ownership) de uma solução. De facto, tal como referiu o laureado com o prémio Nobel, Milton Friedman, “*There is no such thing as a free lunch*”, e pese embora o custo zero do licenciamento do SA, este não é certamente o único valor a considerar no cálculo do custo total de uma solução.

Devemos esperar melhorias nos Sistemas de Informação mas devemos contabilizar todos os aspectos e custos da mudança.

Assim, a adopção de Software Aberto exige fazer algumas adaptações ao processo clássico mas, basicamente, podem resumir-se em duas: **parcerias externas** para aproveitar experiências em Software Aberto semelhantes levadas a cabo pelo parceiro e **formação interna** para garantir a manutenção e futuro do sistema.

## 1.2 Organização do guia

Para se compreender a possível utilização de SA é conveniente rever o processo de *procurement* e integração de um Sistema de Informação.

Este guia do SA está organizado da seguinte forma:

No presente capítulo enquadra-se o SA, os objectivos que presidiram à elaboração do guia e os seus destinatários.

No **capítulo 2** introduzem-se os conceitos base essenciais à compreensão do fenómeno do SA, bem como, uma breve análise SWOT à sua utilização.

A forma como legalmente se pode utilizar e distribuir o SA é abordada no **capítulo 3**. Neste capítulo são ainda apresentados e explicados os vários tipos de licença.

O **capítulo 4** indica as principais leis e directivas que enquadram o SA incentivando a sua integração, tanto a nível nacional como internacional.

A apresentação do *software* mais popular que existe disponível e que poderá ser útil à AP é feito no **capítulo 5**.

Por fim, o capítulo 6 indica outras fontes de informação sobre SA e as referências mencionadas ao longo do caderno.





## **2. Noções e conceitos sobre Software Aberto**

## 2. Noções e conceitos sobre Software Aberto

### 2.1 O que é software aberto?

Software Aberto, é um tipo de software que satisfaz um determinado número de critérios, entre eles, o **livre acesso ao código fonte**<sup>1</sup> e binários, a permissão de **efectuar modificações** ao programa original, e a **distribuição** dessas alterações segundo os termos estabelecidos para o programa original, sendo que a licença não pode discriminar pessoas, grupos ou campos de iniciativa.

Existem várias designações internacionais para Software Aberto como “open-source”, “free software” ou “FOSS”. Mais do que diferenças estruturais, o que diferencia estas expressões é o contexto em que são proferidas. Da mesma forma, em Portugal utilizamos arbitrariamente “Software Aberto”, “Software Livre” ou “Software de fonte aberta”.

O Software Aberto pode então ser definido como aquele cujo código fonte se encontra disponível, e pode ser usado, copiado e redistribuído, com ou sem modificações, e em que as distribuições podem, ou não, ser onerosas. No caso do utilizador final realizar qualquer tipo de modificação ao código fonte, o mesmo pode escolher entre manter privadas essas alterações ou, doa-las à comunidade responsável pelo desenvolvimento deste software, por forma a que as mesmas possam ser incorporadas numa nova versão do programa. No capítulo que versará acerca das formas de licenciamento, veremos que certas licenças obrigam, de facto, a que as modificações realizadas ao programa original sejam disponibilizadas mediante os termos

---

<sup>1</sup>Chama-se código fonte de um programa , à sintaxe da linguagem de programação utilizada por forma a ser compilada mais tarde com vista à obtenção de um ficheiro executável (binário).

do licenciamento inicial.

Neste âmbito, e de forma mais contextualizada, podemos definir software aberto como aquele que mantém concordância com os nove pontos seguintes:

### **1. Livre redistribuição**

A licença não deve restringir a qualquer das partes a possibilidade de vender ou doar o software, enquanto componente agregado de uma distribuição de software que contenha programas provenientes de várias fontes.

O propósito desta condição, é o de dissuadir pessoas ou empresas de, a partir de programas de Software Aberto, criarem programas que sejam registados ao abrigo de licenças nos termos do *copyright*, *típicas do software proprietário*.

### **2. Acesso ao Código Fonte**

O programa deve incluir o código fonte, e deve permitir a distribuição tanto em forma de código fonte, como em forma compilada (binário). Sempre que tal não se verifique, deverá existir uma forma bem publicitada de obter o código fonte a um custo razoável, preferencialmente através da Internet e de forma grátis. Ocultar deliberadamente o código fonte não é permitido.

O propósito desta condição é permitir o acesso ao código fonte de forma a tornar rápida a evolução dos programas.

### **3. Trabalhos derivados**

Os termos de licenciamento devem permitir modificações e trabalhos derivados do programa base e, ao mesmo tempo, permitir a redistribuição das modificações e dos trabalhos derivados, nos mesmos termos de licenciamento do software original.

Ao exemplo da condição anterior, a presente tem por propósito fomentar a rápida evolução do Software Aberto.

#### **4. Integridade do código fonte do autor**

Os termos de licenciamento do Software Aberto, devem obrigar a que as modificações e trabalhos derivados sejam distinguidos do código original através de nomes ou números de versão diferentes.

Esta condição tem por propósito dar a conhecer aos utilizadores quem é o responsável pelo software que usam.

#### **5. Não discriminação de pessoas ou grupos**

Os termos de licenciamento do Software Aberto não permitem qualquer tipo de discriminação em relação a pessoas ou grupos de pessoas.

O objectivo desta condição prende-se com o facto de muitos países manterem restrições de exportação em relação a determinados tipos de software. Assim, qualquer programa que se qualifique como Software Aberto não se encontra restringido por estas leis, embora as várias licenças façam menção à obrigatoriedade dos utilizadores cumprirem as leis dos respectivos países, a própria licença em si não restringe o uso e distribuição do Software Aberto.

#### **6. Não discriminação de campos de estudo/acção**

Os termos de licenciamento de Software Aberto não discriminam qualquer área de estudo ou acção contra o uso deste tipo de software, estejam esses campos de estudo/acção ligados quer aos negócios, quer à educação ou pesquisa.

O principal propósito desta clausula, é o de prevenir que o Software Aberto não seja impedido de ser utilizado de forma comercial.

#### **7. Distribuição da licença**

Os termos de licenciamento do Software Aberto, obrigam à inclusão explícita da licença original.

Esta clausula tem por objectivo impedir que qualquer Software Aberto seja tornado proprietário de forma inadvertida.

### **8. A Licença não pode ser exclusiva de um produto**

Os direitos conferidos pela licença de um programa não podem ser extintos através da dependência de uma distribuição específica de software.

O principal propósito desta clausula é o de impedir que qualquer distribuição de software se aproprie indevidamente dos direitos de programas da classe do Software Aberto, como forma de restringir o seu uso.

### **9. A Licença não pode contaminar outro software**

Os termos de licenciamento não podem impor restrições a outros programas distribuídos junto com Software Aberto.

Dito de outra forma, os termos de licenciamento não podem insistir que outros programas distribuídos da mesma forma sejam eles próprios Software Aberto.

## **2.2 Como surge o software aberto?**

O Software Aberto surge dos esforços comuns de programadores **espalhados geograficamente** por todo o mundo.

Em **termos históricos**, considera-se que o Software Aberto surgiu inicialmente em 1984 com Richard Stallman. Este investigador do MIT (Massachusetts Institute of technology) criou a GNU (<http://www.gnu.org>), uma associação que visa desenvolver aplicações de Software Aberto que, em conjunto, formem um sistema completo envolvendo o sistema operativo, editores, ferramentas de desenvolvimento, etc. Estas aplicações são desenvolvidas sob uma licença designada de GPL (*GNU Public License*).

O segundo grande avanço ocorreu em 1991 quando um estudante finlandês, Linus Torvalds, apresenta a primeira versão de um sistema

operativo por ele desenvolvido, o Linux. O Linux é desenvolvido sob GPL, o que propiciou o seu desenvolvimento e utilização em massa.

O **modelo de desenvolvimento** do SA, em que o código fonte é submetido ao escrutínio de muitos programadores e ainda mais utilizadores, conduz a que possíveis falhas sejam de imediato corrigidas, daí a boa reputação do Software Aberto em relação à estabilidade.

Acerca disto, foi formulada uma "Lei", a chamada "**Lei de Linus**", referindo-se ao criador do sistema operativo Linux, que preconiza que *"com uma suficiente quantidade de olhos, todas as falhas se tornam superficiais"*, aludindo desta forma ao modelo de desenvolvimento do Software Aberto, que tem, justamente, neste facto uma das suas superioridades em relação ao Software Proprietário.

A principal premissa é a de que permitindo que mais programadores escrutinem o código fonte, **mais erros são descobertos** e corrigidos.

Estudos internacionais concluíram que as inspecções ao código fonte são responsáveis por localizar 60% ou mais dos erros em programas e estima-se que resultem em menos 30 erros por cada 1000 linhas de código inspeccionadas.

### **2.3 Como nascem e crescem os projectos de Software Aberto?**

Quando um projecto de produção de um programa qualificado como Software Aberto começa como, por exemplo, o servidor de WWW Apache (<http://www.apache.org>), existe apenas um programador ou um pequeno grupo que a ele se dedica.

Esse projecto começa a ser publicitado num qualquer fórum na Internet e depois disto, se surgirem outros programadores interessados, cria-se um

endereço na Internet para o projecto. A comunidade de contribuidores começa então a crescer e o que era um simples projecto começa a tornar-se um programa cada vez mais funcional. Em muitos casos, as pessoas que criaram a aplicação informática nunca se chegam a conhecer fisicamente.

Assim, em analogia, pode dizer-se que o modelo de desenvolvimento do Software Aberto representa uma construção de um edifício, "em que cada um contribui com um tijolo e recebe uma casa em troca".

Mas, porque razões existem profissionais qualificados se dedicam a um projecto que não é, regra geral remunerado?

Estudos internacionais apontam que as verdadeiras razões pelas quais muitas pessoas contribuem para o desenvolvimento de Software Aberto não são monetárias, mas implicam algum **tipo de remuneração**. Muitas pessoas contribuem para o desenvolvimento de aplicações porque estas lhes foram proporcionadas gratuitamente e, começam a contribuir como forma de **apreço**. Porém, existem ainda outras que começam os seus próprios projectos por **necessitarem de determinada aplicação** que não se encontra no mercado ou cuja licença de uso é muito cara.

Já alguns fazem-no simplesmente para ganhar experiência na área da programação e ganharem visibilidade na sua área de desenvolvimento. Um jovem estudante tem poucas possibilidades de ingressar na equipa de um projecto de Software Proprietário, mas pode muito bem realizar um óptimo trabalho de fim de curso e ganhar celebridade ingressando num projecto de Software Aberto.

Outros contribuem para projectos por razões simplesmente altruístas, como uma forma de **agradecimento** do software que receberam, ou como forma de tornar aberto e livre algum código que escreveram para alguma instituição que não o aproveitou para fins comerciais.

Também existe os que programam por **gozo** e gostam de ver o seu software a ser usado por muitos utilizadores.

Adicionalmente, abrindo o desenvolvimento do software a uma comunidade

mais alargada, um problema de computação é partilhado e resolvido entre pares com problemas semelhantes. O sistema operativo Linux é um bom exemplo de um projecto de Software Aberto obtido através do desenvolvimento colaborativo.

## 2.4 Vantagens e desvantagens associadas ao software aberto

Existem vantagens e desvantagens da utilização de Software Aberto. Nesta secção, iremos apresentar algumas delas.

Devido a diferentes formas de desenvolvimento, podem retirar-se muitos benefícios no uso do Software Aberto em detrimento do Software Proprietário todavia, a sua adopção, também implica riscos.

Quanto aos benefícios associados ao Software Aberto contam-se os seguintes:

- **Vantagem 1: Flexibilidade**

Outro benefício do Software Aberto em relação ao Software Proprietário, é o facto do primeiro ser mais **configurável e flexível** de modo a suprir as necessidades individuais de cada pessoa ou organização.

Isto deve-se ao facto de ser possível modificar o código fonte de forma a incrementar mais funcionalidades e comportamentos do software.

Em relação a isto, pode citar-se um facto passado na Islândia em que um produtor de software proprietário se recusou a desenvolver uma versão do seu Office na língua islandesa (Ref. OI4, secção 6), argumentando que o tamanho desse mercado não justificava tal empreendimento. Quando abordado por voluntários dispostos a realizar o empreendimento, o produtor recusou alegando que o código fonte dos seus produtos é secreto.

Algum tempo depois, apareceu disponível gratuitamente a interface de código aberto/livre KDE (uma das mais utilizadas em Linux) completamente traduzida em islandês. Hoje muitos islandeses usam Linux.

Um caso também interessante foi o ocorrido em Portugal no **projecto do**

**Ministério da Educação** em que o consórcio Caixa Mágica/ Sun instalou **15.000 computadores com Linux**. Existia um problema que impedia que o software Samba funcionasse devidamente na autenticação no Windows 2003 *server*. A equipa desenvolveu a correcção necessária e enviou-a aos responsáveis do software pelas 2:00 AM. Às 9:00 AM desse dia, apenas 7 horas depois, recebia uma mensagem da equipa a dizer que já tinha sido testado e que iria ser integrado na próxima versão do software.

- **Vantagem 2: Custo do licenciamento**

O custo do licenciamento do Software Aberto afigura-se como uma outra vantagem em relação ao Software Proprietário. Refira-se que o Software Aberto é frequentemente entendido como software passível de ser obtido gratuitamente ou a um preço comparativamente baixo.

Desta forma, quando se compara os custos de licenciamento para múltiplos utilizadores e computadores, entre Software Aberto e o Software Proprietário, tornam-se imediatamente aparentes as vantagens do primeiro.

Note-se que, como atrás foi referido, o custo de licenciamento não é o único peso a ser medido no TCO (*Total Cost of Ownership*). O TCO pretende identificar os custos exactos da manutenção de uma aplicação ou sistema ponderando factores como formação, manutenção, custo de licenciamento, entre outros.

De acordo com a revista *Computer Currents*, um servidor Microsoft Windows 2000 totalmente configurado com servidor *Web*, e-mail, ferramentas de desenvolvimento e base de dados, tem um custo cerca de 66 vezes superior ao seu equivalente em Software Aberto, no qual estão incluídas todas as funcionalidades descritas. Para além dos custos de posse do software, o próprio **custo de desenvolvimento do Software Aberto** é menor que o do Software Proprietário.

Neste contexto, o valor do trabalho aplicado no desenvolvimento do Software Aberto será de cerca de dois biliões de dólares. Enquanto isto, estima-se que os produtores de Software Proprietário gastam entre 80 a 100 milhões de dólares anuais no desenvolvimento de Sistemas Operativos Proprietários.

- **Vantagem 3: Inexistência de problemas derivados do licenciamento**

Outro benefício do Software Aberto é o facto de este poder ser **instalado o número de vezes** que se quiser, para os propósitos que se quiser, sem correr o risco de infringir a lei. Esta situação conduz as organizações a não terem de disponibilizar partes importantes dos seus recursos financeiros para aquisição de mais licenças, ao mesmo tempo que também deixam de estar sujeitos às alterações das formas de licenciamento que por vezes ocorrem no Software Proprietário. Outra vantagem é evitar os custos com o próprio **controlo de licenças**, já que em grandes organizações esse é um domínio de difícil de controlo.

- **Vantagem 4: Conformidade com as normas da indústria**

Segundo os termos da licença GPL, que será aprofundada no capítulo 3, é ilegal que qualquer entidade faça modificações ao software registado sob esta licença, sem que as mesmas tenham de ser tornadas públicas. Esta licença assegura que as únicas modificações prevaletentes, serão aquelas aceites pela comunidade de programadores de Software Aberto. Hoje, a maioria das aplicações classificadas como Software Aberto encontram-se em conformidade com os standards internacionais.

O exemplo disso é o servidor Apache e as normas do W3C, o Linux e as normas POSIX<sup>2</sup> do IEE-SA<sup>3</sup>, o Apache Tomcat e o standard J2EE, o OpenOffice e as normas do consórcio OASIS, etc.

- **Vantagem 5: Interoperabilidade com sistemas existentes**

O Software Aberto promove a interoperabilidade em dois sentidos. Por um lado, a seguir os standards internacionais garantem a fácil troca de dados e ficheiros entre aplicações. Por outro lado, dado que o código fonte é disponibilizado torna-se fácil a uma outra aplicação que precise de interagir inspeccionar o código para saber em que formato devem os dados entrar ou sair.

Mais em concreto, os sistemas operativos de código aberto (Linux e os vários BSD), são conhecidos por serem capazes de coexistir com outros sistemas operativos proprietários e reconhecer protocolos de comunicação proprietários. O Linux, por exemplo, funciona nos ambientes Netware, reconhecendo os protocolos SPX/IPX, Apple/Machintosh, reconhecendo o protocolo Appletalk, e num ambiente IBM, reconhecendo o protocolo SNA. Todavia, para a maioria das organizações, o aspecto mais importante e relevante do Linux é a sua capacidade de coexistência com os sistemas Windows da Microsoft. Tendo em conta que ambos os sistemas utilizam nativamente o protocolo TCP/IP, a interoperabilidade destes está garantida a nível de rede.

- **Vantagem 6: Segurança**

O facto de código estar disponível permite detectar falhas e

---

2. POSIX - Portable Operating System Interface - Organismo certificador que confere serviços de validação para o National Institute of Standards and Technology dos EUA.

3. IEE-Standards Association - Organização que produz estandares que são desenvolvidos e usados internacionalmente pelas industrias.

vulnerabilidades, o que torna o software mais seguro.

Estudos demonstram que a maioria dos servidores violados por ataques remotos, são servidores baseados em software proprietário. Num desses estudos, levado a cabo pela organização Attrition , pode-se constatar que 73% dos servidores violados tinham por sistemas operativos software proprietário, 21% tinham Linux e 6% várias versões do BSD.

Contudo, existe software proprietário cujo código-fonte também é disponibilizado. É o caso do programa GSP da Microsoft que permite o governo de alguns países, entre os quais Portugal, aceder a partes do código do sistema operativo Windows.

Ainda neste contexto, refira-se que a primeira empresa seguradora a fornecer **apólices de seguro** contra ataques a servidores, a J.S. Wurzler Underwriting Managers, cobra entre 5 a 15% a mais nas apólices dos clientes cujos servidores sejam baseados em sistemas proprietários da Microsoft. Os prémios de seguro mais baratos que esta seguradora oferece são para os servidores baseados em UNIX ou Linux.

#### • **Vantagem 7: Rápido desenvolvimento e correcção de falhas**

No mundo do Software Aberto, em que o código fonte dos programas é permanentemente escrutinado, a detecção e correcção de falhas é feita a um ritmo superior àquele do Software Proprietário.

A disponibilização de novos programas, dado não obedecer a calendários estratégicos definidos como acontece com as empresas produtoras de Software Proprietário, acaba por ser feita de forma mais rápida pois, os projectos de Software Aberto utilizam pequenas equipas de programadores que trabalham de forma independente, na resolução de problemas específicos

Para além deste aspecto, o desenvolvimento e correcções paralelas

---

4. <http://attrition.org/mirror/attrition/os-graphs.html>

permitem responder em tempo real a falhas detectadas.

Um exemplo disto foi o facto da comunidade programadora do Sistema Operativo de Código Aberto/Livre Linux ter disponibilizado uma correcção para a falha de segurança conhecida como *tear drop IP*, em menos de 24 horas desta ter sido publicada. Desta forma, as organizações que adoptem o Software Aberto, não se encontram à mercê de nenhuma empresa que lhes disponibilize as correcções necessárias à preservação dos seus dados informáticos.

Existem vantagens especificamente associadas a um Software Aberto em concreto. É o caso dos sistemas operativos **Linux e BSD** que para além das anteriores contam ainda com:

- **Vantagem 8: Experiência tecnológica**

O Sistema Operativo Aberto Linux é baseado no sistema **UNIX**, este último um sistema já testado ao longo dos anos, beneficia de um quarto de século de **experiência de desenvolvimento**. Dado que se trata de um sistema operativo de código aberto, as suas falhas são localizadas e reparadas por aqueles que escrutinam o seu código.

Assim, os produtos mais populares de Software Aberto acedem a uma experiência tecnológica vasta, e isto permite que este tipo de software atinja um bom grau de eficiência. A rápida frequência com que o Software Aberto é disponibilizado, permite que uma rápida distribuição de correcções de falhas e maus funcionamentos seja levada a cabo em tempo útil de evitar que essas falhas sejam passíveis de ser exploradas por potenciais intrusos. A rapidez na disponibilização de correcções é potencialmente superior no Software Aberto que no Software Proprietário por esta via.

- **Vantagem 9: Suporte de muitos fabricantes de hardware**

Os maiores produtores de hardware empenham-se em que os sistemas

operativos de código aberto, como o Linux e as várias versões do BSD sejam compatíveis com os seus produtos, sobretudo com os processadores. Neste contexto, os utilizadores de Linux são os que maior grau de independência mantêm em relação ao tipo de hardware de que necessitam.

- **Vantagem 10: Suporte nativo de redes**

Tendo em conta que os Sistemas Operativos de Código Aberto/Livres Linux e as várias versões BSD são descendentes directos do UNIX, isso é uma garantia automática de suporte de todos os protocolos de comunicação utilizados em redes informáticas, nomeadamente a Internet. De facto, o Linux foi um dos primeiros sistemas a suportar a versão 6 do Internet Protocol (IP v.6).

Refira-se que o mais utilizado software de servidor Web do mundo, o *Apache Web Server*, é uma aplicação qualificada como Software Aberto, funciona num vasto leque de sistemas operativos, mas a combinação mais usada em servidores Internet é com Linux ou BSD<sup>3</sup>.

---

3. Dados da Netcraft (<http://www.netcraft.net>)

- **Vantagem 11: Escalabilidade**

O significado do termo escalabilidade é dado pela resposta à questão “É exequível usar-se o mesmo sistema de software tanto para grandes como para pequenos projectos?”

Frequentemente, as organizações começam com um sistema modesto, mas esperam que o mesmo cresça à medida das necessidades e, de preferência, que esse crescimento não implique demasiados custos de modificação. Neste ponto o Software Aberto é imbatível pois, permite que o seu código fonte seja facilmente otimizado para trabalhar tanto em plataformas grandes como pequenas.

Assim, o Linux e as várias versões do BSD são compatíveis com um variado leque de arquitecturas, como a Intel, a ARM, a Alpha, a IBM AS/400, a SPARC, a MIPS, a 68k e a Power PC. Desta forma, qualquer organização pode implementar um pequeno sistema em Software Aberto e incrementá-lo à medida das necessidades. Em conclusão, os únicos sistemas realmente compatíveis com pequenas e grandes arquitecturas, são aqueles classificados como Software Aberto.

- **Vantagem 12: Design à prova de vírus**

O sistema operativo UNIX e seus derivados, como o Linux e as várias versões BSD, têm dois níveis bem demarcados de privilégios de utilizador e privilégios de sistema. Um utilizador normal ou uma aplicação que pertença a um utilizador não dispõem de privilégios para apagar ficheiros do sistema ou ficheiros de outros utilizadores pois, tais operações requerem privilégios de sistema. O administrador de um sistema UNIX, também chamado de *super utilizador* ou simplesmente "*root*", é o único que dispõem de tais permissões. Daí que, raramente se tenha conhecimento de vírus terem causado danos em sistemas UNIX, Linux ou BSD, ao contrário do que acontece com sistemas mais populares.

De seguida serão enunciadas potenciais desvantagens do Software Aberto:

- **Desvantagem 1: Possibilidade de proveniência duvidosa**

Quando se faz uso de Software Aberto, existe a possibilidade de certas aplicações poderem ser provenientes de círculos de desenvolvimento demasiado pequenos que não tenham captado o interesse de programadores experientes, resultando em aplicações mal programadas e, conseqüentemente, pouco fiáveis, daí que os Gestores de Sistemas Informáticos devam certificar-se previamente da proveniência do Software Aberto que pretendam adoptar.

Ainda neste mesmo contexto, e para que um projecto de Software Aberto seja bem sucedido, é necessário que desperte o interesse de uma vasta comunidade de programadores experientes. Assim, um projecto de Software Aberto deve ser relevante e interessante para um grande número de programadores experientes. Quanto maior for um projecto, mais contribuições ele receberá da comunidade.

Os programadores de Software Aberto devem partilhar um objectivo comum que seja análogo à missão de uma organização.

A título de exemplo, o Sistema Operativo de Código Aberto/Livre Linux, conseguiu ultrapassar este ponto fraco, na medida em que a comunidade de programadores beneficiou de 25 anos de experiência adquirida pela comunidade de programadores do Sistema Operativo UNIX.

- **Desvantagem 2: Risco de Fragmentação**

Um outro risco associado ao uso do Software Aberto tem que ver com a possibilidade de incompatibilidades de versões. Dado que no mundo do Software Aberto, o código fonte é sempre disponibilizado, existe sempre a possibilidade de surgirem **fragmentações** de projectos, o que acabaria por resultar em versões incompatíveis. Ainda que a fragmentação se apresente

como um potencial risco, nomeadamente ao nível das compatibilidades, por vezes ela ocorre por boas razões, como por exemplo o caso do líder de um projecto que esteja a fazer um trabalho sofrível ao nível da inclusão de novas funcionalidades.

O núcleo do sistema operativo Linux ainda não fragmentou. Tal é devido à total aceitação da estrutura de liderança do projecto, à permanência no projecto dos mesmos programadores e à forma de licenciamento GPL que elimina as motivações económicas pela fragmentação.

- **Desvantagem 3: Possibilidade de retaliação por parte de produtores de Software Proprietário**

Um outro risco em que se pode incorrer aquando da adopção do Software Aberto, é o facto dos produtores de Software Proprietário poderem vir a desenvolver estratégias de retaliação especificamente focadas contra o Software Aberto.

Recentemente, têm-se verificado acções retaliatórias depois dos governos da Índia, China, Brasil, Alemanha, França, algumas autonomias espanholas e agências governamentais norte americanas terem adoptado sistemas de código aberto. Os fabricantes de software proprietário podem considerar o Software Aberto como uma ameaça e, como tal, desenvolver acções legais de intimidação.

O facto de eventualmente outro software da organização estar ilegal pode servir como pretexto jurídico para um pedido de intervenção das autoridades competentes por parte da empresa ameaçada.

- **Desvantagem 4: Problemas de instalação**

Existe muita informação a descrever dificuldade associada à instalação de Software Aberto. Depende naturalmente do tipo de software, mas a natureza do desenvolvimento pode levar a menos cuidado da preparação da instalação do que da utilização.

Um exemplo diferente prende-se com os sistemas operativos Linux e BSD que por serem instalados numa grande diversidade de hardware dependem da informação prestada pelos produtores do mesmo.

Neste contexto, deve levar-se em conta que os utilizadores de equipamentos informáticos muitas vezes não têm de instalar os sistemas operativos nem as aplicações, com que trabalham porque o software necessário já vem instalado quando os adquirem. Tal como para Windows, fabricantes como Compaq / Hewlett Packard, Dell, IBM e V.A Linux Systems oferecem computadores com Software Aberto previamente instalado.

#### • **Desvantagem 5: Pobre documentação de suporte**

Uma das desvantagens apontadas ao Software Aberto é que este surge, regra geral, de meios altamente técnicos em que a documentação requerida é mínima, mas altamente técnica, o que acaba, sobremaneira, por ser um entrave à expansão deste tipo de software em meios menos técnicos, como no caso dos utilizadores com menores competências na área.

Dado que esta lacuna foi já referenciada como um inconveniente na adopção do Software Aberto por parte de pessoas e organizações que não disponham de conhecimentos técnicos, têm sido levados a cabo esforços no sentido de documentar melhor este tipo de software. Todavia, em muitos casos, como no do sistema operativo de código aberto Linux, o problema não é a falta de documentação, mas sim a superabundância da mesma, o que torna muito difícil a sua procura ao nível da especificidade.

O *Linux Documentation Project*<sup>4</sup> tem mantido um apreciável esforço no sentido de proporcionar o acesso centralizado à documentação deste sistema operativo. Ainda que este seja um projecto que disponibiliza as informações on-line, esta é a forma mais dinâmica e flexível de oferecer

---

4. <http://ldp.caixamagica.pt>

este tipo de serviços, pois possibilita uma melhor procura de informação através da mineração de dados, algo que um conjunto extenso de documentos físicos não permite com a mesma facilidade. Ainda assim, dados físicos acerca do Software Aberto existem, havendo inclusive editores e livreiros que se especializaram na oferta de documentação respeitante a este tipo de software, talvez o mais famoso exemplo seja a empresa *Publishers O'Reilly Associates* que oferecem uma impressionante selecção de livros e manuais referentes ao Software Aberto.

- **Desvantagem 6: Problemas de segurança**

O facto do código deste software ser aberto, pode conduzir a que as suas falhas se tornem mais aparentes, daí que alguns consultores de segurança de redes informáticas, entre eles algumas empresas especializadas, se manifestem contra o uso do Software Aberto, advogando que a melhor política de segurança em relação ao software é a "segurança pelo segredo". Todavia, certos círculos de profissionais ligados à área da segurança informática desacreditam a teoria da "segurança pelo segredo" afirmando que um sistema realmente seguro não depende do segredo do seu código. Na criptografia é, hoje, consensual que não é por se esconder o funcionamento do algoritmo que se o torna seguro mas antes pela sua robustez matemática.

Aparentemente, existem muitas vantagens em se ter um sistema que é constantemente aperfeiçoado através da exposição, revisão e análise do seu código e até de ataques contra ele perpetrados pois, desta forma, todas as falhas detectadas, rapidamente, são colmatadas, deixando, a cada dia, o sistema mais seguro.

Em contraste, o sistemas proprietários, cujo código é mantido secreto, poderão apresentar falhas de segurança durante muito tempo, sem ninguém se aperceber que elas existem, até ao dia em que são descobertas através de ataques consumados.

- **Desvantagem 7: Suporte técnico escasso**

Até à relativamente pouco tempo, as possibilidades de obtenção de suporte para o Software Aberto, eram poucas.

Ou as organizações dispunham de alguém versado no seu uso e configuração, ou então a outra forma era a obtenção de suporte através da Internet e listas de correio electrónico.

Ainda que as listas de correio electrónico possam parecer uma forma algo ingénua de obtenção de suporte técnico, pode referir-se que é através desta forma que muitas pessoas e organizações receberam sugestões rápidas e de qualidade, daí que a Infoworld<sup>11</sup> tenha premiado em 1997 a comunidade Linux no geral, com o prémio de melhor suporte técnico. Infelizmente nem todos os programas de SA têm uma comunidade de suporte como a do Linux.

Todavia, hoje existem estruturas mais formais de obtenção de suporte técnico para o Software Aberto.

Empresas como a Hewlett Packard fornecem suporte técnico ilimitado para todo o mundo, numa base de 24 horas diárias e 7 dias por semana, por uma quantia razoável (US\$137 por mês) e por cada servidor, garantindo um prazo de resposta inferior a duas horas. Para além da HP, outras empresas fornecem suporte técnico em bases muito semelhantes.

Desta forma, para além do facto dos utilizadores do Software Aberto não se encontrarem dependentes de um único fornecedor de software, hardware ou suporte técnico, estes mesmos utilizadores acabam por ter à sua disposição um serviço de mais qualidade, dada a concorrência existente neste mercado.

---

11. <http://www.infoworld.com/cgi-bin/displayArchive.pl?/98/05/poy6a.dat.htm>

- **Desvantagem 8: Ausência de abrigo legal**

Quando as organizações escolhem um pacote de software, estas precisam de ter a garantia de que alguém responderá legalmente no caso do software que adquiriram não funcionar correctamente, em última instância, as empresas que adquirem software, precisam de saber quem podem processar no caso do produto que adquiriram apresentar falhas críticas ou conduzir à corrupção de dados importantes para as organizações.

*Como já verificámos, o Software Aberto é distribuído sem qualquer garantia. Assim, pode uma organização correr tal risco?*

Quando uma empresa paga licenças de Software Proprietário, esta não está a comprar o produto, mas sim a pagar para usar o produto, pois a propriedade do software permanece com o produtor.

Neste contexto, as leis que regem as transmissões de software não são as leis de protecção do consumidor, mas sim as leis contratuais, uma vez que o utilizador aceita os termos de licenciamento, fica automaticamente obrigado ao contrato estabelecido, caso não aceite, os termos, o software, simplesmente, não prossegue o processo de instalação.

Esta característica da não responsabilidade face a problemas tende a coincidir com o tipo de licenciamento proprietário. A título de exemplo, a verificação dos termos de licenciamento de uma aplicação proprietária confirma essa conclusão (destaque a negrito introduzido pelos autores):

[...] limitation of liability. to the maximum extent permitted by applicable law, **in no event shall microsoft or its suppliers be liable for any special, incidental, indirect, or consequential damages whatsoever (including, without limitation, damages for loss of business profits, business interruption, loss of business information, or any other pecuniary loss) arising out of the use of or inability to use the software product or the provision of or failure to provide support services, even if microsoft has been advised of the possibility of such damages.** in any case, microsoft's entire liability under any provision of this eula shall be limited to the greater of the amount actually paid by you for the software product or u.s.\$5.00; provided, however, if you have entered into a microsoft support services agreement, microsoft's entire liability regarding support services shall be governed by the terms of that agreement. because some states and jurisdictions do not allow the exclusion or limitation of liability, the above limitation may not apply to you. [...]

Fonte: Prasad (1999)

É normal que os utilizadores prefiram adquirir software de fontes “credíveis”, fontes que lhes garantam tanto o suporte técnico necessário, como a responsabilização pela integridade dos dados informáticos.

Embora os produtores de Software Proprietário não se responsabilizem por essa integridade. Ainda assim, os utilizadores querem alguma tangibilidade no que respeita a garantias, e essa tangibilidade é dada aos utilizadores pelo Software Aberto, principalmente pela qualidade e transparência que este apresenta.

- **Desvantagem 9: Inexistência de pertença a uma organização**

As organizações, em geral, mostram alguma relutância em usar software que não tenha emergido de organizações comerciais respeitáveis. Assim, a falta de pertença a uma organização reputada é um risco inerente ao Software Aberto.

Na actualidade existem já muitas organizações que começam a entender isto como um benefício pois, nenhuma empresa, por mais poderosa e dominante que seja, poderá reclamar a si a pertença do Software Aberto.

Dado os termos de licenciamento de muito deste tipo de software, todas as mudanças realizadas ao código fonte de um programa qualificado como Software Aberto, têm de ser tornadas públicas nos mesmos termos do código fonte original. Assim, a ausência de pertença a uma organização, torna o Software Aberto viável por si próprio, mantendo em concorrência permanente as empresas que o oferecem no mercado.

Por norma, os utilizadores tradicionais de software, estando habituados à lógica de mercado do Software Proprietário, tendem a encarar a lógica do Software Aberto como pouco convencional, lógica esta que conduz mesmo

a que este tipo de software seja, por alguns utilizadores, encarada com desconfiança e preconceito de que o Software Aberto não é fiável, nem pode responder às necessidades de produtividade sentidas por organizações ou indivíduos que utilizem software como ferramenta de trabalho.

Não sendo o Software Aberto produto de uma empresa, mas de uma comunidade que o desenvolve, não é objecto de grandes campanhas de Marketing promocional, o que, sobremaneira, contribui para que este tipo de software não se encontre amplamente divulgado e, ao mesmo tempo, estar sujeito a campanhas de Marketing desfavoráveis por parte dos produtores de Software Proprietário.

- **Desvantagem 10: Modelo de negócio inviável**

*Se o Software Aberto é tendencialmente gratuito, como se poderá obter lucros na sua comercialização?*

Este é um argumento frequentemente referenciado pelos críticos do Software Aberto. Ora, os maiores críticos a utilizar estes argumentos são os produtores de Software Proprietário.

O modelo de negócio do Software Aberto pode ser um mau modelo para estes últimos, mas é decerto um óptimo modelo para todos os que vêm os custos de computação serem reduzidos em função da concorrência estabelecida entre o Software Aberto e o Software Proprietário.

Ainda assim, existem, de facto, empresas que obtêm lucros no mercado do Software Aberto, entre elas podem ser citadas a Caixa Mágica Software em Portugal, a RedHat e a SuSe Software AG (distribuidoras de Linux), a Penguin Computing (vendedora de hardware certificado para Software Aberto) a LinuxCare (oferecendo suporte técnico para o sistema operativo de código aberto Linux), o JBoss e muitas mais.

Na verdade, o Software Aberto não é anti-negócio, será sim anti-monopólio porque na sua natureza não existe a possibilidade de imposição das regras

de mercado por uma única empresa.

- **Desvantagem 11: Incerteza estratégica**

*Para onde vai o Software Aberto? Que funcionalidades apresentará no próximo ano?*

Não existe, de facto, um plano estratégico para o Software Aberto como um todo global. Este tipo de software é desenvolvido num meio por muitos considerado anárquico / caos, um bazar, como referiu Raymond (secção 6, ref. OI8).

Assim, as funcionalidades que vão sendo implementadas não obedecem a um calendário estratégico como acontece com o Software Proprietário, em vez disso, as funcionalidades vão sendo implementadas à medida que os utilizadores e programadores deste tipo de software se vão apercebendo da utilidade das mesmas, pois todos são livres de fazer implementações no código fonte.

Se bem observarmos, este modelo de desenvolvimento é o que mais se aproxima do modelo da economia de mercado pois, tal como nesta, o desenvolvimento do Software Aberto é sensível à procura, ao contrário do Software Proprietário que podemos comparar, analogamente, a uma economia planificada em que poucas pessoas tomam decisões baseadas nas suas projecções limitadas e que, frequentemente acabam por errar nas mesmas. Já no caso do Software Aberto, são os utilizadores e não empresas de software que decidem para onde e quando querem ir.

Existem ainda desvantagens directamente ligadas aos sistemas **operativos Linux e BSD:**

- **Desvantagem 12: Poucas aplicações existentes**

Por norma, a escolha de um sistema operativo é baseada, fundamentalmente, nas aplicações disponíveis para esse mesmo sistema.

Assim, os críticos dos Sistemas Abertos têm sempre criticado a falta de aplicações para esses sistemas, e com razão, pois até 1998/99, as aplicações disponíveis para estes sistemas eram escassas. De forma a melhor sistematizar este tópico, deve-se separar os dois lados da utilizações dos sistemas de código aberto, o lado dos servidores e o lado dos computadores de secretária.

No que respeita à utilização dos sistemas de código aberto como servidores de redes informáticas, até há algum tempo, as únicas aplicações para bases de dados eram as conhecidas mySQL e PostgreSQL, que são Software Aberto e apresentam algumas vantagens, como rapidez e leveza para o sistema, todavia não apresentam o desempenho das comerciais oferecidas por empresas como a Oracle, Sybase, Informix ou DB2. Na actualidade, tudo isto mudou, as empresas acima mencionadas começaram a migrar os seus produtos para sistemas de código aberto, como o Linux e FreeBSD. Já no que respeita a aplicações para servidores de Internet, existe todo o tipo de aplicações à disposição, desde aplicações para e-mail até servidores Web.

Conclui-se assim que, ao nível dos servidores, o Software Aberto se encontra em boa posição, tanto ao nível de desempenho, como ao nível de aplicações existentes.

Todavia, quando pessoas ou organizações consideram a adopção do Software Aberto no Desktop, existe uma aplicação, que pesa como nenhuma outra, na análise dos sistemas disponíveis: o Microsoft Office.

Mais de que os sistemas operativos, proporciona a este fabricante de software o monopólio dos computadores de secretária. Todavia, hoje, com a ampla divulgação do OpenOffice, tanto a compatibilidade de ficheiros, como a facilidade de utilização, pois esta aplicação encontra-se traduzida para português europeu<sup>9</sup>, a migração de uma aplicação proprietária, para

---

9. <http://pt.openoffice.org>

uma aberta, dispõe de garantias de sucesso total. Neste contexto, existe um estudo de caso em que o OpenOffice foi adoptado com muito sucesso numa instituição pública nacional, o caso do Hospital Amato Lusitano de Castelo Branco, em que a migração das estações de trabalho para Linux com OpenOffice se está a revelar um verdadeiro sucesso<sup>10</sup>. Outros exemplos poderão ser apresentados, como a Câmara Municipal de Arraiolos ou o Centro de Informática do Exército.

## 2.5 Oportunidades e ameaças associadas ao Software Aberto

No seguimento do exposto anteriormente, existem características específicas do Software Aberto que não podem ser encaradas quer como benefícios quer como riscos, mas sim como oportunidades e ameaças. No que se refere às **oportunidades**, podem referir-se as seguintes:

- **Conectividade pela Internet**

Tanto o número de programadores, como a própria produtividade da comunidade geradora do Software Aberto, se expandem dramaticamente com o uso da Internet. A Internet permite que a comunidade que desenvolve este software trabalhe constantemente 24 horas por dia e 7 dias por semana em todo o mundo. As chamadas tecnologias colaborativas, correio electrónico, grupos de notícias, e endereços Internet, permitem que a comunidade se encontre a trabalhar em permanência, ainda que geograficamente dispersa.

- **Muitos distribuidores certificados**

A certificação de software é sempre uma garantia quando se necessita de suporte ou assistência. A globalização permite que exista uma rede de

---

10. [http://pt.openoffice.org/marketing/casos\\_estudo/ce\\_hal.pdf](http://pt.openoffice.org/marketing/casos_estudo/ce_hal.pdf)

empresas que em cada país que assegure o suporte ao SA.

É o caso do PostgreSQL ou do Linux, de uma certa forma.

Existem cerca de 200 organizações distribuidoras do Sistema Operativo de Código Aberto/Livre Linux. Dado que as formas de licenciamento do Software Aberto são bastante permissivas quer ao nível da modificação do próprio software, quer ao nível da distribuição do mesmo, existem muitas empresas que oferecem soluções baseadas neste tipo de software que, em geral, são mais baratas (no preço de aquisição) e robustas que as proprietárias. Para além destas ofertas, existem outras centradas no suporte técnico, na formação de Gestores de Sistemas Informáticos e utilizadores.

- **Estrutura de Suporte muito Competitiva**

O sucesso de mercado do Software Proprietário depende do suporte do monopólio, uma organização que detém o código fonte e o exclusivo da sua comercialização. Isto oferece aos utilizadores, ou a aceitação dos termos de licenciamento e uso definidos pelo monopolista, ou a simples mudança de software.

Todavia, como os custos de mudança podem ser substanciais, os utilizadores são "forçados" a aceitar os termos do monopolista.

Em contraste, o Software Aberto, permite a muitas organizações o estudo do software e a disponibilização de suporte técnico para o mesmo.

Ao mesmo tempo, como existem muitas organizações a competir pelo mercado do suporte técnico, isto aumentará a qualidade do serviço oferecido e, ao mesmo tempo um decréscimo do preço. Neste contexto, mesmo que uma ou mais empresas saiam do mercado, outras poderão continuar a oferecer o mesmo serviço. Para além do suporte técnico oferecido por organizações especializadas, existem na Internet vastos recursos de suporte totalmente grátis e em várias línguas.

- **Grande Surgimento de Empresas Ligadas ao Sector da Distribuição e Suporte Técnico**

O número de empresas ligadas ao sector do Software Aberto, tanto ao nível da distribuição, como ao nível do suporte técnico, triplicou no período entre 1984 e 2004, o que traz ao mercado deste tipo de software, mais concorrência e oportunidades do Software Aberto conquistar utilizadores.

- **Suporte pelos “Gigantes” da Indústria**

Actualmente, muitas aplicações e sistemas operativos qualificados como Software Aberto são suportados pelos maiores fabricantes de hardware no mercado. Os chamados “Gigantes” da indústria, como HP-Compaq, IBM, Dell e Silicon Graphics, lançaram grandes campanhas de Marketing em apoio deste tipo de software tendo, inclusive, passado a oferecer o seu hardware com Software Aberto previamente instalado.

Já no que respeita às **ameaças** associadas ao Software Aberto, podem referir-se as seguintes:

- **Risco de Fragmentação**

Já ocorreram fragmentações em Sistemas Abertos, como é o caso das várias versões BSD, actualmente, as versões FreeBSD, OpenBSD e NetBSD, já apresentam alguma incompatibilidade entre si. Todavia, mesmo ao nível dos Sistemas Operativos Proprietários, tal já ocorreu também, exemplos disto encontram-se nas versões proprietárias do UNIX, como a SCO, a Solaris, a IRIX e a HP-UX, em que todas elas apresentam um maior ou menor grau de incompatibilidade entre si. Todavia, o Sistema Operativo Linux ainda não fragmentou, pelas causas já apontadas.

- **Necessidade de Controlo da Versão**

Por forma a evitar a fragmentação, torna-se necessário o trabalho constante, tanto da comunidade que desenvolve o Software Aberto, como dos utilizadores, de escrutinar o código fonte de novas implementações, dado que o código fonte é aberto e permite modificações, por forma a manter a compatibilidade com versões anteriores ou posteriores.

Quanto aos pontos que podem ser encarados tanto como **benefícios ou riscos**, ou oportunidades ou ameaças, associadas ao Software Aberto, referem-se os seguintes:

- **Dependência de Esforços Comuns**

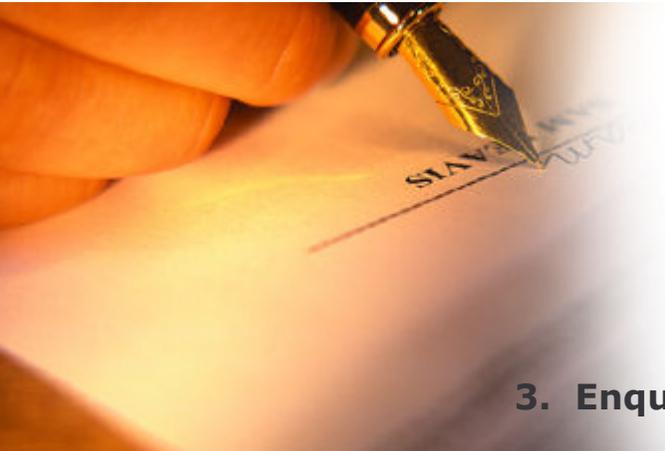
Este ponto pode ser considerado tanto um benefício como um risco pois, se o número de utilizadores de Software Aberto for elevado, maior será a comunidade que o desenvolve, e maior será a excelência técnica ganha com uma vasta comunidade. Em contraste, se o número de utilizadores for reduzido, menor será a comunidade geradora, perdendo-se determinado projecto, que falhou em captar o interesse de um número suficiente de colaboradores. Este ponto pode ser um ponto forte, havendo um elevado nível de interesse pelo projecto, ou um ponto fraco, quando o interesse se desvanece ou não se concretiza.

- **Existência de Pessoal Técnico Especializado**

Este ponto pode ser, tanto uma oportunidade como uma ameaça. Pode afigurar-se como uma oportunidade porque muitos técnicos recém formados se encontram formados no uso do Software Aberto. Todavia, já se torna uma ameaça quando os colaboradores de uma organização não se encontram formados no uso deste tipo de software, obrigando a que a organização tenha de disponibilizar essa mesma formação, representando isto um custo acrescido.

- **Forte Concorrência no Sector**

A concorrência no sector do software pode ser tanto uma oportunidade como uma ameaça. É uma oportunidade durante o processo de aquisição porque o Software Aberto pode ser encarado uma como um substituo viável, permitindo aquisições de software e suporte técnico proprietários em termos mais vantajosos. Todavia, pode ser uma ameaça pelo risco de produtores de Software Proprietário desenvolverem estratégias voltadas especificamente contra o Software Aberto.



### **3. Enquadramento Legal**

## 3. Enquadramento Legal

### 3.1 Formas de licenciamento do software aberto

Antes de tudo o resto, o que distingue o Software Aberto do Software Proprietário, é a licença estabelecida entre o fornecedor do software e o utilizador (cliente). Essa licença é estabelecida mediante à aceitação de um acordo legal por ambas as partes.

No momento da decisão da eventual utilização de um software livre na AP é necessário avaliar as implicações dessa licença. Esta secção introduz informação base a essa decisão.

De forma a clarificar a variedade de licenças respeitantes ao Software Aberto, e tendo por base um estudo legal levado a cabo por Jaeger e Metzger (secção 6, ref. OI9), as licenças de Software Aberto podem ser classificadas em cinco grupos:

- 1) Tipo *Copyleft* (GPL / LGPL)
- 2) Tipo BSD
- 3) Tipo Mozilla
- 4) Tipo Artístico
- 5) Outras (específicas)

Dado que se introduziu o termo *copyleft*, que não é de uso comum, far-se-á aqui uma nota introdutória.

O termo *copyleft*, que ao primeiro contacto parece ser o contrário de copyright, ou um trocadilho (left contra right - esquerda contra a direita), é

na verdade uma forma específica de aplicação do copyright. Segundo a Free Software Foundation, a entidade legal constituída apoiar a GNU na defesa da licença GPL, *para registar um programa ao abrigo do copyleft, primeiro regista-se este ao abrigo do copyright, depois junta-se-lhe os termos de distribuição, que são o instrumento legal que permite dar a todas as pessoas os direitos de usar, modificar e redistribuir o código fonte do programa ou qualquer trabalho derivado do mesmo, mas só se os termos de distribuição se mantiverem inalterados. Desta forma, o código fonte e as liberdades tornam-se legalmente inseparáveis. O software proprietário faz uso do copyright para restringir as liberdades dos utilizadores do software, a FSF usa o copyright para garantir aos utilizadores as suas liberdades. Daí ter sido revertido o nome, mudando copyright para copyleft.*

Através da noção de copyleft, o projecto GNU/GPL<sup>13</sup> introduziu uma clausula para evitar que software registado ao brigo da licença GPL se tornasse proprietário. Op cit *"não pode copiar, modificar, sublicenciar ou distribuir o programa excepto nos termos permitidos por este licença"*.

Note-se, todavia, que uma boa parte do Software de Código Aberto/Software Livre não se encontra abrangido por licenças *copyleft*, como é o caso daquele registado através da licença BSD, que permite a qualquer utilizador ou produtor de software a inclusão dos componentes (código fonte e executáveis) no seu software proprietário, conduzindo, desta forma, a que certos componentes se tornem proprietários, mas só no novo software proprietário, como à o caso do sistema operativo proprietário Solaris, da Sun Microsystems, que incorpora código fonte do FreeBSD.

---

13. GNU – Acrónimo recursivo para Gnu's Not Unix

GPL – General Public Licence

### **3.1.1 Licenças Copyleft**

#### **GPL – General Public Licence**

Esta é a mais popular licença de Software Aberto e sob a qual a maioria do software do projecto GNU é distribuído.

Muito software que não foi desenvolvido pelo projecto GNU, é hoje distribuído sob a licença GPL, como é o caso do sistema operativo **Linux**.

A Licença GPL foi, como anteriormente mencionado, elaborada de forma a promover a produção de Software Aberto e, em função do *copyleft*, proíbe explicitamente qualquer tentativa de inclusão de software registado ao abrigo desta licença em programas proprietários. A licença GPL baseia-se na lei internacional do copyright, o que assegura a sua defensibilidade em tribunais internacionais. As principais características da Licença GPL são: permissão da redistribuição de ficheiros compilados (binários) mas só se estes forem acompanhados do respectivo código fonte, permissão da redistribuição do código fonte (no caso da redistribuição de ficheiros compilados, isto tem de ser rigorosamente observado), permite a modificação do código fonte sem restrições desde que o trabalho derivado também seja registado sob a licença GPL e permite a completa integração com outro software, desde que o mesmo esteja também registado sob a mesma licença.

#### **LGPL - Lesser General Public License**

Esta licença é usada pelo projecto GNU e pela Free Software Foundation, permitindo a sua integração com quase todos os tipos de software, inclusive o software proprietário. Inicialmente esta licença foi chamada de "Library General Public License", dado se destinar ao registo de

bibliotecas<sup>14</sup>. Um exemplo de software registado ao abrigo desta licença é o da GNU C Library (utilizada da compilação de código escrito em linguagem C).

### **3.1.2 Licenças Tipo BSD (Berkley Software Distribution)**

No tipo de licenças BSD incluem-se, a licença X-11 e outras licenças tipo X, como a Xfree86 (sistemas de interfaces gráficas), a BSD e a BSD modificada, a Apache Software License (servidores, aplicações para redes informáticas e correio electrónico), a Cryptix General License, a W3C Software License, a Python Copyright License (Linguagens de programação), a Zope Public License, a LDAP Public License e a Phorum License.

As características comuns a estas licenças, sob as quais muito Software Aberto é distribuído, como é o caso do Apache, o servidor de Internet que detém cerca de 60% do mercado,<sup>5</sup> é o facto de não serem mais que um pequeno texto que impõe poucas restrições aos utilizadores.

Não existe nestas licenças uma obrigação como o copyleft no caso da licença GPL, o que se traduz na possibilidade dos produtores de software proprietário poderem incluir componentes registados ao abrigo destas licenças nos seus produtos cujo código fonte é vedado ao público e cuja distribuição é realizada mediante contratos de licenciamento onerosos e restritos. A única "restrição" é a menção explícita da inclusão de software registado ao abrigo da Apache Software License ("*This product includes software developed by the Apache Software Foundation*").

---

14. Bibliotecas, ou bibliotecas de funções, são funções pré-definidas que ampliam as instruções básicas dadas pelo programador aquando da escrituração de um programa.

5. Dados da Netcraft (<http://www.netcraft.net>).

### **3.1.3 Licenças Tipo Mozilla (*Mozilla Public License*)**

A licença Mozilla, embora não seja uma licença de tipo *copyleft*, acaba por fazer uso deste conceito na medida em que a 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.

A licença MPL parece ser aquela que melhor compromisso oferece entre Software Aberto e Software Proprietário pois, esta licença é considerada como incompatível com a licença GPL por duas razões: primeira, o efeito *copyleft* é diferente, entrando em contradição com aquele observado na licença GPL. Segunda, a licença MPL permite ao programador manter algumas partes identificadas do código fonte para licenciamentos proprietários, o que pode conduzir a que o programador possa registar um único pacote de software em sistema de duplo licenciamento (por exemplo, licenciamento MPL para a interface gráfica e ficheiros relacionados com a interoperacionalidade e uma licença proprietária para o ficheiro executável).

### **3.1.4 Licenças do tipo Artístico**

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 (linguagem de programação) da Licença Artística foi aceite pela Free Software Foundation.

### **3.1.5 Outras (específicas)**

Existem outras licenças elaboradas de modo a dar certos direitos específicos ao autor do software. Entre as deste tipo podem ser citadas as Netscape Public License (NPL), a Apple Public Source License (APSL) e a Q Public License (QPL).

Posto isto, verifica-se que a existência de tantos tipos de licenças sob as quais o Software Aberto pode ser registado, pode causar algum grau de incerteza. Todavia, refira-se que muitas licenças são apenas variantes do número mais reduzido das licenças principais. Assim, como forma de sintetizar o atrás exposto, apresenta-se na tabela seguinte, as principais diferenças e semelhanças entre as licenças sob as quais o Software Aberto é licenciado. Mediante o tipo de resposta (Sim ou Não) às questões expostas, tornando mais fácil a compreensão de cada uma delas.

Neste contexto, como forma de melhor sintetizar as diferenças entre as várias licenças e, ao mesmo tempo compará-las, a tabela 1 fornece os elementos necessários acerca das principais licenças em que o Software Aberto se encontra licenciado.

		Licenças			
		BSD	LGPL	GPL	MPL
Permissão	Permite a terceiros de usarem, modificarem e redistribuírem o código fonte (em forma de nova versão ou trabalho derivado com todo o código fonte original) ?	SIM	SIM	SIM	SIM
	Permite aos produtores de software proprietário de incluir o código fonte nos seus produtos e redistribuí-los de forma proprietária (sem a licença de Software Aberto)?	SIM	SIM	NÃO	SIM
	Permite aos programadores de juntar o seu código fonte a outro licenciado nos termos da licença GPL e redistribuir o conjunto nos termos desta última?	SIM	SIM	SIM	SIM
	Permite aos programadores de modificar e redistribuir o código fonte , mas obriga-os a publicar e disponibilizar o mesmo?	NÃO	SIM	SIM	SIM
	Permite aos programadores de dar a sua contribuição a um determinado programa, juntando-lhe código próprio. Depois disso, a nova versão do programa necessita de ser distinguida da original e ser licenciada nos termos da licença sob a qual se encontra registado o programa original?	NÃO	SIM	SIM	NÃO

**Tabela 1 -Versão modificada da tabela**

[http://www.zooko.com/license\\_quick\\_ref.html](http://www.zooko.com/license_quick_ref.html). Para consultar uma versão interactiva, ver em: <http://yoyo.org/~pq/lqr>.

## ***Licenças***

## ***Termos/Obrigações***

**GPL** – General  
Public Licence

O código fonte deve ser disponibilizado, o software pode ser transmitido a título oneroso, os trabalhos derivados têm de ser redistribuídos nos mesmos termos de licenciamento. É uma licença com muito poder legal. O software, assim como as bibliotecas, licenciados sob esta licença não podem ser integrados em software proprietário.

**LGPL** – Lesser  
General Public  
Licence

Os mesmos termos da GPL, mas confere permissão à ligação do código fonte com aquele do software proprietário. Esta licença existe especialmente para conferir permissão da inclusão das bibliotecas em programas cujo código é proprietário.

**BSD** – Berkley  
Software  
Distribution

Qualquer pessoa pode fazer o que quiser com o software licenciado nos termos desta licença. Obriga a que, em acções promocionais de um produto que inclua código fonte licenciado nos termos desta licença, sejam mencionados os nomes dos autores do mesmo. A disponibilização do código fonte não é obrigatória.

**Mozilla** Public  
Licence

O código fonte deve ser disponibilizado, os trabalhos derivados devem ser licenciados nos termos do trabalho original. É mais um contrato de utilização do que uma licença de direitos de cópia e distribuição na verdadeira acepção do termo. É incompatível com a licença GPL, excepto em condições específicas, quando invocadas.





## **4. Enquadramento Institucional**

## 4. Enquadramento Institucional

A entidade da AP que optar pela utilização de Software Aberto pode enquadrar a sua decisão no enquadramento institucional aplicável que se tem criado com vista à disseminação deste, tanto por entidades nacionais, como pela própria União Europeia.

### 4.1 Legislação e directivas nacionais

#### **Resolução do Conselho de Ministros n.º 21/2002 de 31 de Janeiro**

(Presidência do Conselho de Ministros, Diário da República – I Série-B, n.º 26 – 31 de Janeiro de 2002, fl. 886, 2002)

A resolução do Conselho de Ministros n.º 21/2002 transpôs para a legislação portuguesa algumas das sugestões da directiva eEurope 2002. Da RCM distinguimos (marca a negrito da responsabilidade dos autores):

*Esta terá de ser uma linha constante de actuação dos organismos públicos em matéria de utilização de software, a par do cumprimento do objectivo traçado no plano de acção eEurope 2002, adoptado pelo Conselho Europeu de Santa Maria da Feira, que aponta no sentido da **promoção da utilização de sistemas abertos de software** pela Administração Pública.*

*Assim: Nos termos da alínea g) do artigo 199.º da Constituição, o Conselho de Ministros resolve o seguinte:*

*1 As direcções-gerais e serviços equiparados, os institutos públicos nas suas diversas modalidades e as empresas públicas devem adoptar planos de gestão da aquisição, uso e actualização de programas de computador, por forma a assegurar, designadamente:*

- a) A **adequada selecção de programas**, quer de entre os disponíveis no mercado dos produtos sujeitos a licença de uso,*

*quer em regime de uso gratuito ou condicionado, designadamente freeware e shareware, bem **como por recurso a sistemas abertos de software;***

[ ... ]

2 *No tocante à **utilização pela Administração Pública de sistemas abertos de software**, os serviços dão cumprimento aos objectivos inscritos no plano de acção eEurope 2002.*

3 *Os núcleos para a sociedade da informação existentes em cada ministério são informados de todas as medidas adoptadas em cumprimento da presente resolução.*

A RCM acima transcrita poderá ser citada na justificação da decisão por Software Aberto em concursos de aquisição de software ou serviços de integração, salvaguardando que esse software apresenta as mesmas funcionalidades e grau de eficácia dos outros softwares presentes a concurso.

### **Programa do XVI Governo Constitucional,**

[http://www.portugal.gov.pt/NR/rdonlyres/C1297E7D-A23D-4499-973B-FCBAC8BF40B3/0/Proq\\_GC16.pdf](http://www.portugal.gov.pt/NR/rdonlyres/C1297E7D-A23D-4499-973B-FCBAC8BF40B3/0/Proq_GC16.pdf), pp. 208,

O Programa do XVI Governo Constitucional inclui pela primeira vez uma menção directa a Software Aberto e à sua potencial utilização por parte da AP:

*As principais acções de cariz interministerial, a implementar no âmbito do Governo Electrónico são:*

[...]

*- o apoio à divulgação de software aberto na administração pública;*

Apesar do Programa de Governo ter um carácter meramente orientador de futuras iniciativas legislativas e executivas, ele não deixa de estabelecer um enquadramento válido a ter em conta pela AP.

## 4.2 Directivas internacionais

### **eEurope 2005, Uma Sociedade de Informação para Todos**

[http://europa.eu.int/information\\_society/eeurope/2002/news\\_library/documents/eeurope2005/eeurope2005\\_pt.pdf](http://europa.eu.int/information_society/eeurope/2002/news_library/documents/eeurope2005/eeurope2005_pt.pdf), 2002.

A directiva eEurope 2005 veio suceder a directiva eEurope 2002 na orientação das políticas europeias para a Sociedade de Informação.

A sua secção 3.1.1 (Medidas Políticas – Serviços públicos modernos em linha – Administração em linha) tem como uma das acções o estabelecimento de critérios de interoperabilidade que passamos a citar (marca a negrito da responsabilidade dos autores):

*Interoperabilidade - No final de 2003, a Comissão proporá um quadro acordado para a interoperabilidade com vista à entrega de serviços pan-europeus das administrações públicas em linha aos cidadãos e às empresas.*

*Este quadro abrangerá os conteúdos e recomendará políticas e especificações técnicas para uma junção dos sistemas de informação das administrações públicas em toda a UE.*

*Basear-se-á em **normas abertas** e incentivará a utilização de **software de fonte aberta**.*

A mesma directiva vai mais longe na secção da segurança ( 3.1.3. Uma infra-estrutura segura da informação) em que os perigos de ciberterrorismo são endereçados.

Aqui, a interoperabilidade e o software aberto são novamente mencionados como fundamentais no estabelecimento de normas de segurança mais eficazes(marca a negrito da responsabilidade dos autores):

*As actividades comunitárias de investigação no domínio da segurança continuarão no âmbito do Sexto Programa-Quadro. As prioridades serão: infra-estruturas fiáveis das redes e da informação, com destaque para as novas tecnologias (p.ex., banda larga, arquitecturas sem fios, inteligência ambiente), identificação de vulnerabilidades e interdependências nas infra-estruturas.*

*Existe ainda a intenção de apoiar a normalização com vista a uma maior utilização de **normas abertas** e de **software de fonte aberta**.*

Para terminar, a directiva ainda sugere, secção 3.2 - Desenvolvimento, análise e difusão das boas práticas, que a análise detalhada de boas práticas que conduzirão a modelos e orientações sejam “*modulares e personalizáveis em função de cada utilizador, devendo normalmente incluir uma metodologia, um conjunto associado de ferramentas e **software de fonte aberta***”.

## **Open Source software - use within uk government**

Office of the e-Envoy (OGC) – version 1, 15.7.2002

Apesar de não ter qualquer influência na política de aquisição de sistemas informáticas da AP portuguesa, não gostaríamos de deixar de referenciar o documento que estabelece a política do governo britânico para o Software Aberto.

Este documento, de apenas 8 páginas, está estruturado nas seguintes secções: “Introduction”, “The policy”, “Justification”, “Next Steps”, e “References”.

A política de aquisição de software para toda a Administração Pública britânica é apresentada em poucas linhas, sucintas mas muito claras:

### *The Policy*

*The key decisions of this policy are as follows:*

- *UK Government will consider OSS solutions alongside proprietary ones in IT procurements. Contracts will be awarded on a value for*

*money basis. "*

- *UK Government will only use products for interoperability that support open standards and specifications in all future IT developments. "*
- *UK Government will seek to avoid lock-in to proprietary IT products and services. "*
- *UK Government will consider obtaining full rights to bespoke software code or customisations of COTS (Commercial Off The Shelf) software it procures wherever this achieves best value for money. "*
- *UK Government will explore further the possibilities of using OSS as the default exploitation route for Government funded R&D software.*

Este documento tem levado a um desenvolvimento interessante no modelo de aquisição de software britânico, criando nas empresas de consultoria e desenvolvimento de soluções de software uma pressão para que desenvolvam competências internas em SA e apresentem propostas de fornecimento à AP onde as soluções de Software Aberto estejam presentes.



## **5. Software existente e aplicável à AP**

## 5. Software existente e aplicável à AP

Nesta secção será identificado algum do Software Aberto mais popular, sendo o mesmo categorizado em função do seu objectivo principal.

Em detrimento de uma apresentação exaustiva, optou-se por indicar apenas alguns itens de cada categoria que servirão de exemplo das capacidades do Software Aberto na respectiva área.

### 5.1 Sistemas Operativos

**Linux** (<http://www.kernel.org>)

O Linux é um sistema operativo criado por Linus Torvalds em 1991 e cuja coordenação da equipa de desenvolvimento é por si assegurada. Todavia, o seu desenvolvido é alvo do contributo de uma comunidade muito grande de programadores distribuídos pelo globo. Alguns desses programadores têm o apoio financeiro de empresas como a IBM, HP ou Sun.

Sendo o maior projecto de Software Aberto existente, o seu objectivo é desenvolver o Kernel do sistema operativo que desempenha as funções básicas: gestão de memória, suporte de hardware, gestão de processos, etc. O Linux segue normas abertas como a norma POSIX.

O kernel do Linux só por si não é totalmente utilizável. É necessário então adicionar-lhe programas que interagem com o utilizador e o sistema. Esses programas são desenvolvidos por outras equipas de programadores.

Algumas empresas e organizações “empacotam” o kernel juntamente com as aplicações. A esse conjunto que é colocado em Cds ou DVDs é chamado de “distribuição de Linux”.

Existem várias distribuições, como Linux Caixa Mágica, Red Hat Linux, Mandrake ou Suse Linux. O que varia entre distribuições é: o programa de

instalação, o programa de configuração do sistema, o software disponível e o hardware suportado.

Aqui fica uma breve descrição de algumas delas:



O Red Hat foi uma das primeiras distribuições de Linux a surgirem, sendo de origem americana. Apenas está disponível para o mercado empresarial, podendo a sua aquisição ser realizada em lojas e sites on-line.

Contudo, através de um projecto autónomo (Fedora) é possível fazer o *download* de versões actuais para qualquer fim e sem custo.

[www.redhat.com](http://www.redhat.com)



Linux  
Caixa Mágica

O Linux Caixa Mágica (<http://www.caixamagica.pt>) é a distribuição de Linux comercializada pela empresa *Caixa Mágica Software* e desenvolvida desde 2000 por investigadores portugueses no âmbito da ADETTI, um centro de investigação português associado do ISCTE.

O objectivo da Caixa Mágica é disponibilizar o sistema operativo Linux a empresas, administração pública e particulares. Existem várias versões do mesmo, de forma a poder facilmente ser instalado como **estação de trabalho** ou **servidor** em diferentes contextos. Tendo mais de 3300 aplicações disponíveis, o seu download pode ser feito livremente ou pode ser adquirida em lojas de informática e grandes superfícies.

[www.caixamagica.pt](http://www.caixamagica.pt)  
[comunidade.caixamagica.pt](http://comunidade.caixamagica.pt)

[ftp.caixamagica.pt](ftp://ftp.caixamagica.pt)  
[checkpoint.caixamagica.pt](http://checkpoint.caixamagica.pt)

Das parcerias desenvolvidas destaca-se: Direcção Regional da Educação do Governo Regional da Madeira, Exército Português, Biblioteca Nacional, FCCN, ISCTE, Agência de Desenvolvimento Regional - Trás-os-Montes e Alto Douro, etc. É a responsável pelo fornecimento de Linux para 15000 PCs a 1000 escolas portuguesas através do Ministério da Educação e em parceria com a Sun Microsystems.



[www.suse.com](http://www.suse.com)

[ftp.suse.com](ftp://ftp.suse.com)

O SuSE Linux é uma distribuição de Linux alemã mas cujo instalador suporta várias línguas, entre elas o Português do Brasil.

A SuSE pode ser adquirida on-line mas o download da imagem ISO para gravar em CD não é possível. Contudo, os programas (RPM) que a constituem estão disponíveis on-line.

Em conjunto com a IBM, é a responsável pelo projecto em curso de migração de 14000 computadores da cidade de Munique.

A SuSE foi adquirida em 2004 pela Novell, continuando entretanto com a mesma estratégia tida até então.



**BSD** (<http://www.bsd.org>)

O BSD (*Berkeley Software Distribution*) é uma versão de UNIX desenvolvida na Universidade de Berkeley e que conta já com várias sabores (*flavor*) disponíveis. Os mais conhecidos são: FreeBSD, OpenBSD, netBSD e BSDI. Este último de natureza comercial.

O BSD é distribuído com uma licença de Software Aberto e é utilizado principalmente em servidores. Os seus apologistas salientam o seu bom desempenho como servidor de rede, enquanto outros apontam o seu parco suporte para hardware, em comparação com Linux ou windows.



O Mandrake é uma distribuição francesa que é hoje amplamente utilizada no desktop.

O bom reconhecimento de hardware e facilidade de utilização são alguns dos pontos fortes adoptados pelos seus defensores.

O governo francês optou por esta distribuição para a instalação em ambientes da AP francesa.

[www.mandrake.com](http://www.mandrake.com)

## 5.2 Webserver e servidor de aplicações

O servidor Web é um elemento cada vez mais fundamental na infraestrutura de rede da organização, seja para disponibilizar páginas com informação ao exterior, seja para a rede interna da empresa.

**Apache** (<http://www.apache.org>)

O Apache é o software para servidores Web mundialmente mais



popular, de acordo com a empresa NetCraft (<http://www.netcraft.net>).

Apesar de existir para outras plataformas (Windows, BSD,...), é muito utilizado em conjunto com Linux.

O Apache é conhecido por seguir normas internacionais deste domínio como HTTP, SSL, HTML e CSS.

Apesar de não suportar directamente a tecnologia ASP da Microsoft, o Apache suporta outro tipo de software executado do lado do servidor como PHP.

Muitas empresas e organizações utilizam o paradigma LAMP nos seus servidores WEB. LAMP é o acrónimo de Linux + Apache + MySQL + PHP, as quatro tecnologias mais utilizadas para sites dinâmicos.



**Tomcat** (<http://jakarta.apache.org/tomcat>)

O Tomcat é um servidor aplicacional, ou a implementação de um container de Java Servlets para ser mais exacto, que suporta aplicações Java e que compete directamente com produtos comerciais como Websphere ou SunONE.

Existe para várias plataformas como PC, Série Z da IBM ou Sparc da Sun. Como o Apache, também é disponibilizado segundo a licença <http://www.apache.org/licenses/><sup>6</sup>.



**JBoss** (<http://www.jboss.org>) O JBoss é a implementação completa da plataforma J2EE disponível sob licença de Software Aberto.

As várias ferramentas que o constituem podem ser utilizadas como alternativa a software proprietário como o Websphere ou o SunONE.

Apesar do software ser livre de utilização e distribuição, a empresa responsável pelo JBoss apresenta soluções de formação, suporte e apoio ao desenvolvimento inovadoras.

### 5.3 CMS – Sistemas de gestão de conteúdos

Os sistemas de gestão de conteúdos emergiram como uma necessidade fundamental à medida que os conteúdos deixaram de ser estáticos em função da necessidade de actualização permanente.

---

6. <http://www.apache.org/licenses/>

## SiteSeed (<http://www.mrnet.pt>)

O SiteSeed é um software desenvolvido pela empresa portuguesa MrNet.



O **Siteseed** é uma plataforma de software – open source – para o desenvolvimento e gestão de conteúdos para *Web sites*.

Com o Siteseed é possível desenvolver *Web sites* complexos sem necessidade de recorrer a programação.

O *design* gráfico, as funcionalidades e os conteúdos do *Web site* são geridos através de um interface *Web*, permitindo a personalização dos acessos ao sistema de acordo com o perfil dos diferentes utilizadores.

O Siteseed é por isso uma ferramenta de trabalho em grupo, que permite gerir os detalhes funcionais e de conteúdo de um *Web site* de forma rápida e intuitiva.

## Plone / Zope (<http://www.plone.org/>)



Plone

O Plone é, segundo informação institucional, um servidor de publicação de documentos, um servidor de portais e uma ferramenta de *groupware*. O Plone é desenvolvido sobre Zope, que por sua vez é programado em Python.

Uma das características interessantes do Plone é poder-se adicionar “módulos” criados por programadores externos à equipa. Por exemplo, um modulo para criar dinamicamente o mapa do site ou gerir mailing lists.

Existem inúmeros sites a funcionar sobre Plone, mas destacamos:

- <http://www.softwarelivre.citiap.gov.pt/>
- <http://www.softwarelivre.gov.br/>

**PHPNuke** (<http://phpnuke.org/>)



O PHPNuke é um sistema menos completo que o Plone, mas que serve para muitas das necessidades da publicação de conteúdos.

Apesar de inicialmente servir como sistema de publicação de notícias, com alguns módulos adicionais (como o PHP BB Forum) permite muitas das funcionalidades necessárias à construção de um site.

## 5.4 Proxy e filtro de conteúdos

**Squid** (<http://www.squid-cache.org/>)



O Squid é a solução de Software Aberto para proxy mais popular, por via do seu bom desempenho e das funcionalidades que disponibiliza.

Além de Proxy transparente, proxy de SSL e controlo de acessos, o Squid tem muitas outras funcionalidades necessárias a uma utilização intensiva de um Web Proxy.

O Squid funciona na maioria das plataformas Unix e é disponibilizado sob licença GPL.

**DansGuardian** (<http://dansguardian.org/>)

O DansGuardian é um software que interage com o Squid e que filtra os conteúdos que por ele passam.



Podendo funcionar em praticamente todas as plataformas UNIX, é desenvolvido sob licença GPL.

Para além de filtrar por palavras-chave, filtra também por URL (*blacklists*), estações de trabalho, utilizador, etc.

**ProLook** (<http://appliances.caixamagica.pt>)



O ProLook é uma solução de proxy / filtro de Conteúdos da Caixa Mágica Software.

Apesar de ser comercializada em conjunto com o Hardware, o seu software encontra-se sob licença GPL.

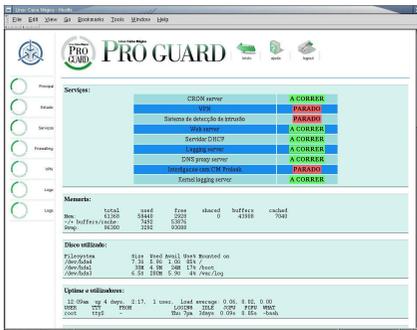
O CM ProLook é incluiWeb cache, filtro de conteúdos (por URL, palavras,...), Interface Web para fácil administração, controlo de acessos (por Utilizador, por Estação de Trabalho, ...), monitorização da utilização de Web e relatórios detalhados. Desta forma, permite armazenar conteúdos acedidos muito frequentemente e poupar tráfego Internet, detectar quais os utilizadores que ocupam maior largura de banda, contabilizar os acesso e racionalizar a sua utilização, limitar os acessos aos utilizadores a determinadas horas ou a sites (jornais desportivos, compras on-line, etc.).

## 5.5 Firewall

O Software de Firewall open-source mais utilizado é aquele que é incluído no próprio Linux: o *iptables*.

Contudo, o *iptables* é configurado através de comandos manuais o que é manifestamente impossível no caso de firewall com configurações complexas. Por essa razão, surgiram vários softwares *front-end com interface gráfico* que permitem gerar de forma intuitiva as regras para o *iptables*.





Algumas das principais funcionalidades são: Regras de Filtragem – onde pode definir qual o tráfego que passa entre redes, que serviços e de origens / destinos, DNAT / SNAT – para fazer *masquerading* de IPs (SNAT) e possibilitar ter IPs virtuais na DMZ fazendo *port forwarding* de pedidos externos (DNAT), Monitorização – aqui pode observar

gráficos detalhados de tráfego entre redes, largura de banda consumida e ligações activas entre redes, permitindo facilmente identificar o que está a entrar e a sair das redes, VPNs – pode fazer redes privadas rede-para-rede ou computador-para-rede, tornando seguro as comunicações entre computadores externos à rede ou entre várias redes da mesma organização e QoS – configurar a garantia de qualidade de serviço para diferentes tipos de tráfego, podendo definir, por exemplo, que a saída de email têm menos prioridade de que o tráfego Web, ou que uma determinada secção da sua rede só pode utilizar 64 Kbps da largura total.

## 5.6 Correio electrónico

Existem várias soluções de MTA (Mail Transfer Agent, que implementam o protocolo SMTP) de Software Aberto. O Sendmail é a solução mais utilizada mas que tem sido recentemente preterida pelo Postfix (tido como mais seguro e simples de configurar) e pelo Qmail (também mais seguro e com melhor desempenho).

A qualidade das soluções de MTA de Software Aberto pode ser verificada pela consulta aos fornecedores de Internet (ISP). Estes têm lidar com milhões de caixas de correio e a maioria prefere utilizar uma destas 3 soluções. A alta escalabilidade e o custo de manutenção são as razões

geralmente invocadas.

### **Postfix** (<http://www.postfix.org/>)

O Postfix é uma alternativa ao Sendmail que tem como objectivo ser rápida, fácil de administrar e segura.

Criado inicialmente por Wietse Venema, conhecido por ser autor do *TCP wrapper* presente em todos os UNIX é desenvolvido sob licença de Software Aberto.

Algumas das funcionalidades disponibilizadas: TLS, SASL, integração com antivírus e fácil interacção com Exchange.



### **Qmail** (<http://www.qmail.org/>)



O principal objectivo do Qmail é a segurança. Este foco deve-se aos sucessivos problemas de segurança que foram descobertos no Sendmail e que levaram Dan Bernstein a desenvolver este software sob licença que permite a utilização livre do mesmo.

A lista de domínios que utilizam o qmail como servidor SMTP é quase infindável. Alguns dos mais conhecidos: USA.net's outgoing email, Address.com, Rediffmail.com, Colonize.com, Yahoo! mail, Network Solutions, Verio e MessageLabs .

### **Sendmail** (<http://www.sendmail.org/>)

Sendo o servidor de SMTP mais antigo e também (ainda) mais utilizado, é frequentemente apontado como muito complexo e difícil de configurar.

Todavia, se as actualizações forem feitas, é possível ter o sendmail a funcionar de forma muito segura.



O facto de ter um grande grupo de utilizadores faz com que exista bastante documentação on-line e suporte à resolução de problemas.

## 5.7 Bases de Dados

As duas bases de dados de Software Aberto mais utilizadas são o PostgreSQL (também chamado apenas Postgres) e o MySQL. As principais software houses de Bases de Dados também disponibilizam solução comerciais para Linux. É o caso da Oracle, IBM (DB2 e Informix) e Sybase.

### PostgreSQL

(<http://www.postgresql.org>)

O Postgres é tido como suportando bases de dados mais complexas, com maior número de registos e com mais funcionalidades que o MySQL.



Algumas das funcionalidades do Postgres são: transacções, *subselects*, *triggers*, *views* e *foreign key referential integrity*, herança, regras e tipos definidos pelo utilizador.

Apesar de existirem outras BDs mais rápidas no desempenho de queries SELECT simples, o Postgres tem reputação de ter melhor desempenho para *queries* complexas e cargas pesadas.

MySql (<http://www.mysql.com/>)



O MySQL é conhecido por ter melhor desempenho para bases de dados pequenas e médias e pela simplicidade de

configuração.

Segundo o site oficial, actualmente existem mais de 5 milhões de instalações de MySQL, o que o torna a BD de Software Aberto mais utilizada no Mundo.

O MySQL permite funcionalidades como transacções com suporte para *commits*, *rollbacks*, recuperação de falhas e cluster para necessidades de alto desempenho.

O caching de queries é tido como relativamente eficaz, permitindo LS para segurança a nível do suporte.

## **5.8 Desktop**

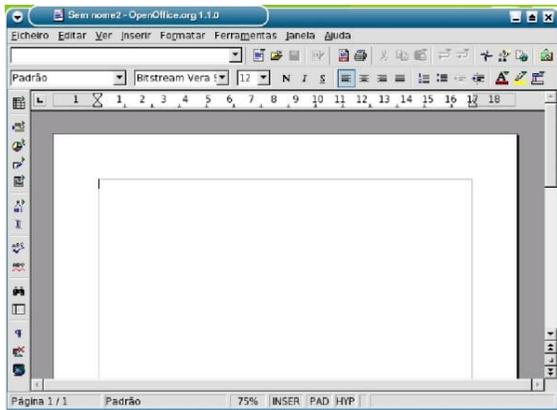
Na vertente de desktop também existe inúmero software disponível que permite uma empresa ter o seu parque de estações de trabalho totalmente sobre Software Livre.

A migração das estações de trabalho para Software Aberto tem sido ajudada por dois ambientes de desenvolvimento emergentes: a webização das aplicações (SAP, Intranets, etc) e a utilização de Java (utilização da plataforma J2EE).

Ambos os modelos permitem que as aplicações existentes sejam facilmente acedidas a partir de Linux. O caso mais difícil de migração ocorre quando as organizações têm aplicações críticas cujos clientes correm sobre plataformas Win32 / Dot-NET.

Mais uma vez, apenas serão citados dois exemplos da oferta existente.

## OpenOffice (<http://www.openoffice.org>)



O OpenOffice é a *suite* de Office de Software Aberto mais utilizada, apesar de existirem outras aplicações semelhantes, como o Koffice (*suite*), o Gnumeric (folha de cálculo) e AbiWord (processador de texto).

Para além do processador de texto, o OpenOffice disponibiliza Folha de Cálculo, Criador de Apresentações e Programa de Desenho vectorial.

Uma das possibilidades interessantes do OpenOffice é ler eficazmente ficheiros do Microsoft Office como os com extensão DOC ou XLS.

Apesar de documentos muito complexos com macros extensas e VBA poderem ter alguns problemas, geralmente a conversão é perfeita. O OpenOffice também permite produzir directamente documentos PDF.

O OpenOffice encontra-se traduzido em português europeu, incluindo ainda o corrector ortográfico para a nossa língua. O projecto português de localização do OpenOffice (<http://pt.openoffice.org>) foi o responsável pela disponibilização destas funcionalidades.

**KDE** (<http://www.kde.org>)

O KDE é um ambiente gráfico existente para vários sistemas operativos (Linux, Etc.) sob licença de Software Aberto e que permite que o utilizador tenha um ambiente de trabalho e intuitivo e com muitas funcionalidades.



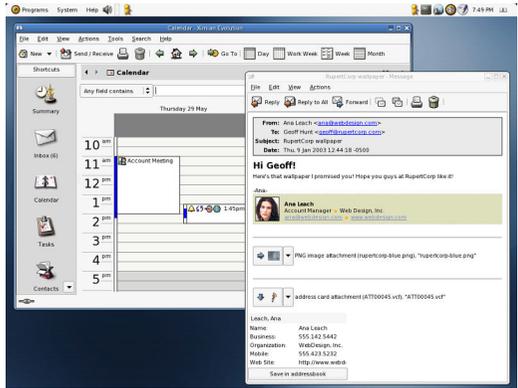
Na verdade, o KDE é executado sobre um X-Window, um software da responsabilidade de outro projecto de open-source.

A gestão de janelas e troca de objectos entre aplicações (copy & paste, OLE, etc.) são algumas das funcionalidades do KDE, que inclui ainda uma API para o desenvolvimento de aplicações gráficas.

O Gnome é a principal alternativa ao KDE e apresenta igualmente muitos pontos positivos. A opção entre KDE e Gnome é complicada face aos inúmeros pontos positivos que cada um apresenta.

## Evolution (<http://www.kde.org>)

O *Evolution* é um dos clientes de email mais utilizados de SA a par do Kmail ou Mozilla Messenger. Para além de cliente de email tem funcionalidades acrescidas como calendário, gestão de contactos, gestão de tarefas, etc.



O *Evolution* permite ainda a ligação a servidores Microsoft Exchange e beneficiar das suas funcionalidades de *groupware*.

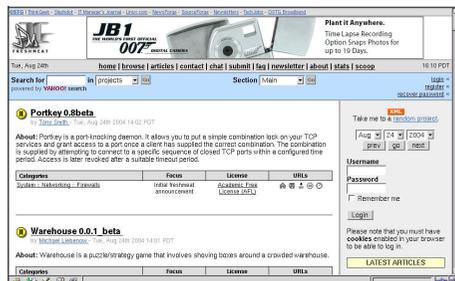
## 5.9 Como procurar outro software

No caso de ter uma necessidade de software e precisar de encontrar uma solução de Software Aberto que vise colmatar essa necessidade, o recurso a um motor de pesquisa como o Google ou o Yahoo é sempre uma possibilidade.

Contudo, a forma mais eficaz é recorrer a dois tipos de site: directórios de Software Aberto (como o Freshmeat) ou Repositórios de projectos de Software Aberto (como o SourceForge).

### Freshmeat (<http://www.freshmeat.net>)

O *Freshmeat* inclui registos de projectos existentes de software (principalmente SA, mas com outras licenças também), disponibilizando informação sobre os mesmos.



Seja através de pesquisa livre, seja procurando através das várias categorias, é possível encontrar a aplicação há medida da sua necessidade e perceber a sua popularidade junto da comunidade.

## Sourceforge (<http://www.sourceforge.org>)

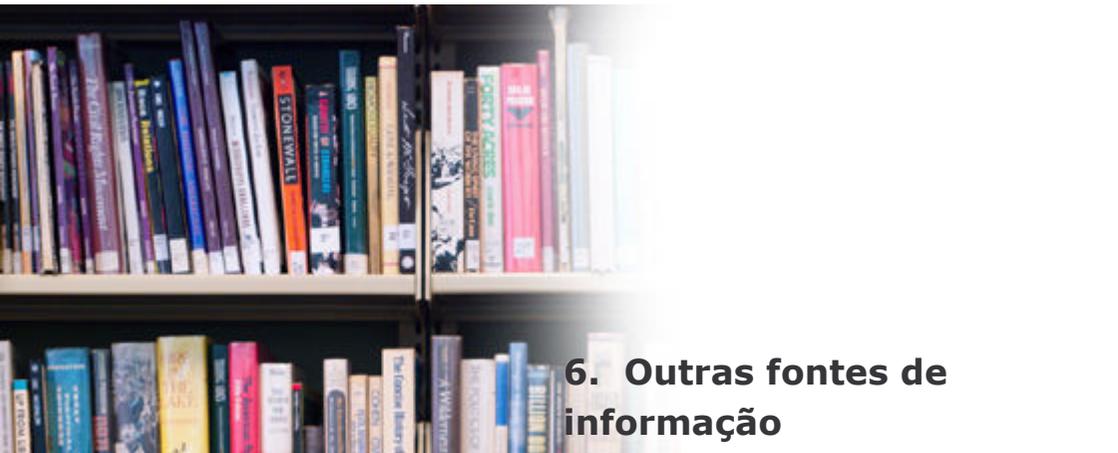


O *Sourceforge* alberga projectos de desenvolvimento cooperativo de aplicações.

Disponibilizando espaço para um repositório de código-fonte do projecto, para armazenar os pacotes para download, fóruns e mailing

lists de suporte ao projecto, permite o arranque do desenvolvimento por um grupo de pessoas que não tenha acesso a um servidor na Internet.

De entre os projectos albergados no *SourceForge* é possível encontrar um que apresente as funcionalidades que pretende.



## 6. Outras fontes de informação

## 6. Outras fontes de informação

Mais do que um levantamento exaustivo de todas as fontes que existem sobre Software Aberto, o que além de impossível seria claramente inútil, esta secção pretende indicar as direcções mais pertinentes para a exploração futura desta temática no âmbito da AP.

Algumas das entradas abaixo indicadas serviram de fontes bibliográficas na elaboração deste caderno, sendo identificadas no texto através do nome do autor e respectivo ano de publicação (se aplicável).

### 6.1 Documentos e sítio de Internet

#### Nacional

- ON1** Software Livre na Administração Pública  
<http://www.softwarelivre.citiap.gov.pt>
- ON2** *O OpenOffice na Câmara Municipal de Arraiolos*, Mota, L,  
[http://pt.openoffice.org/marketing/casos\\_estudo/ce\\_cma.pdf](http://pt.openoffice.org/marketing/casos_estudo/ce_cma.pdf)
- ON3** *O OpenOffice no Hospital Amato Lusitano*, Santos, B,  
[http://pt.openoffice.org/marketing/casos\\_estudo/ce\\_hal.pdf](http://pt.openoffice.org/marketing/casos_estudo/ce_hal.pdf)
- ON4** Linux Empresarial  
[http://www.caixamagica.pt/pag/e\\_docm2.php](http://www.caixamagica.pt/pag/e_docm2.php)

## Internacional

- OI1** *The IDA Open Source Migration Guidelines*  
<http://europa.eu.int/ISPO/ida/export/files/en/1618.pdf>
- OI2** FLOSS report (Free/Libre and Open Source Software: Survey and Study)  
<http://www.infonomics.nl/FLOSS/>
- OI3** "Migration Guide" do Governo Alemão  
[http://www.caixamagica.pt/docs/german\\_windows2linux.pdf](http://www.caixamagica.pt/docs/german_windows2linux.pdf)
- OI4** *Free and open source Software*, Statskontoret, The Swediish agency for public management  
<http://www.egovos.org/pdf/swedishreport.pdf>
- OI5** *The Open Source Definition*, Perens, B, 1999.  
<http://perens.com/Articles/OSD.html>
- OI6** *The Practical Manager's Guide to Linux - Can you profitably use Linux in your organization?*, Prasad, G, 1999  
<http://www.osopinion.com/Opinions/GaneshCPrasad/GaneshCPrasad2.htm>
- OI7** Wiggins, A, *Open Source on the business desktop -- a real world analysis*, 2002.  
<http://desktoplinux.com/articles/AT9664091996.htm>
- OI8** *The Cathedral and the Bazaar*, Eric Steven Raymond  
<http://www.catb.org/~esr/writings/cathedral-bazaar/cathedral-bazaar/>
- OI9** *Open Source Software and German Copyright Law*, Jaeger e / Metzger, 2002  
[http://www.ifross.de/ifross\\_html/art1.html](http://www.ifross.de/ifross_html/art1.html)

## 6.2 Livros e revistas

### Nacional

- RN1** Paulo Trezentos e António Cardoso, Editora FCA, Lisboa 2000, ISBN 972-722-215-3
- RN2** *GNU – O Paradigma do Software Livre*, Cardoso, A, Linux Manual, n.º 1, Julho/Agosto, 2000
- RN3** *O Linux na Administração Pública*, Figueira, V, Linux Manual, n.º 1, Julho/Agosto, 2000
- RN4** ***Linux – Curso Completo, 4ª Edição Actualizada***, Fernando Pereira, Editora FCA, ISBN 972-722-394-x

### Internacional

- RI1** *Linux Overview: Understanding the Linux Market Model*, Gillen, A, Kusnetzky, D IDC, 2000.
- RI2** *A Business case Study of Open Source Software*, Kenwood, C, The MITRE Corporation, 2001
- RI3** *The Open Source Market Structure*, Schmitz, P, IDA-European Comission, DG Enterprise, 2001.
- RI4** *Open Sources : Voices from the Open Source Revolution*, vários autores, 1st Edition January 1999, O'Reilly

- RI5** *Free Software, Free Society: Selected Essays of Richard, **Stallman, Richard M. e Joshua Gay, Lawrence Lessig, Gnu Press,***

## 6.3 Legislação e directivas

### Nacional

- LN1** Programa do XVI Governo Constitucional, pp. 208,  
[http://www.portugal.gov.pt/NR/rdonlyres/C1297E7D-A23D-4499-973B-FCBAC8BF40B3/0/Prog\\_GC16.pdf](http://www.portugal.gov.pt/NR/rdonlyres/C1297E7D-A23D-4499-973B-FCBAC8BF40B3/0/Prog_GC16.pdf)
- LN2** Resolução do Conselho de Ministros n.º 21/2002 de 31 de Janeiro, Presidência do Conselho de Ministros, Diário da República – I Série-B, n.º 26 – 31 de Janeiro de 2002, fl. 886, 2002.  
<http://www.dre.pt/pdfgratis/2002/01/026B00.PDF#page=2>

## **Internacional**

- LI1** eEurope 2005, *Uma Sociedade de Informação para Todos*, 2002.  
[http://europa.eu.int/information\\_society/eeurope/2002/news\\_library/documents/eeurope2005/eeurope2005\\_pt.pdf](http://europa.eu.int/information_society/eeurope/2002/news_library/documents/eeurope2005/eeurope2005_pt.pdf)
- LI2** Open Source software - use within uk government, Office of the e-Envoy (OGC) – version 1, 15.7.2002  
<http://e-government.cabinetoffice.gov.uk/assetRoot/04/00/28/41/04002841.pdf>

## Ficha Técnica

**Autores:** Paulo Trezentos e António Simão

**Colaboração:** Joaquina Barrulas

**Edição:** UMIC – Unidade de Missão Inovação e Conhecimento

**ISBN 972-8862-04-0**

Lisboa, 2004

### Aviso

Apesar do cuidado colocado na produção deste documento, os autores não se responsabilizam por possíveis alterações aos dados de projectos de software aberto aqui apresentados, nem informação incorrecta por via de gralhas ou falhas nas fontes.

As recomendações, sugestões e juízos introduzidos devem ser ponderados consoante as circunstâncias aplicáveis.

### Sobre os autores

**Paulo Trezentos** é Professor Assistente no ISCTE, docente da disciplina de "Sistemas Operativos", investigador sénior da ADETTI e responsável técnico pelo Linux Caixa Mágica - a distribuição de Linux portuguesa. Mestre em Engenharia Informática e de Computadores pelo IST e Licenciado em Informática e Gestão de Empresas pelo ISCTE. Autor do Livro "Linux para PCs" (Editora FCA) e co-autor dos livros "Fundamental do Linux" (Editora FCA) e "Tecnologias da Informação e da Comunicação" (Lisboa Editora).

**António Simão** é Licenciado em Economia pela ULHT e encontra-se a concluir o Mestrado em Gestão pela UBI, é entusiasta e utilizador de Software Aberto, trabalha na Administração Pública, para o Ministério da Educação.



## Concepção e Autoria